



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**Παρόχθια δάση στην Ελλάδα – Έρευνα στα δάση σκλήθρου**



**Σωκράτης Α. Μπούτσας**

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ευθυμίου Γεώργιος, Αναπληρωτής καθηγητής Γ.Π.Α.

**ΚΑΡΠΕΝΗΣΙ  
2021**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

Παρόχθια δάση στην Ελλάδα – Έρευνα στα δάση σκλήθρου

“Riparian forests in Greece -Survey of alder forests”

**Σωκράτης Α. Μπούτσας**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Γεώργιος Ευθυμίου, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Αριστείδης Μερτζάνης, Καθηγητής ΓΠΑ

Γεώργιος Φωτιάδης, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

## **Παρόχθια δάση στην Ελλάδα – Έρευνα στα δάση σκλήθρου**

*ΠΜΣ Οικολογία & Διαχείριση Φυσικού Περιβάλλοντος  
Γενικό Τμήμα*

### **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Σκοπός της μεταπτυχιακής μου εργασίας είναι η καταγραφή και ανάλυση των παρόχθιων δασών της Ελλάδας. Τα δάση είναι οικοσυστήματα με μεγάλη σημασία. Ιδιαίτερη σημασία δίδεται στην παρούσα εργασία στα υγροτοπικά δάση και στον ρόλο των υδατικών ζωνών βλάστησης. Γίνεται αναφορά στη διαχείριση των παραποτάμιων συστημάτων, όπως προτείνονται και λύσεις. Επικεντρωνόμαστε στο παρόχθιο δάσος του Σπερχειού και κατ' επέκταση στη λεκάνη απορροής του. Κάνουμε μια σύντομη περιήγηση στις αλλουβιακές αποθέσεις και στα είδη των φυτών με κύριο από αυτά το σκλήθρο. Τέλος, καταδεικνύουμε τα προβλήματα των οικοτόπων και συζητούμε τρόπους εξομάλυνσης των προβλημάτων τους.

**Επιστημονική περιοχή:** Παρόχθια δάση

**Λέξεις κλειδιά:** βλάστηση, παρόχθιο δάσος, βιοποικιλότητα, σκλήθρο, περιβάλλον, φύση, βιωσιμότητα, ποταμός Σπερχειός, οικότοπος

## **Riparian forest in Greece - Survey of alder forests**

*MSc Ecology & Management of the Environment  
General Department*

### **SUMMARY**

The purpose of my master thesis is the recording and analysis of the riparian forests of Greece. Forests are ecosystems of great importance. Particular importance is given to the present work in wetland forest and the role of aquatic vegetation zones. Reference is made to the management of riparian systems, as solutions are proposed. We focus on the riparian forest of Sperchios and consequently on its catchment area. We take a brief of the alluvial deposits and plant species such as alder trees. Finally, we demonstrate the problems of habitats and discuss way to normalize their problems.

**Scientific area:** Riparian forests

**Keywords:** vegetation, riparian forest, biodiversity, alder, environment, nature, sustainability, river Sperchios, habitat

Εγώ ο Μπούτσης Σωκράτης, του Αποστόλου και της Αλεξάνδρας δηλώνω υπεύθυνα ότι:

Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δεν συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.

«Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της»

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
ΙΣΤΟΡΙΚΑ.....	12
Η ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ .....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....	17
ΔΑΣΟΣ – ΠΑΡΟΧΘΙΟ ΔΑΣΟΣ .....	17
1.1 ΔΑΣΟΣ .....	17
1.2 ΠΑΡΟΧΘΙΟ ΔΑΣΟΣ .....	27
1.3 ΠΑΡΟΧΘΙΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	28
1.3.1 ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ .....	30
1.3.2 ΠΑΡΟΧΘΙΕΣ ΔΙΑΠΛΑΣΕΙΣ - ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ .....	36
1.4 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ .....	40
1.5 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΟΧΘΙΟ ΔΑΣΟΣ .....	46
1.6 ΑΞΙΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΟΥ ΔΑΣΟΥ .....	54
1.7 ΑΠΕΙΛΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ.....	56
1.8 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ .....	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....	66
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ– ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ .....	66
2.1 ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ .....	66
2.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	69
2.3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ .....	70
2.4 ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ .....	74
2.5 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ .....	75
2.6 ΓΕΩΡΓΙΑ – ΑΛΙΕΙΑ – ΔΑΣΗ – ΑΚΤΕΣ – ΤΟΠΙΑ – ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ.....	76
2.7 ΚΟΙΝΩΝΙΑ .....	78
2.8 ΕΝΕΡΓΕΙΑ .....	79
2.9 ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ .....	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....	83
ΠΟΤΑΜΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....	83
3.1 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ.....	83
3.2 ΘΕΜΑΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ.....	93
3.3 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ.....	94
3.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	96

3.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....	98
3.6 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	100
3.7 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	102
3.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ.....	111
3.9 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	115
3.10 ΦΡΑΓΜΑΤΑ .....	116
3.11 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΥΛΟΤΟΜΙΑΣ.....	120
3.12 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ.....	122
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....	125
ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	125
4.1 ΠΑΡΟΧΙΟ ΔΑΣΟΣ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ .....	125
4.2 ΔΑΣΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ .....	127
4.3 ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΙΟ ΔΑΣΟΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ .....	132
4.4 ΧΛΩΡΙΔΑ - ΠΑΝΙΔΑ.....	133
4.5 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ .....	134
4.6 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	139
4.7 ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΑΤΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ.....	140
4.8 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ.....	145
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 .....	148
ΔΑΣΗ ΣΚΛΗΘΡΟΥ .....	148
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	148
5.2 ΧΩΡΟΛΟΓΙΑ – ΔΑΣΗ ΣΚΛΗΘΡΟΥ .....	148
5.3 ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΓΕΩΒΟΤΑΝΙΚΗ ΣΚΛΗΘΡΟΥ .....	150
5.4 ΤΥΠΟΙ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ.....	152
5.5 ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΔΑΣΗ ΜΑΛΑΚΟΥ ΞΥΛΟΥ.....	154
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 .....	155
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΕΙΣ</b> .....	155
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 .....	157
<b>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b> .....	157
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	158
Ελληνική.....	158
Ξένα.....	162

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ανάμεσα στα τόσα που αλλάζουν στις μέρες μας, αλλάζει και ο τρόπος με τον οποίο διαφυλάσσουμε την ποιότητα των φυσικών πόρων και προστατεύουμε το φυσικό περιβάλλον. Είναι πλέον κοινή διαπίστωση ότι το νερό είναι ένας σημαντικός πόρος που βρίσκεται σε έλλειψη και η διαχείρισή του αποτελεί πρόβλημα σε πολλές περιοχές της χώρας. Υπάρχουν νόμοι και κοινοτικές οδηγίες που προστατεύουν τα νερά, που όμως στην Ελλάδα δεν εφαρμόζονται επαρκώς, ούτε εντάσσονται σε μία ολοκληρωμένη στρατηγική διαχείρισης των υδατικών πόρων. Είναι απολύτως απαραίτητο να αναγνωριστεί η σημασία του νερού ως κοινού αγαθού και να μη θεωρείται απλώς σαν ένα μέσο για ύδρευση, άρδευση, ενέργεια, βιομηχανία ή κάποια άλλη από τις υπηρεσίες της αγοράς. Το νερό είναι πηγή ζωής για πολλούς οργανισμούς που έχουν το δικαίωμα να ζουν σ' αυτή τη γη, και συντηρεί ολόκληρα οικοσυστήματα, τόσο στην κοίτη όσο και στις υγρές όχθες των λιμνών και ποταμών. Η Κοινοτική Οδηγία-πλαίσιο για τα ύδατα, που ήδη εφαρμόζεται στις Ευρωπαϊκές χώρες, ζητά από τις κυβερνήσεις να εφαρμόσουν ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων και οικοσυστημάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Η απουσία συνολικού σχεδιασμού και η ανορθολογική διαχείριση των νερών, ιδίως των ποταμών, είναι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα της χώρας. Από τους πιο ευαίσθητους κρίκους στη διαχείριση των λεκανών απορροής είναι η προστασία των λεπτών γραμμών που σχηματίζουν οι παρόχθιες ζώνες στο τοπίο. Είναι λοιπόν επιτακτική η ανάγκη να ερευνήσουμε και να εκτιμήσουμε την οικολογική σημασία των παρόχθιων ζωνών, να καταγράψουμε συγκεκριμένα προβλήματα και να μεριμνήσουμε για τη λύση τους. Αυτό προέκυψε από τη συνεργασία φορέων σε ευρωπαϊκές χώρες που εργάζονται ή έχουν εμπειρία σε θέματα έρευνας και προστασίας των ποτάμιων παρόχθιων ζωνών και δασών, αναγνώριση των παρόχθιων ζωνών και δασών με έμφαση στην κατανόηση της φυσικής βιοποικιλότητας που τα χαρακτηρίζει. Ένα παραποτάμιο δάσος είναι κυριολεκτικά μια όαση ζωής. Ωστόσο, για να έχουμε ένα υγιές παραποτάμιο δάσος, πρέπει να διατηρήσουμε κάτι παραπάνω από μια απλή σειρά δέντρων και έναν ποταμό με καθαρό νερό. Πρέπει πρώτα να μάθουμε το τοπίο και τον ποταμό, πριν πραγματοποιήσουμε τα έργα αποκατάστασης, εξωραϊσμού, αντιπλημμυρικής προστασίας ή σε οποιαδήποτε άλλη μορφή αξιοποίησης. Η βιοποικιλότητα είναι σήμερα λέξη-κλειδί για πολλές επεμβάσεις που σχετίζονται με την ανάπτυξη και το περιβάλλον στα εσωτερικά ύδατα και τις παρόχθιες ζώνες. Δυστυχώς, επικρατεί ακόμη σύγχυση σχετικά με το τι είναι «παρόχθια ζώνη», πώς αξιολογείται η βιοποικιλότητά της και πώς πρέπει να γίνεται η διαχείριση και η



προστασία της. Αν και υπάρχει έντονο τοπικό ενδιαφέρον για την προστασία των νερών, των υδάτινων οικοσυστημάτων και των δασών, συχνά επιλέγονται λανθασμένα διαχειριστικά μέτρα, με καταστροφικές συνέπειες για τη φυσική κληρονομιά. Υπάρχει λοιπόν σοβαρή ανάγκη για μια πιο «οικολογική» προσέγγιση στη διαχείριση των παρόχθιων ζωνών στην Ελλάδα. Για να προστατέψουμε τα παραποτάμια δάση και τη βιοποικιλότητα στα ποτάμια και τα παρόχθια οικοσυστήματα πρέπει πρώτα να καταγράψουμε και να χαρτογραφήσουμε τα δάση που απέμειναν, να περιγράψουμε τη δομή τους και να μελετήσουμε την αλληλεξάρτησή τους με το νερό, τα πετρώματα και άλλα στοιχεία της φύσης. Πρέπει επίσης να εξετάσουμε τη σχέση του ανθρώπου με αυτά, να εντοπίσουμε προβλήματα και κινδύνους που τα απειλούν και να αναζητήσουμε λύσεις και βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης και προστασίας.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 25,4% της συνολικής έκτασης της Ελλάδας αποτελείται από δάση, καθιστώντας την τέταρτη σε δασικό πλούτο ανάμεσα στις χώρες της Ευρώπης. Το συνολικό ποσοστό δασοκάλυψης φθάνει το 64%. Από αυτό το 25,4% καλύπτεται από δάση, το 25% από δασικές εκτάσεις και το 13,6% από βοσκοτόπους και άλλες εκτάσεις. Τα ελληνικά δάση στην πλειοψηφία τους είναι φυσικά και όχι τεχνητά. Χαρακτηρίζονται ως μεσογειακά. Πρόκειται για οικοσυστήματα που είναι προσαρμοσμένα σε ξηρά, ζεστά καλοκαίρια και σε ψυχρούς χειμώνες. Στη μεσογειακή και στην παραμεσόγεια ζώνη αναπτύσσονται δρυς, ενώ συναντάμε βεβαίως και τα είδη δέντρων που εξαπλώνονται σε όλη την Ευρώπη όπως το πεύκο (*Pinussilvestris*), η Ερυθρελάτη (*Piceaabies*), και η οξιά (*Fagussylvatica*). Η Ελλάδα γενικά είναι χώρα ορεινή και θα έπρεπε να έχει μεγάλες δασικές εκτάσεις όμως αυτές περιορίστηκαν από τις εκτεταμένες εκχερσώσεις για ανάπτυξη της γεωργίας, από την έντονη υλοτόμηση, την υπερβόσκηση και τις πυρκαγιές. Η ελληνική βλάστηση διαμορφώνεται από το ανάγλυφο το κλίμα και το υπόστρωμα του εδάφους. Η Ελλάδα αν και έχει μικρή έκταση, παρουσιάζει σημαντική γεωμορφολογική ποικιλία. Αυτό σε συνδυασμό με το ευρύ φάσμα κλίματος από υποτροπικό σε αλπικό ευνόησαν την ανάπτυξη πλούσιας χλωρίδας και πανίδας. Η Ελλάδα κατέχει στην Ευρώπη τη 2η θέση μετά την Ιβηρική χερσόνησο με 5800-6000 είδη φυτών. Το 13% των ειδών της χλωρίδας μας είναι ενδημικά φυτά δηλαδή δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στον κόσμο αλλά μόνο στην Ελλάδα. Η πανίδα του ελληνικού δάσους διακρίνεται από υψηλή βιοποικιλότητα. Πέρα από τα πολυάριθμα είδη πουλιών, ερπετών και εντόμων, αξιόλογη είναι και η ποικιλία των θηλαστικών που ζουν στα ελληνικά δάση, με πιο γνωστά από αυτά την καφέ αρκούδα (*Ursusarctos*), τον αγριόγατο (*Felissilvestris*), το τσακάλι (*Canisaureus*), το λύκο (*Canislupus*) και τον ασβό (*Melesmeles*). Τα παρόχθια δάση είναι οικοσυστήματα δυναμικά, με πλούσια βιοποικιλότητα και εύθραυστη οικολογική ισορροπία, η οποία κινδυνεύει ακόμη και με κατάρρευση σε οποιαδήποτε εξωτερική προς αυτά επέμβαση ή παρέμβαση (Ευθυμίου Γ., 2000). Από τα δασικά οικοσυστήματα είναι ίσως τα μοναδικά που δέχονται τις περισσότερες άμεσες ή έμμεσες πιέσεις από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (γεωργία, κτηνοτροφία, υλοτομία, οικιστική δράση κ.α.). Τα παρόχθια δάση ανάλογα με το που απαντώνται χαρακτηρίζονται (Ευθυμίου Γ., 2000) ως:

- 1) παραποτάμια, αυτά δηλαδή τα οποία φύονται είτε κατά μήκος των όχθων των ποταμών, χειμάρρων, ρεμάτων είτε σε μικρά ή μεγάλα νησιά εντός της κοίτης του ποταμού και

2) παραλίμνια, αυτά δηλαδή που καταλαμβάνουν εκτάσεις περιμετρικά των λιμνών, φυσικών ή τεχνητών. Ανάλογα με τη θέση και απόσταση του παρόχθιου δάσους από τον υγρότοπο, διαμορφώνεται η σύνθεση και η δομή της παρόχθιας βλάστησης. Τα παρόχθια δάση του ελλαδικού χώρου, σε αντίθεση με τα μεσευρωπαϊκά, εμφανίζουν τη δομή των δασών τύπου «λόγγου». Ταυτόχρονα αν και απαντώνται σε υγροτοπικά οικοσυστήματα τα οποία ανήκουν σε κάποια κατηγορία προστατευόμενων περιοχών, στην πράξη είναι οικοσυστήματα, τα οποία είναι «εγκαταλελειμμένα» στην τύχη τους και στην καταστροφή και υποβάθμισή τους από κάθε είδους ανθρώπινη δραστηριότητα (Ευθυμίου Γ. , 2000). Ως αποτέλεσμα της εγκατάλειψής τους είναι ότι τα δάση αυτά βρίσκονται στο έλεος πολλών επιπτώσεων τόσο φυσικών όσο και αυτών που προκαλεί η ίδια η ανθρώπινη δραστηριότητα.

## ΙΣΤΟΡΙΚΑ

Τα δάση, τα δασικά και λιβαδικά οικοσυστήματα και οι υγροβιότοποι αποτελούν τον κορμό των χερσαίων φυσικών οικοσυστημάτων και, ταυτόχρονα, τα φίλτρα και τους συντελεστές για ένα ποιοτικό περιβάλλον για τον άνθρωπο και τα άλλα έμβια όντα. Τα δάση πρωτοεμφανίστηκαν στη γη πριν από περίπου 380 εκατομμύρια χρόνια, άλλαξαν τη μορφή των ηπείρων του πλανήτη και από τους άγονους βράχους έφεραν στο προσκήνιο τα εύφορα εδάφη που γνωρίζουμε σήμερα (Βουλγαρίδης, 2012). Η χώρα μας έχει χαμηλό ποσοστό δασοκάλυψης (περίπου 25%) με παραγωγικά δάση σε σχέση με το παρελθόν και πολλά από αυτά είναι υποβαθμισμένα. Ένα επιπλέον ποσοστό, περίπου 24%, αποτελεί τις δασικές εκτάσεις, οι οποίες έχουν προκύψει από ισχυρά υποβαθμισμένα δάση. Σύμφωνα με το Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ) οι αλλαγές στην κάλυψη των διαφορετικών κατηγοριών οικοσυστημάτων κατά την περίοδο 2006-2012 υπολογίζεται στα 143.263 ha και αντιστοιχούν στο 1,08% της ελληνικής επικράτειας. Σημαντικότερη αλλαγή αποτελεί η μείωση των δασών και η αύξηση των μεταβατικών δασικών εκτάσεων και των περιοχών με πολύ αραιή βλάστηση. Πιο συγκεκριμένα, οι δασικές εκτάσεις που χάθηκαν μετατράπηκαν ως επί το πλείστον σε μεταβατικές δασικές εκτάσεις (57,7%) και περιοχές με πολύ αραιή βλάστηση (33,4%). Τα δάση δέχτηκαν τις μεγαλύτερες αλλαγές, παρατηρήθηκε μείωση των δασών (38.166 ha, 1,39%), αύξηση των μεταβατικών δασικών εκτάσεων (24.975 ha, 2,2%) και των εκτάσεων με πολύ αραιή βλάστηση (26.462 ha, 9,8%) σε σχέση με το 2006. Οι αστικές περιοχές αυξήθηκαν κατά 3,59% σε σχέση με το 2006. Λίμνες και ποτάμια παρουσίασαν αύξηση κατά 4.958 ha, ενώ οι θαμνώνες, οι καλλιέργειες, οι αγροτικές περιοχές και τα λιβάδια μειώθηκαν (ΕΚΠΑΑ, 2018).

Η δασοπονία είναι επιστήμη που καθοδηγείται από συγκεκριμένους στόχους και συγκεκριμένες αρχές. Οι στόχοι και οι αρχές διαχείρισης των δασών δίνουν τα κριτήρια βάση των οποίων αξιολογείται το έργο της δασοπονίας και με την έννοια αυτή αποτελούν και το σύστημα αξιών της. Οι διαπιστώσεις αυτές οδηγούν στην έννοια της «πολλαπλής χρήσης των δασών», για την οποία γίνεται πολύς λόγος τα τελευταία χρόνια και η οποία παίζει καθοριστικό ρόλο στο μέλλον της δασοπονίας, τόσο σε γενικό επίπεδο δασοπονικής δράσης, όσο και στο επίπεδο της αειφορίας των δασών. Σύμφωνα με τους Α.Χ. Παπαγεωργίου κ.α. (2012) η δασοπονία ακολουθεί ένα σύστημα αξιών το οποίο συμπληρώνουν αρχές όπως:

- 1) η αρχή της πολλαπλής χρήσης,
- 2) η αρχή της αειφορίας,

- 3) η αρχή της οικονομικότητας και
- 4) η αρχή της σφαιρικής προσέγγισης και ολοκληρωμένης διαχείρισης.

Οι αρχές αυτές διέπουν τη διαχείριση των δασών και προσδιορίζουν τους βασικούς κανόνες διαχείρισης και συμπεριφοράς στην προσπάθεια υλοποίησης οποιωνδήποτε στόχων διαχείρισης. Οι επιχειρησιακοί στόχοι της Διεύθυνσης Διαχείρισης Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας είναι ιδίως:

- 1) Ο καθορισμός του πλαισίου, η παροχή οδηγιών και ο συντονισμός της συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων για την αειφορική διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων της χώρας.
- 2) Η έκδοση οδηγιών για την εφαρμογή πολιτικών προστασίας και διαχείρισης της άγριας πανίδας της χώρας, στα πλαίσια των ευρωπαϊκών και διεθνών συνθηκών.
- 3) Η έκδοση οδηγιών για την ορθή διαχείριση της αλιείας ορεινών υδάτων.
- 4) Η επίλυση όλων των ζητημάτων που σχετίζονται με τη θηραματική πολιτική και οικονομία και το συντονισμό των εμπλεκόμενων φορέων για την άσκηση της.
- 5) Η έκδοση οδηγιών για την προστασία και διαχείριση των δασικών προστατευόμενων περιοχών και τη δημιουργία χώρων δασικής αναψυχής.
- 6) Η έκδοση οδηγιών στις Δασικές Υπηρεσίες για την εφαρμογή διατάξεων για την προστασία και διαχείριση της δασικής βιοποικιλότητας, σε συνεργασία με συναρμόδιες υπηρεσίες και φορείς.

Η Ελλάδα φιλοξενεί ένα τεράστιο βιολογικό πλούτο, στον οποίο περιλαμβάνονται πολλά είδη που υπάρχουν αποκλειστικά στη χώρα μας και πουθενά αλλού στον κόσμο, ώστε η σημασία της και η αντίστοιχη ευθύνη της στη διατήρηση αυτού του φυσικού κεφαλαίου να είναι καίρια. Ενδεικτικά, αναφέρεται πως η χλωρίδα της Ελλάδας αποτελείται από 5.752 είδη (6.600 τάξα), 22% των οποίων είναι ενδημικά (1.278 είδη), ενώ έχουν καταγραφεί επιπλέον 503 τάξα πολυκύτταρων φυκών και 750 τάξα βρυόφυτων. Τα δάση στην Ελλάδα καλύπτουν περίπου 3,9εκ. ha, που αντιστοιχούν περίπου στο 30% της έκτασης της χώρας. Παρότι η Ελλάδα δεν έχει μεγάλο ποσοστό δασοκάλυψης, σε σχέση με Βόρειες χώρες, εμφανίζει μεγάλη ποικιλία δασικών οικοσυστημάτων. Η ποικιλότητα αυτή οφείλεται στην ιδιαίτερος 17 πλούσια χλωρίδα, στην ποικιλία κλιματικών τύπων (από το καθαρό μεσογειακό έως το καθαρό ηπειρωτικό κλίμα), στην ορογραφική διαμόρφωση, καθώς η Ελλάδα αποτελεί μία κατεξοχήν ορεινή χώρα, με 42 κορυφές άνω των 2.000 m, στη μεγάλη ποικιλία γεωλογικών σχηματισμών και πετρωμάτων, στην ποικιλία εδαφικών τύπων, στην ιστορική και πολιτιστική εξέλιξη και τέλος στην οικονομική και

κοινωνική δομή της χώρας. Έως σήμερα, τα ελληνικά δάση υφίστανται διαχείριση χωρίς να λαμβάνονται ιδιαίτερος υπόψη οι κλιματικές μεταβολές, η τρωτότητα των δασών σε αυτές και οι επιπτώσεις που μπορεί να έχουν τελικά στα δάση (Ομάδα Εργασίας του Έργου LIFE+ AdaptFor, 2014). Η βιώσιμη δασική παραγωγή είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες διατήρησης των δασών. Ελέγχει την υπερσυσσώρευση της βιομάζας και εξασφαλίζει ότι στα δάση υπάρχουν συνεχώς άτομα με τις απαραίτητες γνώσεις και ενδιαφέροντα. Η παραγωγή ξυλείας, για παράδειγμα, επιτρέπει στο κράτος να εφαρμόζει μέτρα διαχείρισης με ελάχιστο κόστος (καθώς στη συνέχεια πωλείται ξυλεία) και προμηθεύει την εγχώρια βιομηχανία ξύλου με πρώτες ύλες.

## Η ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ

Όπως αναφέρεται στην Ευρωπαϊκή Έκθεση των Δασών του 2011 (στοιχεία του 2010), η δασική έκταση (δάση και λοιπές δασωμένες γαίες) καταλαμβάνει 6.539.000 ha, δηλαδή λίγο περισσότερο από τη μισή έκταση της Ελλάδας (50,7%). Από αυτά, τα δάση καλύπτουν το 30,2% (3.903.000 ha) και οι λοιπές δασωμένες περιοχές το 20,5% (2.636.000 ha). Από τα στοιχεία των αντίστοιχων περιοδικών εκθέσεων προκύπτει ότι στην Ελλάδα, η δασική έκταση εμφανίζεται σχετικά σταθερή κατά την διάρκεια της εικοσαετίας 1990-2010 (6.511.000, 6.525.000, 6.532.000 και 6.539.000 ha για τα έτη 1990, 2000, 2005 και 2010 αντίστοιχα). Κατά την ανωτέρω εικοσαετή περίοδο, η έκταση των δασών εμφανίζει αύξηση (3.903.000 ha το 2010 σε σχέση με 3.299.000 ha το 1990), ενώ η έκταση της λοιπής δασωμένης γης εμφανίζει αντίστοιχη μείωση (2.636.000 ha το 2010 σε σχέση με 3.212.000 ha το 1990). Η αύξηση της έκτασης των δασών ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι οι γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες εγκαταλείπονται ολοένα και περισσότερο στις ορεινές περιοχές, με αποτέλεσμα το δάσος να διεισδύει στις ανωτέρω εγκαταλειμμένες αγροτικές και λιβαδικές εκτάσεις. Το ξυλαπόθεμα φαίνεται να αυξήθηκε κατά 18% κατά την εικοσαετία 1990-2010 (από 156 x 106 m<sup>3</sup> το 1990, σε 185 x 106 m<sup>3</sup> το 2010). Το 92% του ξυλαποθέματος είναι διαθέσιμο για παραγωγή ξύλου (170 x 106 m<sup>3</sup>). Τα τελευταία χρόνια η καταστροφή των παρόχθιων δασών είναι εντονότερη από ποτέ. Αυτό έχει ως συνέπεια η έκταση των παρόχθιων δασών, να έχει περιοριστεί σημαντικά και σε πολλές περιπτώσεις να έχει απομείνει μια γραμμή δέντρων (Galeryforest) κατά μήκος της όχθης (Βιτώρης & Ευθυμίου, 1993). Στις αρχές του δεύτερου μισού του 20ου αιώνα, στον άνω Ρήνο καταστράφηκαν πάνω από το 90% των παρόχθιων δασών (Carbiener, 1974), ενώ το 60% των εν λόγω δασών καταστράφηκε κατά την διάρκεια της εικοσαετίας 1955-1977 (Carbiener, Dillman,

Dister, & Schnitzler, 1987). Στη Βαυαρία περίπου το 80% των φυσικών παρόχθιων δασών έχει χαθεί (Wenger et al., 1990). Κατά τους Wenger et al. (1990) για τα παρόχθια κατακλυζόμενα οικοσυστήματα που διοργανώθηκε στο Rastatt της Γερμανίας το 1987, έγινε αντιληπτό ότι οι γνώσεις των ευρωπαϊκών χωρών για την λειτουργία αυτών των οικοσυστημάτων είναι σχεδόν ανύπαρκτες (Ευθυμίου Γ. , 2000). Στην Γαλλία υπάρχουν μικρής έκτασης παραποτάμια δάση, στους ποταμούς Garonne, Lorie & Allier, τα οποία κινδυνεύουν από την βιομηχανία. Στην Γερμανία η μείωση τους οφείλεται στην διευθέτηση των κοιτών, την μετατροπή της φυσικής βλάστησης σε τεχνητές μονοκαλλιέργειες, την κατασκευή υδροηλεκτρικών σταθμών και άλλων έργων (Dister, 1991). Στην Αυστρία υπάρχει ένα από τα μεγαλύτερα παραποτάμια οικοσυστήματα της Ευρώπης στους ποταμούς Δούναβη, March και Thaya, παρόλο που τα 2/3 περίπου των ποταμών της έχουν διευθετηθεί με τεχνικά έργα. Με βάση τους Jerrentrup & Losing, (1991), στην πρώην Γιουγκοσλαβία περίπου 2000 Ha των παραποτάμιων δασών της έχουν καταστραφεί , ενώ το 20% των προστατευόμενων περιοχών της είναι κατακλυζόμενα οικοσυστήματα. Στην Ελλάδα υπάρχουν ακόμα σημαντικά υπολείμματα φυσικών παραποτάμιων δασών από ιτιές , λεύκες και πλατάνια σε πολλά ποτάμια όπως στο Νέστο, στον Πηνειό, στον Αχελώο και λίμνες όπως την Κερκίνη, τη Δοϊράνη τα οποία όμως απειλούνται από ανθρωπογενείς επιδράσεις όπως έργα διευθέτησης της κοίτης, καλλιέργειες, υλοτομίες, πυρκαγιές κ.α. (Ευθυμίου Γ. , 2000). Στην Ελβετία η έκταση των αλλουβιακών δασών της ανέρχεται σε 5.520 Ha που αντιστοιχεί στο 0,5% των δασικών εκτάσεων της Ελβετίας (Kuhn, 1991). Στην Ουγγαρία τα κατακλυζόμενα παραποτάμια δάση είναι το 4,6% των δασών της, ενώ τα τελευταία 20 χρόνια χάθηκε το 1/3 αυτών και κινδυνεύουν με καταστροφή από τα έργα. Στο Βέλγιο και την Κύπρο έχουν διασωθεί μόνο μικρά τμήματα παρόχθιων δασών, ενώ για τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες δεν υπάρχουν πληροφορίες. Αυτή η κατηγορία δασών είναι από τις πιο σπάνιες, αλλά και πιο ενδιαφέρουσες στην Ελλάδα. Τα δάση αυτά αποκαλούνται και αλλουβιακά ή υγρόφιλα διότι είτε φυτρώνουν σε υγρά ή εποχιακώς κατακλυζόμενα εδάφη, είτε επηρεάζονται έντονα από τα επιφανειακά και υπόγεια νερά παρακείμενων υδάτινων σχηματισμών. Μέχρι σήμερα, τα δάση αυτά δεν έχουν αποτυπωθεί σε εθνικό επίπεδο, ενώ η σχετική με αυτά δημοσιευμένη βιβλιογραφία και χαρτογράφηση είναι εξαιρετικά περιορισμένη και ατελής. Στους πεδινούς ποταμούς της χώρας μας υπήρχαν άλλοτε μεγάλα παρόχθια δάση. Σήμερα, απομένουν ελάχιστα, κυρίως σε ορισμένες πεδιάδες εκβολών της βόρειας και δυτικής Ελλάδας. Στη νότια Ελλάδα και στα νησιά, τα παρόχθια δάση είναι πιο περιορισμένα, τόσο στα είδη που περιέχουν, όσο και στην έκταση που καλύπτουν. Στους πεδινούς ποταμούς της βόρειας Ελλάδας

(Στρυμόνας, Νέστος) υπάρχουν σήμερα γραμμικές συστάδες με ασημόλευκες, ασημοϊτιές, σκλήθρα, καβάκια και σε ορισμένες περιοχές και νερόφραξους με εντυπωσιακές κληματσίδες. Υπάρχουν πολλά μικρά δάση, συχνά εξαιρετικής σημασίας, όπως η μοναδική συστάδα σκλήθρου (είδος που σπάνια σχηματίζει αμιγείς συστάδες) που διασώζεται στην εκβολή μικρού ρυακιού, στην ανατολική ακτή της Χαλκιδικής. Στους ποταμούς της νότιας Ελλάδας, τα παρόχθια δάση έχουν πιο μεσογειακό χαρακτήρα και αποτελούνται κυρίως από πλατάνια, ενώ πολύ διαδεδομένη είναι η ασημοϊτιά. Το σκλήθρο και ο νερόφραξος εμφανίζονται μόνο στις πιο υγρές θέσεις, το τελευταίο είδος πολύ σπάνια. Στην παρόχθια ζώνη πολλών ρεμάτων περιοδικής ροής συμμετέχουν και πολλά χερσαία είδη – ιδιαίτερα τα πιο υγρόφιλα από αυτά, όπως το σφεντάμι, η μυρτιά και πιο σπάνια η δάφνη. Στους ορεινούς ποταμούς υπάρχει μεγάλη 31 ποικιλία μορφών δέντρο συστάδων, που σχετίζεται με την τοπογραφία και τη γεωμορφολογία του κάθε ποταμού. Στα φαράγγια υπάρχουν ιδιαίτεροι σχηματισμοί όπου εμφανίζονται σπάνια δέντρα, όπως η ιποκαστανιά. Σε πιο ανοιχτά διακλαδιζόμενα τμήματα της κοίτης ορεινών ποταμών κυριαρχούν ορισμένα είδη ιτιάς, ενώ οι γραμμικές παρόχθιες συστάδες χαρακτηρίζονται από τη βουνοϊτιά. Τα αμιγή πλατανοδάση φθάνουν ως λίγο ψηλότερα από το υψόμετρο των 1000 μέτρων. Τα ορεινά παρόχθια δάση σχηματίζονται από λίγα υγρόφιλα είδη και συχνά αποτελούν μια πιο πλούσια σε είδη εκδοχή των παρακείμενων δασών.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΔΑΣΟΣ – ΠΑΡΟΧΘΙΟ ΔΑΣΟΣ

### 1.1 ΔΑΣΟΣ

Τα τελευταία χρόνια με αφορμή τη μονοδιάστατη οικονομική αναπτυξιακή δραστηριότητα που καταστρέφει αλόγιστα το περιβάλλον, κερδίζει έδαφος, αμέσως ή εμμέσως, η αντίληψη ότι η ανάπτυξη είτε θα είναι ολοκληρωμένη, δηλαδή ταυτόχρονα οικονομική, κοινωνική, τεχνολογική και πολιτισμική, σε αρμονία και με σεβασμό στο συγκεκριμένο φυσικό και πολιτισμικό περιβάλλον, του οποίου μέρος είναι ο άνθρωπος, ή δεν θα υπάρχει καθόλου. Δυστυχώς όμως, ακόμα και στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται ως όρος «ολοκληρωμένη ανάπτυξη» σε αναπτυξιακά σχέδια και προγράμματα (π.χ. ολοκληρωμένη ανάπτυξη της υπαίθρου), δεν έχει γίνει πλήρως κατανοητή η ανάγκη για αρμονική συνεργασία των νέων επιστημονικών και τεχνολογικών δυνατοτήτων, με τις πραγματικές δυνατότητες και τους περιορισμούς της κάθε φοράς φυσικής και κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Ο τόπος και η αναψυχή έχουν γίνει μια από τις πιο σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές αναπτυξιακές δραστηριότητες στην Ευρώπη. Ο ρόλος αυτός, φέρνει εισόδημα και δουλειές, κατανόηση άλλων πολιτισμών, διατήρηση της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, ανάπτυξη υποδομής, που με τη σειρά τους έχουν κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Όμως κάποιες μορφές ανάπτυξης μπορεί να προκαλέσουν καταστροφή βιοτόπων, υποβάθμιση τοπίων, ανταγωνισμό για φυσικούς πόρους και υπηρεσίες (όπως για παράδειγμα τις χρήσεις γης, το γλυκό νερό, την ενέργεια, την παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων). Επιπλέον, οι πληθυσμοί μπορεί να υποστούν απώλεια των παραδόσεών τους και να εξαρτηθούν υπέρ του δέοντος από την αλλαγή. Η επένδυση όποιας μορφής εξαρτάται πολύ περισσότερο από κάθε άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα από την ποιότητα του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος. Η εξέλιξη αυτών αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς. Τα οφέλη είναι τα εξής:

1. Συμβάλλει θετικά στο δημογραφικό,
2. αποτρέπει την αλλοίωση της σύνθεσης του πληθυσμού,
3. παρέχει τη δυνατότητα οικονομικής ανάπτυξης των πληθυσμών,
4. βοηθά στην κατανόηση άλλων πολιτισμών,
5. διατηρεί την φυσική και πολιτιστική κληρονομιά,
6. βοηθά στην ανάπτυξη υποδομής,
7. αλλά και όλα τα παραπάνω με τη σειρά τους έχουν κοινωνικά και οικονομικά οφέλη.

Επίσης:

- μακροπρόθεσμη προοπτική,
- αναγνώριση της αλληλεξάρτησης των οικονομικών και περιβαλλοντικών συστημάτων και
- βιολογικά όρια μέσα στα οποία πρέπει να παραμείνουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Έχει προταθεί ότι είναι αναγκαίο να βρεθεί ισορροπία ανάμεσα σε βασικούς παράγοντες για να επιτευχθεί αειφορικός και συγκεκριμένα στην ικανοποίηση των συνθηκών, οικονομικούς, κοινωνικούς, πολιτιστικούς, περιβαλλοντικούς παράγοντες. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη εξεύρεσης δεικτών που να μετρούν όλες αυτές τις διαφορετικές πλευρές ώστε να εντοπισθούν πιθανές περιοχές σπουδαιότητας και προτεραιότητες για δράση. Δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναγνωρισθούν προβληματικές ή σημαντικές επιπτώσεις, ή μπορεί να συνδυαστούν μεταξύ τους ώστε να δώσουν μια ιδέα για τη φέρουσα ικανότητα, (η φέρουσα ικανότητα είναι ο αριθμός που μπορεί να υποστηρίξει ένα οικοσύστημα επ' αόριστον, χωρίς να εξαντληθούν οι διαθέσιμοι φυσικοί πόροι). Σε ιδεατές συνθήκες, η φέρουσα ικανότητα πρέπει να εκτιμηθεί σε τρία επίπεδα:

1. Περιβαλλοντική / φυσική φέρουσα ικανότητα: ο βαθμός στον οποίο ένα οικοσύστημα, ένας βιότοπος ή ένα τοπίο μπορεί να δεχτεί τις ποικίλες επιπτώσεις της σχετικής υποδομής, χωρίς να προκληθεί ζημιά. Πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι εποχικές διακυμάνσεις.
2. Κοινωνική και πολιτιστική ικανότητα: το επίπεδο πάνω από το οποίο η ανάπτυξη και οι αριθμοί, επιδρούν αρνητικά στις τοπικές κοινωνίες και τον τρόπο ζωής ώστε να χαθεί η τοπική ταυτότητα.
3. Ψυχολογική ικανότητα: το επίπεδο της ανάπτυξης ή του αριθμού που είναι συμβατό με τον τύπο της πολιτιστικής/ περιβαλλοντικής εμπειρίας που επιζητούν από τον συγκεκριμένο τόπο.

Αυτό εξαρτάται από τον τύπο, τις προσδοκίες και την πραγματική εμπειρία που τελικά έχουν. Η ανάπτυξη τέτοιων δεικτών αποτελεί μακροπρόθεσμο στόχο, σήμερα τέτοια εργαλεία βρίσκονται ακόμη σε εμβρυϊκό στάδιο. Έτσι οι άνθρωποι που διαμορφώνουν πολιτικές και που ενδιαφέρονται για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθοδηγούνται από την πρακτική εμπειρία και τις πολιτικές επιλογές.

Το ιδιοκτησιακό καθεστώς στον ελλαδικό χώρο είναι περίπλοκο και διαφέρει από περιοχή σε περιοχή ανάλογα με την ιστορία κάθε περιοχής. Στις ορεινές περιοχές της χώρας μας, επαρχής των παρόχθιων οικοσυστημάτων, η κατάσταση είναι λιγότερο πολύπλοκη, ίσως λόγω της μικρής

αξίας της γης. Η ανάπτυξη των ορεινών περιοχών είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανάπτυξη ανθρωπογενών επιδράσεων. Η ανθρωπογενής αυτή δράση πολλές φορές υποβαθμίζει το φυσικό περιβάλλον, που ταυτόχρονα αποτελεί και την πρώτη ύλη για την ανάπτυξή του. Είναι φυσικός νόμος άλλωστε η εξάπλωση κάθε ζωικού ή φυτικού είδους να γίνεται σε βάρος άλλων ειδών. Η αξιοποίηση των φυσικών πόρων και η ανάπτυξη του ορεινού χώρου υπόκειται σε πολλούς περιορισμούς. Τα ορεινά τοπία και οικοσυστήματα είναι ευπαθή στις διαταραχές. Η ισορροπία μεταξύ των συστατικών στοιχείων είναι λεπτή και εύθραυστη. Αντέχουν τις ήπιες διαταραχές και ειδικά εκείνες στις οποίες έχουν προσαρμοστεί. Όταν η ένταση των πιέσεων αυτών ξεπερνά τα όρια της ελαστικότητας, όταν η χρήση ξεπερνά τη φέρουσα ικανότητα, τότε το οικοσύστημα δεν ανακάμπτει εύκολα και η ζημιά δύσκολα αναπληρώνεται. Το φυσικό περιβάλλον αποτελεί ένα περίπλοκο και ζωντανό οργανισμό που αντιδρά απρόβλεπτα και ανεξήγητα στις ακραίες και αυθαίρετες επεμβάσεις. Επιδέχεται όμως τις ήπιες, φιλικές και μελετημένες παρεμβάσεις και αντιδρά ευνοϊκά σ' αυτές. Αν το χειριστούμε προσεκτικά και με σεβασμό θα μας ανταμείψει πλουσιοπάροχα. Αντίθετα, οι αλαζονικοί και ρινοκίνδυνοι πειραματισμοί με το φυσικό περιβάλλον πληρώνονται ακριβά από όλους εμάς και τις επόμενες γενιές. Ακόμη, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι κάθε τοπίο, δάσος και δένδρο είναι μοναδικό. Κάθε ένα απ' αυτά παράγει τα δικά του αγαθά και προσφέρει τις δικές του υπηρεσίες. Αντίστοιχα, οι απαιτήσεις του είναι διαφορετικές και η διαχείριση που του ταιριάζει είναι επίσης μοναδική. Με τις σκέψεις αυτές, οι προτάσεις για ανάπτυξη του ορεινού χώρου και αξιοποίηση των φυσικών πόρων πρέπει να διασφαλίζουν και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Πρέπει να αποβλέπουν στην ανάδειξη και προστασία της φυσικής και πολιτιστικής μας κληρονομιάς. Επίσης, η ανάπτυξη του ορεινού χώρου πρέπει να είναι βιώσιμη και ολοκληρωμένη. Τέλος, η αξιοποίηση των φυσικών πόρων πρέπει να είναι λελογισμένη και η διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος να γίνεται με τις αρχές της αειφορίας. Έτσι ο χωροταξικός σχεδιασμός της ανάπτυξης των ορεινών περιοχών, προϋποθέτει το διαχρονικό έλεγχο των χρήσεων γης στους τέσσερις βασικούς άξονες ανάπτυξης, δηλαδή αγροτική, κτηνοτροφική (λιβαδική), οικιστική και δασική χρήση. Η χρήση της γης, δια μέσου του χρόνου, πέρασε από διάφορα στάδια, οπότε η σημερινή της μορφή είναι απόρροια των ιστορικών, κοινωνικών, οικονομικών και πολιτιστικών εξελίξεων. Έτσι ο άνθρωπος αρχικά χρησιμοποίησε τη γη για κινήγι, κατόπιν για καλλιέργεια προστέθηκε και η βιομηχανική χρήση της γης, μαζί με ποικίλες άλλες χρήσεις (οικισμοί, δρόμοι κ.λπ.), ανάλογα με το κοινωνικό, οικονομικό και πολιτιστικό επίπεδο κάθε χώρας. Η χρήση αυτή του εδάφους εξαρτάται από το βαθμό ικανοποίησης των αναγκών του ανθρώπου, από την ποιότητα που έχει το έδαφος και τη

δυνατότητα προσπέλασης σε αυτό. Επομένως, είναι πολύ σημαντικός ο ρόλος των χαρτών χρήσης γης. Υπάρχουν κυρίως τέσσερις μορφές χρήσεων γης και αντίστοιχα τέσσερις ομάδες επιστημόνων που εποπτεύουν την ελληνική ύπαιθρο:

οι εκμεταλευόμενες εκτάσεις,

οι δασικές εκτάσεις και οι βοσκότοποι,

οι οικισμοί ή περιοχές αυθαίρετης δόμησης υπό την εποπτεία ή διαχείριση αντίστοιχα Γεωπόνων, Δασολόγων, Κτηνιάτρων και Μηχανικών.

Έτσι παρατηρείται το φαινόμενο της κατάληψης ή διεκδίκησης χρήσεων από κοινωνικές ομάδες π.χ. από δασική σε γεωργική με εκχερσώσεις, από δασική σε βοσκότοπους, ή καθονομάζοντας αβαθή εδάφη βοσκοτόπων ως δασικές εκτάσεις, παράνομη χρήση δασικών εκτάσεων με αυθαίρετο χτίσιμο. Η εκπόνηση διαχειριστικών μελετών μόνο από μια μερίδα επιστημόνων (Ν. 1418 που αφορά βοσκότοπους) και τα αστυνομικά μέτρα δεν μπορούν να λύσουν το πρόβλημα της αλόγιστης επέκτασης της μίας χρήσης σε βάρος άλλης.

Οι επιπτώσεις όμως είναι καταστροφικές :

- Οικονομικές.
- Περιβαλλοντικές.
- Κοινωνικές.
- Πολιτικές.

Έτσι λοιπόν πρέπει να οριοθετηθούν οι χρήσεις και να ληφθούν διοικητικά και οργανωτικά μέτρα ομογενοποίησης των δραστηριοτήτων από ένα συντονιστικό μηχανισμό, έτσι ώστε να βρεθεί η λύση των χρήσεων για την ανάπτυξη της υπαίθρου με συνετό προγραμματισμό.

#### Η Ανάπτυξη στις Παρόχθιες Περιοχές

Η θεωρία της Ολοκληρωμένης Ανάπτυξης όπως αυτή διαχωρίζεται τεκμηριώνεται σε ερευνητικό, επιστημονικό, οικονομικό, κοινωνικό, πολιτικό, τεχνολογικό, πολιτισμικό και περιβαλλοντικό επίπεδο και για τις ιδιαίτερες συνθήκες της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας των παρόχθιων περιοχών, όπως αυτές σχετίζονται, υπάρχει αλληλεπίδραση και συστηματικά επιδρούν μεταξύ τους στο χώρο και το χρόνο με το γενικότερο περιβάλλον τους. Η μεθοδολογία της θεωρίας της Ολοκληρωμένης Ανάπτυξης των παρόχθιων περιοχών, όπως η διεπιστημονικότητα και η ανάγκη προσέγγισης, απογραφής, χαρτογράφησης χαρακτηριστικών, φαινομένων και γεγονότων τα οποία απαρτίζουν την κάθε φορά αδιαχώριστη ενότητα του φυσικού και κοινωνικού-οικονομικού χώρου προσδιορίζουν και τεκμηριώνουν τα τεχνολογικά

μέσα της προσέγγισης και τις βέλτιστες πρακτικές για την επιδίωξή της. Παραθέτοντας ως σημαντικής, θεμελιώδους σημασίας προϋπόθεση των σχεδιασμών Ολοκληρωμένης Ανάπτυξης των παρόχθιων εκτάσεων οι Ολοκληρωμένες Αποδόσεις ( Integrated Surveys ) του φυσικού και κοινωνικού-οικονομικού τους περιβάλλοντος με στοιχεία από τον διεθνή και ελληνικό χώρο. Η αξία της συμβολής των σύγχρονων τεχνολογιών της φωτοερμηνείας, της τηλεπισκόπησης, των ψηφιακών αναλύσεων τηλεπισκοπικών απεικονίσεων και των Ολοκληρωμένων μέσων Πληροφοριών στη συγκρότηση της απετούμενης και απαραίτητης υποδομής τους. Οι παραγωγικές ορεινές περιοχές και η αλληλεπίδραση της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και των ποικίλων διαλεκτικών σχέσεων, αμοιβαιότητας και αλληλεπιδράσεών τους οι οποίες τις διαμόρφωσαν και τις αλληλοδιαμορφώνουν μέσω του χρόνου, απετέλεσαν πεδία αρμονικής, ειρηνικής και δημιουργικής συνύπαρξης του ανθρώπου και της φύσης, καθώς τις συγκεκριμένες δυνατότητες και τους περιορισμούς της. Οι δυσκολίες της επιβίωσης, της ατέρμονης προσπάθειας ικανοποίησης μόνο των απολύτως πραγματικών αναγκών τους και της μάχης με τα φυσικά φαινόμενα, καθώς και η ευρηματική διαχείριση των φυσικών κινδύνων και καταστροφών, καλλιέργησαν απλούς και υπερήφανους χαρακτήρες, ελεύθερα πνεύματα και αδάμαστες συνειδήσεις, δημιούργησαν πολιτισμούς και όρους ανάπτυξης παρθένας γνώσης, και σωστής τεχνολογίας, αλλά και μύθους, πεποιθήσεις και δοξασίες μιας ιδιαίτερης σχέσης των κατοίκων τους με το υπερφυσικό και το Θεό. Η έννοια καθώς και η ουσία της « κοινότητας » λαμβάνει ιδιαίτερο νόημα και έχει ξεχωριστή σημασία στις ορεινές περιοχές και αποτελεί σχέσεις, θεσμούς και συμπεριφορές κοινωνικής αλληλεγγύης και στις δύσκολες καταστάσεις κάθε ανθρώπου, αυθόρμητης αλληλοβοήθειας στην πρόληψη και διαχείριση φυσικών και τεχνητών μέσω ανθρώπινης παρέμβασης καταστροφών, ειρηνικής και δίκαιης χρήσης κοινοτικών πόρων όπως είναι το νερό ύδρευσης, άρδευσης και καθαρισμού, κοινοτικών δασών, αλλά και ενδιαφέρον επιστροφής μέρους του ηθικού χρέους στη φτωχή γη τους και όχι μόνο, με διάφορες ευεργεσίες. Έτσι, η φιλοσοφία ζωής σε τέτοιου είδους ορεινών περιοχών αποκτά χαρακτήρα μιας πρωτότυπης μορφής δυναμικής για την ολοκληρωμένη ανάπτυξή αυτής. Οι αξίες μιας τέτοιας ανάπτυξης βρίσκονται στον αντίποδα της κυριαρχίας του ανταγωνισμού για κάθε είδους « ανάπτυξη », ακόμα και για εκείνες της φερόμενης ως « βιώσιμης » ή « αναπτυσιακής ». Οι ορεινές περιοχές στο πέρας των χρόνων απετέλεσαν (και λόγω των δυσκολιών προσπέλασής τους από κάθε φύσης κατακτητές), κιβωτούς, φυτώρια και πηγές ελευθερίας, αυτονομίας, αντίστασης, διατήρησης και ανάπτυξης των τοπικών πολιτισμών αλλά και της ζωής καθώς και σεβασμού του περιβάλλοντος, με φιλικές τακτικές και τεχνικές

καλλιεργειών, χρήσης και διαχείρισης των εδαφών. Οι ορεινές περιοχές διατηρούν ακόμα από τη φύση τους της γεωμορφολογίας την επαρχήν ποταμίων, μείζονος χαρακτήρα γεωπολιτική σημασία, τόσο στις διεθνείς σχέσεις αλλά και τις ένοπλες συγκρούσεις κρατών, ιδιαίτερα στα αναπτυσσόμενα κράτη.

Μέσα από όσα αναφέρονται στην εισαγωγή του Κεφαλαίου 1 3 της Agenda 2 1 της Έκθεσης της διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη που έγινε στο Rio de Janeiro 3- 14 Ιουνίου 1992, (U.N.C.E. D., 1992) και στις βάσεις για δράση, τους στόχους, τις διαχειριστικές και πληροφοριακές δραστηριότητες, τις δράσεις διεθνούς και περιφερειακής συνεργασίας και τα μέσα υλοποίησης των δύο προγραμματικών πεδίων, (χρηματοδότηση και εκτίμηση κόστους, επιστημονικά και τεχνολογικά μέσα, ανάπτυξη ανθρωπίνων διαθεσίμων, δημιουργία υποδομών), διαφαίνεται με σαφήνεια ο καθαρά ευχολογικός, διακηρυκτικός, μη δεσμευτικός, κυρίως διαχειριστικός χαρακτήρας των σχετικών πολιτικών «βιώσιμης» και ψευδεπίγραφα «ολοκληρωμένης» ανάπτυξης των ευαίσθητων περιοχών. Οι πολιτικές αυτές οι οποίες συντάσσονται με τις διαχειριστικές και νεοφιλελεύθερες λογικές και επιλογές των εκάστοτε κυβερνήσεων των περισσότερων κρατών του κόσμου, την περίοδο παντοκρατορίας των αγορών και του αλόγιστου « ελεύθερου » ανταγωνισμού τους στη συγκυρία της παγκοσμιοποίησης της νέας τάξης, δύσκολα κρύβουν την κυρίαρχη οικονομική μερικότητα τους. Έτσι για παράδειγμα στο σημείο 1 3.1 2 της Agenda 2 1 παροτρύνονται « οι κυβερνήσεις στο κατάλληλο επίπεδο, με την υποστήριξη των σχετικών διεθνών οργανισμών να οικοδομήσουν εθνικές και περιφερειακές υποδομές ιδρυμάτων που θα διεξάγουν έρευνα, κατάρτιση και διάδοση της πληροφορίας-γνώσης για την βιώσιμη ανάπτυξη των οικονομιών των εύθραυστων οικοσυστημάτων των ευαίσθητων περιοχών. Η Agenda 2 1 που βλέπει αυτές τις περιοχές ως τεράστια « αποθήκη » φυσικών πόρων, περισσότερο φτωχών και πολιτικά αποστασιοποιημένων και οικονομικά κατοίκων τους με τις απορρέουσες απ' αυτή σχετικές εθνικές κυβερνητικές πολιτικές φαίνεται να προσανατολίζονται σε δράσεις: τόσο εκμετάλλευσης των συγκριτικών πλεονεκτημάτων, (δραματικών, για το εύθραυστο περιβάλλον, συνεπειών), των περιοχών, όσο και μεταφέροντας π.χ. πρότυπα ανάπτυξης μαζικού τουρισμού και αγροτουρισμού και ανταγωνιστικής αξιοποίησης των ποταμών. Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι σήμερα, χρόνια μετά το Ρίο, πανομοιότυπες σχετικές πολιτικές υλοποιούνται στην Ευρώπη και στη χώρα μας, ψιμυθιωμένες ως το «κοινωνικό πρόσωπο της ανάπτυξης» για τις ευαίσθητες περιοχές. Αποτελεί εξαιρετικά ενδιαφέρον αντικείμενο μελέτης το αν διατέθηκαν, από ποιους, το πως, που και με ποια αποτελέσματα οι πόροι αυτοί. Η εκτίμηση με βάση μια πρώτη ανάλυση των σχετικών

στοιχείων από το διαδίκτυο είναι ότι το μέγιστο μέρος των διατιθέμενων για εφαρμογή πλανητικών πολιτικών « βιώσιμης ανάπτυξης » πόρων δαπανάται για διάδοση των σχετικών πληροφοριών μεταξύ ειδικών κυρίως και πολιτικών, για ανάπτυξη και χρηματοδότηση διεθνών δικτύων, μη κυβερνητικών οργανώσεων και ιδρυμάτων γενικών πληροφοριών και παροχής υπηρεσιών, και όχι για συγκεκριμένη συμβολή σε μια πραγματικά ολοκληρωμένη ανάπτυξη και περιβαλλοντική προστασία του πλανήτη.

Με βάση τα στοιχεία της έκθεσης αυτής κάθε περιφέρεια εξετάζεται ξεχωριστά ανάλογα με τα φυσικά, ιστορικά και ανθρωπογενή στοιχεία της. Οι συγκεκριμένες προτάσεις για την προστασία και διαχείριση της κάθε ορεινής περιφέρειας θεσμοθετούνται με ειδικά Προεδρικά Διατάγματα (Π.Δ.). Μέχρι το 1997 είχαν ήδη ισχύσει τα Π.Δ. για τα βουνά Πεντέλη και Υμηττός, ενώ εκκρεμούσαν τα αντίστοιχα για το Αιγάλεω και την Λαυρεωτική, και προχωρούσε η μελέτη για την Πάρνηθα και τις ορεινές περιφέρειες της Δυτικής Αττικής. Το πρόγραμμα ανάπτυξης των βουνών σύμφωνα με την έκθεση «επικεντρώνεται σε βελτιώσεις των υποδομών στο πεδίο των μεταφορών και στην επέκταση των δικτύων ύδρευσης και ηλεκτρισμού, ενώ "έχουν παρθεί μέτρα" για την διατήρηση, την αναγέννηση καθώς και την επέκταση των δασικών εκτάσεων, προς την κατεύθυνση ενθάρρυνσης του τοπικού πληθυσμού και ειδικότερα των νέων να παραμείνουν στις ορεινές περιοχές με την προώθηση εναλλακτικών τρόπων απασχόλησης μέσα από την ανάπτυξη οικολογικού τουρισμού και αγροτουρισμού. Γενικότερα οι επίσημες πολιτικές στην Ελλάδα « στοχεύουν » στην ενδυνάμωση των παραδοσιακών τρόπων απασχόλησης, την βελτίωση της αγροτικής παραγωγής μέσα από την ανάπτυξη αγροτικών δικτύων ύδρευσης και άρδευσης και την προώθηση πιστοποιημένων οικολογικών προϊόντων. Για τα δάση με τη βοήθεια διεθνών οργανισμών άρχισαν ορισμένα πιλοτικά προγράμματα ώστε οι γεωργικές γαίες, τα δάση, οι τουριστικές δραστηριότητες, τα ενδημικά και τα απειλούμενα είδη της χλωρίδας καθώς και της πανίδας να προβλέπονται. Η Ευρωπαϊκή πολιτική για στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης. Οι προβλέψεις της για τις ευαίσθητες περιοχές. Η πολιτική ανάπτυξης αυτών των περιοχών, αποτελεί τμήμα της κοινής πολιτικής αγροτικής ανάπτυξης στο πλαίσιο του Κανονισμού « για τη στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (Ε. Γ.Τ. Π.Ε.) ». Για τη διατύπωσή της το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχοντας υπ' όψη του τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και ιδίως τα άρθρα 3 6 και 3 7, την πρόταση της Επιτροπής τη γνώμη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, τη γνώμη τη Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής, τη γνώμη της Επιτροπής των Περιφερειών και τη γνώμη του Ελεγκτικού Συνεδρίου συνεκτιμά με θετικό

τρόπο: «τον ιδιαίτερο χαρακτήρα της γεωργικής δραστηριότητας που απορρέει από την κοινωνική δομή της γεωργίας και τις διαρθρωτικές και φυσικές ανισότητες μεταξύ των διαφόρων γεωργικών περιοχών», αλλά και τους στόχους και τις πρόνοιες των άρθρων 1 5 9, 1 5 8 και 1 6 0 της συνθήκης για την κοινή οικονομική και κοινωνικής πολιτικής, ώστε τα μέτρα αγροτικής ανάπτυξης « να συμβάλουν στην πολιτική αυτή, εντάσσοντας όμως την ανάπτυξη στις περιοχές στην μερικότητα της « αγροτικής ανάπτυξης » και μάλιστα στην προοπτική αναγκαστικής προσαρμογής της γεωργίας σε νέες πραγματικότητες και περαιτέρω αλλαγές που αφορούν στην εξέλιξη των αγορών και του εμπορίου, με στόχο ότι η πολιτική αγροτικής ανάπτυξης θα πρέπει να στοχεύει στην αποκατάσταση και επαύξηση της ανταγωνιστικότητας, ουσιαστικά την αναιρεί, στο βαθμό που η ιδιαιτερότητα των συγκεκριμένων συνθηκών της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής τους πραγματικότητας, απαιτεί ριζικά διαφορετική και υποχρεωτικά, όπως θα δούμε στη συνέχεια, ολοκληρωμένη προσέγγιση.

- ότι « θα πρέπει να αποφεύγονται αδικαιολόγητες αλλοιώσεις του ανταγωνισμού που πηγάζουν από μέτρα αγροτικής ανάπτυξης »,
- ότι « η στήριξη των υποδεέστερων περιοχών θα πρέπει να συμβάλει στη συνέχιση της χρήσης των γεωργικών εδαφών, στη φύλαξη της υπαίθρου στη διατήρηση αειφόρων καλλιεργητικών μεθόδων »,
- ότι « θα πρέπει να εξασφαλίζεται η βιωσιμότητα των επενδύσεων και η συμμετοχή των γεωργών στα οικονομικά οφέλη » και
- ότι « η ενίσχυση της δασοκομίας θα πρέπει να μη προκαλεί αλλοιώσεις στον ανταγωνισμό και να μην έχει καμιά επίπτωση στην αγορά.

Αντίθετα η μη διαχείριση αυτών των περιοχών οδηγεί:

- στη ραγδαία αλλοίωση εναλλασσόμενου τοπογραφικού ανάγλυφου, (το οποίο συντελεί σε μια μη αποδοτική και οικονομικά αμφισβητούμενη γεωργία),
- σε διάβρωση και υποβάθμιση των εδαφών,
- σε κατολισθήσεις και αναπόδραστης απώλειας γενετικής ποικιλότητας,
- σε συχνές φυσικές καταστροφές,
- σε βαρύτερων επιπτώσεων ακραίων καιρικών φαινομένων,
- αλλά και σε συνεπείες της πλανητικής πλέον κλίμακας και κλιματικής μεταβολής, πλήττονται από φτώχεια, ανεργία, σημαντικές ελλείψεις των δικτύων κοινωνικών υποδομών υγείας, υγιεινής και κοινής ωφέλειας.



Με βάση την ανάλυση που προηγήθηκε μπορούμε να καταλήξουμε ασφαλώς στα παρακάτω συμπεράσματα: Η ανάπτυξη στις ευαίσθητες περιοχές δεν μπορεί, λόγω των εξαιρετικών ιδιομορφιών της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής τους πραγματικότητας, να είναι ειδική/μερική/θεματική/κλαδική. Αντίθετα, οφείλει, για να έχει πραγματική υπόσταση και νόημα, να είναι πολυδιάστατη και πολυλειτουργική και μάλιστα να εξασφαλίζει, τόσο τη διαχρονική και διεποχική πολυαπασχόληση των κατοίκων τους, όσο και τη δυνατότητά τους να ζουν μια αξιοβίωτη, σ' όλα τα επίπεδα, ζωή. Τα ενιαία σχέδια και προγράμματα της αγροτικής ανάπτυξης σε εθνικό ή υπερεθνικό (Ευρωπαϊκή Ένωση) επίπεδο δεν μπορούν να ισχύουν, οσοδήποτε τροποποιημένα και βελτιωμένα και για αυτές τις περιοχές. Η προσπάθεια ανάπτυξης κάθε περιοχής με ξεκάθαρα γεωγραφικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά, απαιτεί ιδιαίτερα ολοκληρωμένη διερεύνηση και αντιμετώπιση που να θεμελιώνονται σε διαχρονικές, διεπιστημονικές και ολοκληρωμένες αποδόσεις των φυσικών και ανθρωπίνων δυνάμεων και δυνατοτήτων της και σε αξιόπιστες και αντικειμενικές εκτιμήσεις των πραγματικών περιορισμών αυτών. Επειδή λοιπόν η ανάπτυξη μιας περιοχής, για να υπάρξει και να αποκτήσει υπόσταση με διάρκεια, πρέπει να εξασφαλίζει για όλους τους κατοίκους και για όλο το χρόνο ταυτόχρονα σε οικονομική, κοινωνική, πολιτική, πολιτισμική και τεχνική. Με τους φορείς της να μη μπορούν αντικειμενικά να είναι " εξωτικοί " επιχειρηματίες / επενδυτές οι οποίοι θα αναμένουν να μεγιστοποιήσουν τα οφέλη από μια μερικά εποχιακή κυρίως και εξαντλητική εκμετάλλευση, είτε ενός συγκεκριμένου φυσικού ή πολύτιμων στοιχείων του φυσικού και πολιτισμικού περιβάλλοντός της, με όρους, αξίες και προοπτικές αγοράς. Έτσι, μόνο η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη μπορεί να έχει ουσία για τις περιοχές, με φορείς πρωτοβουλιών των σχετικών σχεδίων προγραμμάτων και δράσεων, αυτόβουλες συντονισμένες συλλογικότητες των μονίμων κατοίκων. Οι συλλογικότητες αυτές είναι οι μόνες που τουλάχιστον θεωρητικά, αλλά και σε διαρκώς αύξοντα βαθμό μπορούν να συμμερίζονται τις αξίες, τις αρχές, τους τρόπους και τις τεχνικές μιας πραγματικά άξιας ανάπτυξης των περιοχών και να τις μετατρέπουν σε θετική πράξη, ακριβώς επειδή γνωρίζουν, ζούν ή βίωσαν στο παρελθόν περισσότερο και καλύτερα από κάθε άλλον τα προβλήματα, τις ανάγκες και τις προτεραιότητες αντιμετώπισής τους. Η πραγματικά Αξιοβίωτη Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη μιας συγκεκριμένης περιοχής με συγκεκριμένες δυναμικές και προοπτικές και συγκεκριμένους γεωμορφολογικούς, περιβαλλοντικούς, κλιματολογικούς και δημογραφικούς περιορισμούς, δεν μπορεί να εξαρτάται και μάλιστα στο μεγαλύτερο μέρος της, από πρόωρες συνταξιοδοτήσεις ηλικιωμένων αγροτών, κι αυτό γιατί οι προδιαγραφές όσο και αν θέλουν να αναφέρονται στις ιδιομορφίες της εκάστοτε περιοχής, έχουν ως πυρήνα τους κυρίως

μιαν αντικειμενικά αδύνατη επιχειρηματικού χαρακτήρα αγροτική ανάπτυξης, που δεν θα μπορούσε να έχει ως στόχο τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της γεωργίας, σε ένα ανταγωνιστικό διεθνές περιβάλλον. Ακόμη οι σχετικοί χρηματοδοτικοί πόροι στο μεγαλύτερο ευρωπαϊκό κομμάτι τους δεν μπορεί να είναι σταθεροί και αιώνιοι. Μεταβάλλονται, μειώνονται, τροποποιούνται αλλά και κατευθύνονται προς διαρκώς μεγαλύτερο αριθμό αποδεκτών με βάση τα μεταβαλλόμενα συμφέροντα των ισχυρότερων και πλουσιότερων κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τις κυρίως ευρύτερες πολιτικές τους. Οι γραφειοκρατικές πολύπλοκες χρονοβόρες και απαιτητικές διαδικασίες διεκδίκησης των πάσης φύσεως ειδικών χρηματοδοτήσεων για την αγροτική ανάπτυξη από τους κατοίκους περιοχών προϋποθέτουν και συνεπάγονται ποικίλες « διαμεσολαβήσεις », οι οποίες εγγίζουν τα όρια « δημιουργικών » παραχαράξεων του όποιου θετικού νοήματος και περιεχομένου των διακηρύξεων των σχετικών προγραμμάτων και συνεπώς των όποιων αναπτυξιακών αποτελεσμάτων τους. Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη κάθε περιοχής προϋποθέτει και απαιτεί, σε κάθε πεδίο της απόλυτο και δημιουργικό σεβασμό στην ποιότητα και τα " μεγέθη " του μοναδικού φυσικού και πολιτισμικού της περιβάλλοντος, των παραδοσιακών τεχνών, δεξιοτήτων και τεχνικών, των ντόπιων προϊόντων και υλικών και της αυτόχθονης σοφίας, που συγκροτούν ως αδιάσπαστο "όλον" το πολύτιμοπραγματικό "ολικό" συγκριτικό της πλεονέκτημα. Αυτό το πλεονέκτημα χρήζει πολυδιάστατης προστασίας:

- Από τους μόνιμους κατοίκους της συγκεκριμένης περιοχής οι οποίοι δεν θα πρέπει να υποκύπτουν στις υπερβολικές ευκολίες της ζωής που θα προσβάλουν και προοπτικά θα καταστρέφουν την ομορφιά, την απλοτητα, την αυθεντικότητα του φυσικού και πολιτισμικού της περιβάλλοντος.
- Από την πολιτεία, η οποία με τους θεσμούς, τους νόμους, τα μέτρα, τις τροποποιήσεις και τους κανονισμούς όχι μόνο θα το προστατεύει, αλλά και δεν θα το υπονομεύει με την προώθηση ευκαιριακών, αντιφατικών και ασυντόνιστων δήθεν αντιγραφειοκρατικών και ψευδεπίγραφα αναπτυξιακών διευκολύνσεων και ανοχών, στα πεδία της δόμησης, του ύφους, του ύψους και των υλικών των κτισμάτων, των ανεξέλεγκτων επενδύσεων, του μαζικού τουρισμού. Αντίθετα, η πολιτεία θα πρέπει να ενισχύει τους φορείς πρωτοβουλιών Ολοκληρωμένης Ανάπτυξης των παρόχθιων περιοχών στο πλαίσιο των συμβατών μ' αυτήν έργων. Αποτελούν έτσι «δυνάμει» σωσίβιο για τη φύση, τη ζωή και τους πολιτισμούς του ανθρώπου, αλλά και ταυτόχρονα, δυστυχώς, το τρέχον και αμέσωςεπόμενομέτωπο επέκτασης των ενδιαφερόντων και των επιχειρηματικών,

αναπτυξιακών, δράσεων, των όλο και πιο ανταγωνιστικών αγορών χειμερινού και μαζικού τουρισμού, παραγωγής και εμπορίας βιολογικών προϊόντων, οικιστικής ανάπτυξης και ιδιωτικής πολεοδόμησης. Μένει λοιπόν σε μας, ως πρώτο βήμα, να απομυθοποιήσουμε τις σειρήνες της απολύτως επιχειρηματικής και ανταγωνιστικής «αειφόρου», «βιώσιμης», «ισόρροπης», «σύμμετρης», αλλά και της αντιφατικότητας «ολοκληρωμένης και ταυτόχρονα βιώσιμης», ανάπτυξης των περιοχών, τεκμηριώνοντας διεπιστημονικά σε οικονομικό, κοινωνικό, πολιτικό, πολιτισμικό και τεχνικό/τεχνολογικό επίπεδο στις συγκεκριμένες και εξαιρετικά ευαίσθητες φυσικές και οικολογικές ισορροπίες τους, όσο και τις μακροπρόθεσμα καταστροφικές, όχι μόνο γι' αυτές αλλά και για τον πλανήτη μας, συνέπειες από την προεκβολή των αξιών τους στο λιγότερο προσβεβλημένο του πλανήτη μας. Τα συμβατά με τις αρχές, τις αξίες και τη φιλοσοφία της Αξιοβιώτης Ολοκληρωμένης Ανάπτυξης ενεργήματα παιδείας, μόρφωσης, και πολιτισμού, είναι τα μόνα αξιόπιστα και δυναμικά εργαλεία προστασίας, διατήρησης περιοχών με την συνεχώς, αύξουσα, συνειδητότητα, την υπευθυνότητα και την πράξη των κατοίκων τους αλλά και των πολιτών του κόσμου.

## 1.2 ΠΑΡΟΧΘΙΟ ΔΑΣΟΣ

Υπάρχει σημαντικό κενό στις γνώσεις μας για τα παρόχθια δάση – πολλά απειλούνται κυρίως από την άγνοια της ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας τους. Οι παρόχθιες ζώνες και ιδιαίτερα τα υγρόφιλα δάση τους, αλληλεπιδρούν στενά με τον ποταμό, δεχόμενες πλημμυρικά νερά και λάσπη και προσφέροντας βιομάζα, τροφή και σκιά. Τα δάση αυτά «γεννούν» καθαρό νερό και λειτουργούν σαν «πράσινο φίλτρο» μεταξύ των αγροτικών γαιών και του ποταμού. Αν και μικρά σε έκταση, τα παρόχθια δάση είναι δυσανάλογα πλούσια σε είδη φυτών και ζώων, καθώς συγκεντρώνουν τόσο υδρόβια όσο και χερσαία είδη πλουτίζοντας έτσι την βιοποικιλότητα ολόκληρων τοπίων. Είναι ενδιαιτήματα κλειδιά, οάσεις ζωής μέσα σε ένα τοπίο που γίνεται ολοένα πιο ξερικό λόγω της υπερεκμετάλλευσης των φυσικών αποθεμάτων γλυκού νερού. Δυστυχώς, επειδή οι παρόχθιες ζώνες και τα δάση τους συχνά βρίσκονται σε παραγωγικά εδάφη και έχουν μικρή έκταση, οι άνθρωποι παραβλέπουν τη μοναδική οικολογική και πολιτισμική αξία τους. Αυτές οι «γραμμικές οάσεις» μέσα στο τοπίο πρέπει να ερευνηθούν, να προστατευτούν, να αξιοποιηθούν. Η εξάπλωση και η ευδοκίμηση των διάφορων δασοπονικών ειδών εξαρτάται στενά από τις συνθήκες υγρασίας του εδάφους (Ντάφης, 1986). Τα δασοπονικά είδη διακρίνονται ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε υγρασία εδάφους ως:

Υγρόφυλα

Μεσόφιλα

Μεσόφυτα

Ξηρόφυτα

Η διάκριση αυτή γίνεται συχνά με βάση την εξάπλωση των διάφορων ειδών σε υγρούς, νωπούς ή ξηρούς σταθμούς. Αυτό όμως οδηγεί συχνά σε εσφαλμένες εκτιμήσεις γιατί η εξάπλωση ενός είδους δεν εξαρτάται μόνο από την φυσιολογική του ιδιοσυστασία αλλά και από τον ανταγωνισμό των άλλων ειδών και επιπλέον κάθε είδος παρουσιάζει ένα ορισμένο φυσιολογικό και οικολογικό εύρος. Σε ξηρούς σταθμούς ευδοκιμούν συνήθως φωτόφυτα είδη με μικρή ανταγωνιστική ικανότητα και θα ήταν σωστότερο να χαρακτηρίζονται τα είδη αυτά σαν ανθεκτικά στην ξηρασία ή «ξηράντοχα» και όχι σαν ξηρόφιλα είδη, γιατί και αυτά τα είδη παρουσιάζουν την μέγιστη παραγωγικότητα τους σε μεσόφυτους σταθμούς. Εξ άλλου υπάρχουν είδη που ευδοκιμούν τόσο σε ξηρούς όσο και σε υγρούς σταθμούς. Κάτω από τους παραπάνω περιορισμούς μπορούμε να κατατάξουμε τα σπουδαιότερα δασοπονικά είδη σε σχέση με τις απαιτήσεις τους προς υγρασία του εδάφους στις παρακάτω κατηγορίες (Ντάφης, 1986).

Υγρόφυτα είδη, απαιτούν υγρά μέχρι κάθυγρα εδάφη: Μαύρη κλήθρα, ιτιές, χνοώδης, σημύδα.

Μεσουγρόφυτα είδη, απαιτούν υγρό μέχρι νωπό έδαφος: Υψηλή φράξος, ποδισκοφόρος δρυς, λεύκες, πεδινή και ορεινή φτελιά, ίταμος.

Μεσόφυτα είδη, απαιτούν νωπό μέχρι μετρίως νωπό έδαφος: Ερυθρελάτη, λευκή ελάτη, υβριδογενείς ελάτη, οξιά, ορεινή σφένδαμος, πλατανοειδής σφένδαμος, αμβλύς σφένδαμος, βετουλοειδής γάυρος, καρυδιά, καστανιά, αγριοκερασιά, απόδισκος δρυς, φιλύρα, τρέμουσα λεύκη, βαλκανική Πεύκη.

Μεσοξηρόφυτα είδη, απαιτούν μετρίως νωπό έδαφος, αντέχουν όμως και σε μετρίως ξηρό έδαφος: Πλατύφυλλος δρυς, φράξος ή όρνος, αριά, κεφαλληνιακή ελάτη, πεδινή σφένδαμος, σορβιά κλπ.

Ξηρόφυτα είδη, αντέχουν σε ξηρά εδάφη: Μαύρη πεύκη, τραχεία πεύκη, χαλέπιος πεύκη, δασική πεύκη, κουκουναριά, κυπαρίσσι, χνοώδης δρυς, πρίνος, λευκή σημύδα.

### 1.3 ΠΑΡΟΧΘΙΕΣ ΖΩΝΕΣ

Παρόχθια ζώνη δεν υπάρχει χωρίς την παρουσία ποταμού. Ο ποταμός μεταφέρει νερό από μια λεκάνη απορροής στη θάλασσα. Οι ποταμοί και οι παρόχθιες ζώνες χαρακτηρίζονται από

εξαιρετικά μεγάλη ποικιλία μορφών, έτσι ώστε κάθε ποταμός να είναι μοναδικός (Ζόγκαρης, και συν., 2007). Ένας ποταμός συνδέεται στενά με τα υπόγεια νερά, λόγω του ότι η κοίτη του βρίσκεται στο πιο χαμηλό σημείο και συνήθως βρίσκεται σε επαφή με τον υπόγειο υδροφορέα. Όταν ο ποταμός υπερχειλίζει αυτόματα εφοδιάζει με νερό τον υπόγειο υδροφορέα, ενώ υπό κανονικές συνθήκες, σε εποχές με χαμηλό ποσοστό νερού, δέχεται νερό από αυτόν. Ένας ποταμός όμως, δε μεταφέρει μόνο νερό αλλά παρασύρει φερτά υλικά, με αποτέλεσμα την διάβρωση της κοίτης και την υποσκαφή των όχθων. Τα λεπτόκοκκα υλικά αιωρούνται στο νερό, ενώ τα πιο βαριά βυθίζονται. Όταν η ταχύτητα του νερού μειωθεί, τα φερτά αυτά υλικά κατακάθονται στο βυθό, με πρώτες τις βαρύτερες πέτρες και τελευταίους τους μικροσκοπικούς κόκκους της αργίλου. Όταν ο ποταμός πλημμυρίζει, το νερό ξεχειλίζει από την κοίτη, επιβραδύνεται και αποθέτει τα φερτά υλικά εμπλουτίζοντας με γόνιμη λάσπη το έδαφος. Σε έναν ποταμό μπορούμε να διακρίνουμε την ορεινή ζώνη διάβρωσης, την ενδιάμεση ζώνη μεταφοράς και την πεδινή ζώνη μακροχρόνιας απόθεσης. Στην χώρα μας, όπου αφθονούν τα βουνά και οι ακραίες εναλλαγές καταιγίδων και ανομβρίας, ανεπτυγμένη ορεινή κοίτη με πολλές εστίες διάβρωσης, αλλά μικρή πεδινή ζώνη όπου αποθέτουν τεράστιες ποσότητες φερτών υλικών. (Ζόγκαρης, και συν., 2007)

Ένας ποταμός αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου. Σε κάθε πλημμύρα αυξάνεται η ροή του. Στο πέρασμα των χρόνων μετατοπίζεται η κοίτη του. Στο πέρασμα των χιλιετιών σχηματίζονται παχιά στρώματα αποθέσεων. Οι μεσογειακοί ποταμοί χαρακτηρίζονται από μεγάλη υδρολογική ποικιλία, που είναι αποτέλεσμα της ακανόνιστης εναλλαγής καταιγιστικών βροχών και ξηρού καλοκαιριού. Ένας ποταμός δεν είναι αυτόνομος αλλά ετερότροφος και επιβιώνει χάρη στα νεκρά φύλλα και κλαδιά, που δέχεται από τα γειτονικά χερσαία οικοσυστήματα. Παρόχθια είναι η ημι-χερσαία μεταβατική ζώνη, που βρίσκεται μεταξύ υδάτινων και χερσαίων οικοσυστημάτων και επηρεάζεται συχνά από γλυκό νερό. Οι παρόχθιες ζώνες περιλαμβάνουν τις όχθες κάθε είδους υδάτινων σχηματισμών (ποταμών, λιμνών, πηγών κ.ά.), τις ζώνες πλημμυρών (εκτάσεις που πλημμυρίζουν εποχιακά) και, φυσικά, τα παρόχθια δάση (δάση με υγρόφιλα δέντρα).

Παρόχθιο δάσος είναι η δασική βλάστηση η οποία επηρεάζει σημαντικά έναν ποταμό και επηρεάζεται από αυτόν. Σε αντίθεση με ένα τυπικό χερσαίο δάσος, περιέχει κυρίως είδη υγρόφιλα και ανθεκτικά σε μηχανική πίεση, αφού συχνά έρχεται αντιμέτωπο με ένα έδαφος γεμάτο νερό και μια δυνατή ποτάμια ροή. Τα παρόχθια δάση ποικίλουν. Αν βρίσκονται σε πολύ βραχώδεις ορεινές χαράδρες δεν έχουν υγρόφιλα είδη, αλλά μόνο είδη ανθεκτικά στην υγρασία και τη σκιά των βράχων. Εκείνα που φυτρώνουν στις πλημμυρικές πεδιάδες σχηματίζουν εντυπωσιακές «στοές» από ψηλά δέντρα. Μπορούμε να κατατάξουμε τα φυτά ανάλογα με τον

τρόπο ζωής που ακολουθούν, ανεξάρτητα από τη συγγενείά τους. Έτσι, έχουμε τέσσερις λειτουργικές προσαρμογές (Ζόγκαρης, και συν., 2007):

**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).

**Επίμονοι (Endurers)** που ξανά φυτρώνουν όταν σπάσουν από την πίεση των πλημμυρικών νερών ή θαφτούν από νέες αποθέσεις φερτών υλικών ή βοσκηθούν (πικροδάφνη).

**Αντιστασιακοί (Resisters)** που αντιστέκονται στις πολυήμερες πλημμύρες και αντέχουν σε πυρκαγιές και σε επιδημίες (σφενδάμια).

**Φυγάδες (Avoiders)** που δεν είναι προσαρμοσμένοι σε συγκεκριμένες συνθήκες διαταραχής και όσοι σπόροι τους φυτρώνουν σε αντίξοες συνθήκες δεν επιβιώνουν (πεύκα) (Ζόγκαρης, και συν., 2007).

### 1.3.1 ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗ

Η παρόχθια βλάστηση αναφέρεται σε όλες τις μονάδες βλάστησης κατά μήκος των υδρογραφικών δικτύων, ανεξάρτητα από τη φυσιογνωμία ή την προέλευσή τους, και σχετίζεται λειτουργικά με άλλα συστατικά των ποτάμιων συστημάτων. Η παρόχθια βλάστηση, ανήκει στην παρόχθια ζώνη, η οποία είναι ανοιχτή και θεωρείται σύνθετο οικοσύστημα. Παράλληλα με τα ποτάμια συστήματα επηρεάζει και επηρεάζεται από τον ποταμό και τις σχετικές διεργασίες. Η δομή και η οικολογική λειτουργία των βιοτικών κοινοτήτων στη ζώνη αυτή, είναι μεταβλητές κατά μήκος των τεσσάρων διαστάσεων του ποτάμιου συστήματος. Η μεταβλητότητα αυτή, οφείλεται κυρίως σε βιοκλιματικές και γεωμορφολογικές συνθήκες, αλλά και σε αλλαγές των χρήσεων γης, οι οποίες έχουν αναλυθεί στην ενότητα δυο. Επιπρόσθετα, αυτή η μεταβλητότητα, επηρεάζει τους τρόπους με τους οποίους αναγνωρίζεται και οροθετείται η παρόχθια βλάστηση. Από λειτουργική άποψη, η οριοθέτηση πρέπει να προσαρμοστεί σε στοχευμένες λειτουργίες. Έτσι, η ανεπαρκής ή υπερβολικά στενή οριοθέτηση μπορεί να αποκλείσει ορισμένες λειτουργίες που σχετίζεται με την παρόχθια βλάστηση. Αντίθετα, η διατήρηση της ευρείας οριοθέτησης θα βοηθούσε στην εξέταση και διαχείριση της παρόχθιας ζώνης χρησιμοποιώντας μια ολοκληρωμένη διαδικασία ικανή να συνδυάσει τα περισσότερα θέματα που σχετίζονται με την παραποτάμια βλάστηση.

Η παρόχθια βλάστηση είναι ένα κρίσιμο στοιχείο των ποταμών το οποίο παρέχει πολλαπλές κοινωνικο-οικολογικές λειτουργίες ((Malanson, 1993), (National Research Council, 2002),(Naimanetal., 2005)).

Φυσικά, η παρόχθια βλάστηση στα ποτάμια μεταβάλλει τις συνθήκες ροής και επομένως τις ιζηματογενείς διεργασίες, προστατεύει τις όχθες με την ανάπτυξη της σε περιοχές με αποθέσεις, εμπλουτίζει με οργανικό υλικό το ποτάμιο σύστημα, κ.λπ. ((Gurnell & Gregory, 1995),(Piégay&Gurnell, 1997), (Tabacchi et al., 1998), (Gurnell & Petts, 2006), (Corenblit, Tabacchi, Steiger, &Gurnell, 2007), (Gurnell A. , 2014)).

Από μορφολογική άποψη, η επίδραση της παρόχθιας βλάστησης μπορεί να είναι τόσο ισχυρή ώστε να αλλάξει εντελώς την μορφολογία ενός τμήματος του ποταμού (Taletal., 2004).

Χημικά, η παρόχθια βλάστηση υποστηρίζει τους βιογεωχημικούς κύκλους των ποτάμιων συστημάτων. Για παράδειγμα, μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του νερού στις γεωργικές λεκάνες απορροής που επηρεάζονται από τη ρύπανση που προέρχεται από μη σημειακές πηγές ((Sabateretal., 2003), (Mander, Hayakawa, &Kuusemets, 2005)).

Βιολογικά, η παρόχθια βλάστηση είναι πλούσια σε είδη και αυξάνει τοπικά τη βιοποικιλότητα (e.g.(Tabacchi, 1992),(Naimanetal., 1993, Pautouetal., 1997), (Jobin, Bélanger, Boutin, &Maisonneuve, , 2004), (Saboetal., 2005), (Schnitzler-Lenoble, 2007)).

Αυτός ο βιολογικός ρόλος σχετίζεται επίσης με τις λειτουργίες των οικοτόπων, ενδιαιτημάτων, των ποταμών ( (Decamps, Joachim, &Lauga, 1987),(Rosenbergetal., 1997), (Seymour&Simmons, 2008), (Schnitzler-Lenoble, 2007),(Roshanetal., 2017), (delaFuente, etal., 2018)) .

Την επίδραση της παραποτάμιας βλάστησης στη θερμοκρασία, στις εισροές της οργανικής ύλης κλπ. των υδάτινων οικοσυστημάτων (e.g. (Beschta, Bilby, Brown, Holtby, &Hofstra, 1987), (Maridet, 1994),(Hill, Mulholland, &Marzolf, 2001),(Ferreira, etal., 2016),(Miura&Urabe, 2015), (Astudillo, Novelo-Gutiérrez, Vázquez, García-Franco, &Ramírez, 2016), (Wawrzyniaketal., 2017), (Dugdale, Malcolm, Kantola, &Hannah, 2018)). Μερικές από αυτές τις λειτουργίες έχουν αναγνωριστεί ως κρίσιμες για το μετριασμό των τοπικών επιδράσεων των παγκόσμιων μεταβολών, όπως οι θερμικές συνθήκες των ρευμάτων ( (Kristensen, etal., 2015),(Trimmeletal., 2018)). Κοινωνικά, η παρόχθια βλάστηση συμβάλλει στην ταυτότητα του τοπίου που ανήκει και στις πολιτιστικές υπηρεσίες (π.χ. αναψυχή, πνευματική ανάταση, έμπνευση)

Οι όροι που χρησιμοποιούνται για τη βλάστηση που αναπτύσσεται στις όχθες των ποταμών, έχουν αρκετές ομοιότητες:

1. Η έκταση που βρίσκεται κατά μήκος του ποτάμιου συστήματος, η οποία επηρεάζει τον ποταμό και επηρεάζεται από αυτόν μέσω φυσικών, βιολογικών και χημικών διεργασιών.

2. Ο φορέας των αλληλεπιδράσεων είναι κυρίως το νερό, μέσω της πλευρικής απορροής, των πλημμυρών και της δυναμικής των υπόγειων υδάτων.
3. Η έκταση φιλοξενεί συγκεκριμένη βλάστηση κυρίως λόγω των διαταραχών από τις πλημμύρες, της καταπόνησης που προκαλείται από τις ανοξικές συνθήκες λόγω των πλημμυρών), ή του μεγαλύτερου όγκου ύδατος που παρουσιάζεται στις περιοχές αυτές σε σχέση με τις γειτονικές ορεινές περιοχές λόγω της υψηλότερης στάθμης των υπόγειων υδάτων.
4. Παρόχθια βλάστηση είναι το σύνολο των φυτικών κοινοτήτων που υπάρχουν στην παρόχθια ζώνη.
5. Η παρόχθια βλάστηση, ανήκει στην παρόχθια ζώνη, η οποία ορίζεται ως "μεταβατικό οικοσύστημα που βρίσκεται μεταξύ των χερσαίων και υδατικών συστημάτων και διακρίνεται από κλίσεις σε βιοφυσικές συνθήκες, οικολογικές διεργασίες και ζώντες οργανισμούς.

Πρόκειται για περιοχές μέσω των οποίων η επιφανειακή και υπόγεια υδρολογία συνδέουν τα υδάτινα σώματα με τις παρακείμενες γειτονικές ορεινές περιοχές.

Περιλαμβάνουν εκείνα τα τμήματα των χερσαίων οικοσυστημάτων που επηρεάζουν σημαντικά την ανταλλαγή ενέργειας και ύλης με τα υδατικά οικοσυστήματα. "(Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας, ΥΠΑΑΝ 2002).

Ο όρος "ζώνη" αντικαθίσταται μερικές φορές από τους όρους "περιοχή", "οικότοπος", "σύστημα" ή "έκταση", λόγω του ότι η "ζώνη" μπορεί να συσχετιστεί με μια ευρεία κλιματική ζώνη, και όχι με τον τοπικό χαρακτήρα της παρόχθιας περιοχής.

Δημιουργεί ένα μωσαϊκό από τμήματα βλάστησης που μπορεί να έχουν διαφορετική φυσιογνωμία, δομή και σύνθεση λόγω της τοπικής μεταβλητότητας στις φυσικές συνθήκες (π.χ. ταχύτητα ροής κατά τη διάρκεια πλημμυρών, υψόμετρο πάνω από το επίπεδο του νερού, υπόστρωμα), την ηλικία και τη χρήση γης (π.χ. βόσκηση, δασοκομία).

Περιέχει φυτοκοινότητες σημαντικά διαφορετικές από αυτές των οικοτόπων των ορεινών περιοχών (ανάντι τμήματα ποταμών), και έτσι η παρόχθια βλάστηση αυξάνει τον πλούτο των ειδών σε τοπικό επίπεδο αλλά και σε ολόκληρο τον πλανήτη (Saboetal., 2005).

Μπορεί να απλουστευθεί, χρησιμοποιώντας μια διακριτή προσέγγιση που ομαδοποιεί τις φυτοκοινωνίες με βάση τις κυρίαρχες δυναμικές διεργασίες του ποταμού.



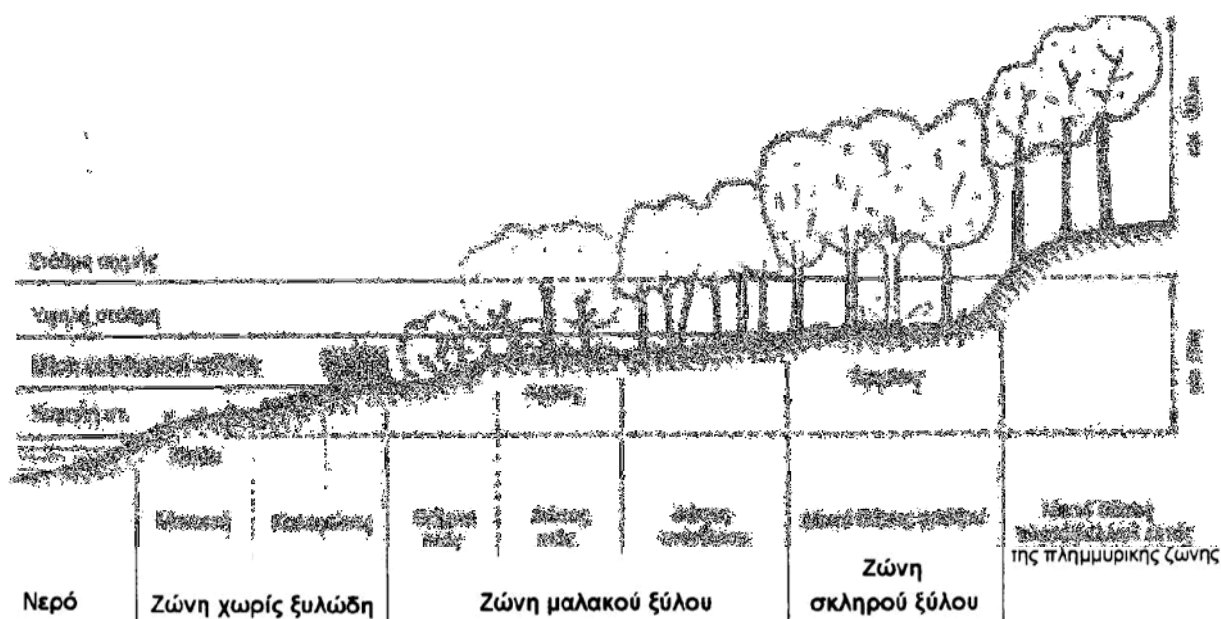
Οι (Gurnell, etal., 2016) έχουν διακρίνει τέσσερις ζώνες μέσα στην παρόχθια ζώνη, για διαφορετικά βιοκλιματικά πλαίσια σε ολόκληρη την Ευρώπη, τα οποία ονομάζονται, ξεκινώντας από το κατάντι και ανεβαίνοντας προς τα ανάντι,

"ζώνη στην οποία κυριαρχούν ποτάμιες διαταραχές (διάβρωση ιζήματος και απόθεση)",

"ζώνη στην οποία κυριαρχούν ποτάμιες διαταραχές (απόθεση λεπτόκοκκου ιζήματος)",

"ζώνη πλημμύρας" και

"ζώνη στην οποία κυριαρχεί υγρό έδαφος" .



Εικόνα: Απεικόνιση της τόπο διαδοχής σε ένα παρόχθιο οικοσύστημα όπως προσαρμόστηκε από Moor, 1958

Οι περισσότεροι ορισμοί της παρόχθιας ζώνης και της παρόχθιας βλάστησης, χρησιμοποιούν μια προσέγγιση και επισημαίνουν τις αμφίδρομες επιδράσεις μεταξύ υδατικών και χερσαίων συστημάτων των υδρολογικών, μορφολογικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών

Επιλεγμένος κατάλογος ορισμών της παρόχθιας ζώνης και των σχετικών μονάδων βλάστησης.

Τύπος ορισμού: (F = Λειτουργικός και S = Δομικός).

Κύριος στόχος ορισμού: (Flu = ποτάμιες διεργασίες, Geo = τοπογραφική γεωγραφική οριοθέτηση, Soi = Χαρακτηριστικά εδάφους, Bio = βιοτικές κοινότητες).

Παρόχθια ζώνη Ζώνη άμεσης αλληλεπίδρασης μεταξύ χερσαίου και υδατικού περιβάλλοντος.

Η βλάστηση, η υδρολογία και η τοπογραφία καθορίζουν το είδος, το μέγεθος και την κατεύθυνση των λειτουργικών σχέσεων.

Η κατεύθυνση των παρόχθιων αλληλεπιδράσεων αναφέρεται στην θεωρία/ιδέα/αντίληψη ότι το χερσαίο σύστημα μπορεί να επηρεάσει το υδάτινο περιβάλλον ή το αντίστροφο. (FluSwansonetal., 1982).

Ανάλυση παρόχθιας ζώνης:

1. Τρισδιάστατη ζώνη άμεσης αλληλεπίδρασης μεταξύ χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων. Τα όρια της παρόχθιας ζώνης εκτείνονται προς τα έξω μέχρι το όριο της πλημμύρας και προς τα πάνω μέχρι την κορυφή της παραποτάμιας βλάστησης. F (FluGregoryetal., 1991)
2. Περιοχή πολύ κοντά σε ρέμα ή ποτάμι, το περιβάλλον του οποίου επηρεάζεται σαφώς από την εγγύτητα. F/S Flu(Bren, 1993).
3. Το κανάλι μεταξύ του χαμηλότερου και υψηλότερου σημείου ροής ύδατος και εκείνο το τμήμα του χερσαίου τοπίου από το υψηλότερο σημείο ροής μέχρι τις ορεινές περιοχές όπου η βλάστηση μπορεί να επηρεαστεί από τον ανυψωμένο υδροφόρο ορίζοντα ή τις πλημμύρες και από την ικανότητα του εδάφους να συγκρατεί το νερό. Η βλάστηση έξω από τη ζώνη, η οποία δεν επηρεάζεται από τις υδρολογικές συνθήκες αλλά συνεισφέρει στην οργανική ύλη της πλημμυρικής περιοχής ή του καναλιού, ή που επηρεάζει το φυσικό καθεστώς της πλημμυρικής περιοχής ή του καναλιού μέσω της σκίασης, μπορεί να θεωρηθεί μέρος της παρόχθιας ζώνης. F Flu(Naiman & Décamps, 1997).
4. Η μεταβατική περιοχή μεταξύ χερσαίων και υδατικών οικοσυστημάτων, η οποία διακρίνεται από κλίσεις σε βιοφυσικές συνθήκες, οικολογικές διεργασίες και ζώντες οργανισμούς. Πρόκειται για περιοχές μέσω των οποίων η επιφανειακή και υπόγεια υδρολογία συνδέουν τα υδάτινα σώματα με τις παρακείμενες γειτονικές ορεινές περιοχές. F Flu (National Research Council, 2002).
5. Οικολογικός όρος που αναφέρεται σε εκείνο το τμήμα του ποτάμιου συστήματος που κατακλύζεται ή είναι κορεσμένο σε περιόδους πλημμύρας. Αποτελείται από όλες τις επιφάνειες των ενεργών ποτάμιων σχηματισμών που βρίσκονται μέσα στην πλημμυρική περιοχή, συμπεριλαμβανομένου του καναλιού, των νησίδων, των ύφαλων και των σχετικών χαρακτηριστικών του ποταμού, όπως παλιομάνες, βυθίσματα και φυσικά αναχώματα. Ειδικά σε ξηρά και ημίξηρα περιβάλλοντα (όπου χαρακτηρίζονται από

- έλλειψη νερού), η παρόχθια ζώνη μπορεί να υποστηρίξει φυτικά είδη και άλλους οργανισμούς οι οποίοι δεν υπάρχουν στις παρακείμενες, πιο ξηρές ορεινές περιοχές. F Flu (Osterkamp, 2008).
6. Ημι-χερσαίες περιοχές που βρίσκονται στη διεπαφή (interface) του χερσαίου και υδάτινου περιβάλλοντος. Συχνά επηρεάζονται από φαινόμενα υπερχειλίσης της όχθης και συνδέουν τις ορεινές περιοχές με τα υδατικά περιβάλλοντα μέσω των επιφανειακών και υπόγειων υδρολογικών ροών. F Flu (Vidonetal., 2010)
  7. Περιοχή μεταξύ της όχθης του ποταμού ή ρέματος και της χαρακτηριστικής μετάβασης μεταξύ οργανικών και ανόργανων εδαφών. Αυτός ο ορισμός που βασίζεται στα χαρακτηριστικά του εδάφους, έχει επίσης τοπογραφικές και βιολογικές διαστάσεις. Η προαναφερθείσα μετάβαση του εδάφους (οργανικό σε ανόργανο) συνήθως συνοδεύεται από την αύξηση της κλίσης του εδάφους και από αλλαγές της βλάστησης. S Soi(Ledesma, et al., 2018).
  8. Τα όρια ή οι όχθες ενός ποταμού ή ρέματος. Αν και αυτός ο όρος χρησιμοποιείται μερικές φορές εναλλακτικά για την πλημμυρική περιοχή, η παρόχθια ζώνη θεωρείται γενικά να είναι σχετικά πιο στενή σε σύγκριση με την πλημμυρική περιοχή. Η διάρκεια της πλημμύρας σε μια παρόχθια ζώνη είναι γενικά πολύ μικρότερη και ο χρονικός ορίζοντας είναι λιγότερο προβλέψιμος από ό, τι σε μια πλημμυρική περιοχή ποταμού. S Flu (<http://medwet.org/aboutwetland/s/wetland-terminology>)
  9. Παρόχθια περιοχή Τριών διαστάσεων οικότονοι αλληλεπίδρασης που περιλαμβάνουν χερσαία και υδατικά οικοσυστήματα, που εκτείνονται προς τα κάτω μέχρι τα υπόγεια ύδατα, προς τα πάνω πιο ψηλά από την κόμη των δένδρων και προς τα έξω κατά μήκος της πλημμυρικής περιοχής, μέχρι τις κοντινές πλαγιές από τις οποίες ρέει το νερό, πλευρικά στο χερσαίο οικοσύστημα, και κατά μήκος της πορείας του νερού σε μεταβλητό πλάτος. F Flu(Illhardt, Verry, & Palik, 2000).
  10. Παρόχθιος οικότονος. Τρισδιάστατος χώρος αλληλεπίδρασης χερσαίων και υδατικών οικοσυστημάτων, που εκτείνονται προς τα κάτω μέχρι τα υπόγεια ύδατα, προς τα πάνω πιο ψηλά από την κόμη και προς τα έξω κατά μήκος της πλημμυρικής περιοχής, μέχρι τις κοντινές πλαγιές από τις οποίες ρέει το νερό, πλευρικά στο χερσαίο οικοσύστημα, και κατά μήκος της πορείας του νερού σε μεταβλητό πλάτος. F/S Flu (Verryetal., 2004)

11. Παρόχθια συστήματα. Μεταβατικές ημι-χερσαίες περιοχές που επηρεάζονται τακτικά από γλυκό νερό που συνήθως εκτείνεται από παρυφές των υδάτινων σωμάτων έως τις παρυφές των ορεινών κοινοτήτων. FFlu/Bio (Naiman&Décamps, 2005)
12. Παρόχθια έκταση (Riparianland). Οποιαδήποτε έκταση η οποία γειτνιάζει, επηρεάζει άμεσα, ή επηρεάζεται από ένα υδάτινο σώμα. F (Lovett & Price, 1999)

### 1.3.2 ΠΑΡΟΧΘΙΕΣ ΔΙΑΠΛΑΣΕΙΣ - ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

1. Αλλουβιακοίθεριζόμενοι λειμώνες. Λιβάδια που αναπτύσσονται σε ιζηματογενείς αποθέσεις ποταμών. Τα λιβάδια χαρακτηρίζονται από τακτικές πλημμύρες και την επίδραση του θερισμού S Bio(Eriksson, 2008).
2. Παρόχθια δάση. Η βλάστηση η οποία βρίσκεται στην πλημμυρική περιοχή ή γειτνιάζει με ποτάμια ή ρέματα. Το παρόχθιο δάσος εκτείνεται πλευρικά από το ενεργό κανάλι για να συμπεριλάβει την ενεργή πλημμυρική περιοχή και τις φυσικές αναβαθμίδες (terraces). S Bio (Naimanetal., 1998)
3. Παρόχθιες λόχμες. Θαμνώνες που αναπτύσσονται κατά μήκος ποταμών. S Bio(Davies, Moss, & O'Hill, 2004)
4. (Ημί)-υδατική κοινότητα. Εγκαταλειμμένα κανάλια με υδρόβια ή υδροφυτική ποώδη βλάστηση. S Bio(Marston, et al., 1995).
5. Αλλουβιακά δάση. Δασικά οικοσυστήματα που συνδέονται με τα υπόγεια ύδατα, τα οποία είτε τακτικά είτε σπάνια πλημμυρίζουν. S Bio/Flu (Pautou, 1984).
6. Παρόχθιοι διάδρομοι. Περιλαμβάνει το ποτάμιο κανάλι και το τμήμα του χερσαίου τοπίου από το υψηλότερο σημείο του νερού μέχρι τις ορεινές περιοχές όπου η βλάστηση μπορεί να επηρεαστεί από τον ανυψωμένο υδροφόρο ή τις πλημμύρες, και από την ικανότητα των εδαφών να συγκρατούν νερό. *Σημείωση: η επίδραση της βλάστησης του ποταμού αναφέρεται ρητά.* F Flu (Naimanetal., 1993).
7. Παρόχθια βλάστηση. Υδροφυτική βλάστηση η οποία αναπτύσσεται σε άμεση γειτνίαση με ποταμό αρκετά κοντά ώστε η ετήσια εξατμισοδιαπνοή να αποτελεί σημαντικό παράγοντα ο οποίος επηρεάζει το καθεστώς του ποταμού. S Bio (<http://medwet.org/aboutwetlands/wetlandterminology>).
8. Παρόχθια οικοσυστήματα. Σύνθετη συνάθροιση οργανισμών και του περιβάλλοντος τους που υπάρχουν δίπλα και κοντά σε ρέοντα ύδατα. Χωρίς συγκεκριμένα όρια, μπορεί να περιλαμβάνει όχθες ποταμών, πλημμυρικές περιοχές, και υγροτόπους, καθώς και υπο-

αρδευόμενες θέσεις, σχηματίζοντας μια μεταβατική ζώνη μεταξύ ορεινών περιοχών και υδατικού συστήματος. Κυρίως γραμμικά σε σχήμα και έκταση, χαρακτηρίζονται από την πλευρική ροή του νερού που ανεβαίνει και πέφτει τουλάχιστον μία φορά μέσα σε μια αυξητική περίοδο. S Bio (Lowrance, Leonard, & Sheridan, 1985).

9. Παρόχθια δάση στοές. Στενή λωρίδα δάσους που συνδέεται με κολπίσκους και ποτάμια, σε ένα κατά τα άλλα μη δασικό τοπίο. S Bio (Veneklaasetal., 2005).
10. Δάσος πλημμυρικών περιοχών. Δασικά οικοσυστήματα που αναπτύσσονται στην πλημμυρική περιοχή. Η πλημμυρική περιοχή μπορεί να οριστεί με υδρολογικούς όρους, όπως η πλημμυρισμένη επιφάνεια ή με γεωμορφολογικούς όρους, όπως η προσχωσιγενής επιφάνεια που δημιουργήθηκε από τον ποταμό υπό τις παρούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. S Bio/Flu (Bendix & Hupp, 2000).

*Οι όροι που χρησιμοποιήθηκαν είναι στον κατάλογο της οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης 92/43 / ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.*

Τέλος η έκταση (land) η οποία βρίσκεται παράλληλα με τα ποτάμια συστήματα, που επηρεάζει και επηρεάζεται από τον ποταμό και τις συναφείς διεργασίες του, αλλά είναι επίσης ανοικτή στις γύρω περιοχές (π.χ. λόφος, οροπέδιο) μέσω ροών που οδηγούνται από φυσικές (π.χ. απορροή), βιολογικές (π.χ. κινητικότητα των ειδών) και ανθρώπινες διεργασίες (π.χ. απομάκρυνση της βιομάζας μέσω καλλιέργειας).

Οι παρόχθιες ζώνες είναι υβριδικά συστήματα επειδή προκύπτουν ως αποτέλεσμα ανθρώπινων και φυσικών διεργασιών. Αυτό σημαίνει ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες όπως η χρήση γης και η διαχείριση των ποταμών, είναι σημαντικοί παράγοντες που διαμορφώνουν σε μεγάλο βαθμό την παρόχθια βλάστηση (π.χ., (Piégayetal., 2003), (Kondolf, Piégay, &Landon, 2007), (Dufour, Rinaldi, Piégay, &Michalon, 2015), (Brown, etal., 2018)). Συνεπάγεται οπότε την ενσωμάτωση στον ορισμό της παρόχθιας ζώνης, του τρόπου χρήσης της από τον ανθρώπινο πληθυσμό και την αξία που δίνεται.

Ο μεταβατικός χαρακτήρας της παρόχθιας ζώνης καθιστά δύσκολη την παροχή μιας απλής και καθολικής προσέγγισης στην οριοθέτησή της ((Clerici, et al., 2013),(de Sosa, et al., 2017)).

Δύο βασικές προσεγγίσεις υπάρχουν για την επίλυση αυτού του προβλήματος.

Σύμφωνα με την πρώτη προσέγγιση, μπορεί να οριστεί ως μια απόσταση από την κοίτη του ποταμού, ενδεχομένως σταθμισμένη από το μέγεθος του ποταμού. Το πλεονέκτημα αυτής της

προσέγγισης είναι η απλή εφαρμογή της νομοθεσίας για τις όχθες (π.χ. άδεια για κοπή της βλάστησης). Έτσι, χρησιμοποιείται σε αρκετές χώρες (π.χ. ΗΠΑ, Βραζιλία, Σλοβενία) για την προστασία της παρόχθιας ζώνης. Στην προσέγγιση αυτή, η απόσταση θα πρέπει να βασίζεται στη βιβλιογραφία, η οποία προσδιορίζει μια ελάχιστη απαιτούμενη απόσταση για να εξασφαλιστεί η παροχή μιας ή περισσότερων υπηρεσιών του οικοσυστήματος (π.χ. σταθεροποίηση όχθων, απομάκρυνση αζώτου). Για παράδειγμα, σε μια ανασκόπηση, οι (Castelle, Johnson, & Conolly, 1994) διαπίστωσαν ότι μία ρυθμιστική ζώνη τουλάχιστον 15 μ. από την κοίτη είναι απαραίτητη για την προστασία υγροτόπων και ρεμάτων στις περισσότερες συνθήκες. Δεδομένου ότι η κατάλληλη απόσταση εξαρτάται από τη στοχευμένη υπηρεσία του οικοσυστήματος (de Sosa, et al., 2017), αυτή η προσέγγιση μπορεί να αποδώσει μια ποικιλία τιμών: (Castelle, Johnson, & Conolly, 1994) υποδεικνύουν ένα εύρος 3-200 μ. μεταβατικής ζώνης. Έτσι, σε πολλές περιπτώσεις, η απόσταση αποφασίζεται με ελάχιστα ή καθόλου επιστημονικά κριτήρια, και ο συμβιβασμός καταλήγει συχνά σε σχετικά μικρή απόσταση που δεν μπορεί να συμπεριλάβει όλες τις λειτουργίες του οικοσυστήματος. Επιπλέον, σε μια σταθερή απόσταση δεν λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της κάθε θέσης, όπως διαμορφώσεις ή διεργασίες της όχθης του ποταμού, οι οποίες είναι κρίσιμες για την κατανόηση της λειτουργίας των παρόχθιων οικοσυστημάτων και επομένως για την κατάλληλη διαχείριση τους. Η σταθερή απόσταση μπορεί να θεωρηθεί μία ελάχιστη απαίτηση, αλλά, από την άποψη της αειφορίας, απέχει πολύ από το να είναι η πιο κατάλληλη προσέγγιση επειδή δεν εξυπηρετεί την λειτουργία μιας παρόχθιας ζώνης. Εναλλακτικά, η παρόχθια ζώνη μπορεί να οριοθετηθεί χρησιμοποιώντας δομικές, λειτουργικές ή μικτές προσεγγίσεις (de Sosa, et al., 2017). Η επίσημη οριοθέτηση των παρόχθιων ζωνών χρησιμοποιεί ορισμένες δομικές παραμέτρους, κυρίως την κάλυψη της γης και τοπογραφικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, οι (Thomas et al., 1979) οριοθέτησαν την παρόχθια ζώνη αναγνωρίζοντας την υγροτοπική βλάστηση που απαιτεί ελεύθερο ή μη δεσμευμένο νερό ή αυξημένης συνθήκης υγρασίας. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σύνθεση της χλωρίδας (Hagan, Pealer, & Whitman, 2006) αλλά και της πανίδας με ζώα όπως τα αμφίβια (Perkins & Hunter, 2006). Ωστόσο, η χρησιμοποίηση διαφορετικών βιολογικών ομάδων μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικές οριοθετήσεις: Οι (Hagan, Pealer, & Whitman, 2006) δεν μπόρεσαν να ορίσουν την παρόχθια ζώνη μικρών ρευμάτων με βάση τα είδη δένδρων και θάμνων, αλλά βρήκαν μια συγκεκριμένη φυτοκοινότητα ποωδών ειδών στην παρόχθια ζώνη που διέφερε από εκείνες των γύρω περιοχών. Επιπλέον, οριοθέτησαν παρόχθια ζώνη μικρότερου πλάτους συγκριτικά με αυτή που οριοθέτησαν οι (Perkins & Hunter, 2006), που χρησιμοποίησαν αμφίβια.

Επιπρόσθετα, αυτή η προσέγγιση είναι δύσκολο να εφαρμοστεί σε μεγάλες κλίμακες. Σε μεγάλες κλίμακες, μια άλλη δομική προσέγγιση χρησιμοποιείται, βασισμένη κυρίως σε τοπογραφικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, οι (Illhardt, Verry, & Palik, 2000) και (Verry, 2004) ανέπτυξαν προσεγγίσεις βασισμένες σε τοπογραφικά χαρακτηριστικά και το σχήμα της όχθης. Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για οριοθέτηση μεγάλης κλίμακας και η διαδικασία χαρτογράφησης συνεχώς βελτιώνεται με την ανάπτυξη εργαλείων τηλεπισκόπησης (ειδικά για μικρά ρέματα). Έχει όμως ορισμένους περιορισμούς, ιδίως για αβαθή ρέματα με μικρή κλίση. Προφανώς, οι δομικές προσεγγίσεις δυσκολεύονται να αποδώσουν τη λειτουργική διάσταση της παρόχθιας ζώνης και είναι δυνατόν να αναπτυχθούν πιο δυναμικές προσεγγίσεις, ιδίως με τη χρήση υδραυλικών κριτηρίων. Για παράδειγμα, αν υποθέσουμε ότι οι περισσότεροι σπόροι στις παρόχθιες ζώνες των ποταμών χρειάζονται ένα πλημμυρικό γεγονός για να βλαστήσουν και να αναπτυχθούν, η παράκτια ζώνη θα μπορούσε να οριοθετηθεί από τις χρονικές απαιτήσεις για βιώσιμο πληθυσμό ενός παρόχθιου είδους στόχου. Αν τα είδη-στόχοι είναι ετήσια ή πολυετή ποώδη φυτά, θα χρειαστούν πλημμύρες κάθε 2-3 χρόνια, αλλά αν είναι ξυλώδη είδη (π.χ. ιτιές, λεύκες, σκλήθρα), που έχουν μεγαλύτερο κύκλο ζωής, μπορεί να χρειαστούν πλημμύρες μόνο κάθε 10-20 χρόνια. Επομένως, η παράκτια ζώνη θα πρέπει να ορίζεται ως το πλάτος που πλημμυρίζεται από υψηλές ροές κάθε 10-20 χρόνια. Αυτή η οριοθέτηση αντιστοιχεί περίπου στη ζώνη των (Gurnell & Petts, 2006), η οποία περιστασιακά πλημμυρίζεται αλλά χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η δυναμική των φερτών υλικών. Αυτή η προσέγγιση έχει τρεις κύριους περιορισμούς. Πρώτον, απαιτεί ένα πλημμυρικό μοντέλο. Δεύτερον, παρέχει διαφορετικά πλάτη της παρόχθιας ζώνης ανάλογα με το είδος-στόχο. Τέλος, η πιο ξηρή ζώνη στο μοντέλο του (Gurnell, et al., 2016) (δηλαδή η πλημμύρα απουσιάζει ή είναι εξαιρετικά σπάνια, αλλά η υγρασία του εδάφους είναι μόνιμη εφόσον τα επίπεδα υδάτων της κοίτης είναι υψηλά καθ'όλη τη διάρκεια του έτους) , στις περισσότερες περιπτώσεις, απαιτεί δουλειά πεδίου για να προσδιοριστεί. Οι πρόσφατες εξελίξεις στα διαθέσιμα δεδομένα και τους υπολογιστικούς πόρους επιτρέπουν την ανάπτυξη μικτών προσεγγίσεων σε μεγάλες κλίμακες (de Sosa, et al., 2017).

Για παράδειγμα, σε ευρωπαϊκή κλίμακα, μια προσέγγιση που αναπτύχθηκε από το Κοινό Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EE) συνδυάζει μια ποικιλία πληροφοριών: δείκτη μορφής της κοίτης υπολογιζόμενο με DEM (DigitalElevationModel), μοντέλο πλημμυρικών φαινομένων και σταθερή ελάχιστη απόσταση 40 μ. από το ρέμα με βάση την επιστημονική βιβλιογραφία (Clerici, Weissteiner, Paracchini, & Strobl, 2011), (Clerici, et al., 2013)). Ο συνδυασμός μίας σταθερής απόστασης και κριτηρίων πλημμύρας είναι ένας τρόπος για να ληφθεί υπόψη τόσο η

επίδραση της παρόχθιας ζώνης στο ποτάμιο σύστημα όσο και η επίδραση των ποταμών στην παρόχθια ζώνη. Ως εκ τούτου, είναι ο μόνος τρόπος να παρέχονται σχετικές πληροφορίες για τις κύριες οδηγίες της ΕΕ που αφορούν τις παρόχθιες ζώνες (π.χ. οδηγίες για τους οικοτόπους, το νερό και τα νιτρικά). Το σύστημα παρακολούθησης της ΕΕ, Copernicus, παρέχει επίσης τρία σύνολα δεδομένων σχετικά με τις παρόχθιες ζώνες Κάλυψη εδάφους.

Χρήση γης.

Οριοθέτηση Παρόχθιων Ζωνών.

Οριοθέτηση Πράσινων Γραμμικών Στοιχείων.

(<https://land.copernicus.eu/local/riparian-zones> και (Weissteiner et al., 2016)).

## 1.4 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Άγρια ζωή: Το σύνολο των ζωντανών οργανισμών.

Αειφόρος εκμετάλλευση: Αυτή που δεν περιορίζει τις δυνατότητες ενός ανανεώσιμου φυσικού πόρου, π.χ. ξύλευση που παίρνει κάθε χρόνο από ένα δάσος ποσότητα ξύλου ίση με αυτή που έχει δημιουργηθεί από τα δέντρα στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Αλλούβιο: Έδαφος που σχηματίστηκε από φερτά υλικά.

Αλοφυτικό είδος: Είδος φυτού που μπορεί να ζήσει σε αλμυρό έδαφος. Αμμώδες έδαφος: Σχετικά χονδρόκοκκο έδαφος από κόκκους άμμου (διαμέτρου 0,05-1,00 χλστ.).

Ανόρθωση συστάδας: Διαχειριστική επιλογή με σκοπό τη μετατροπή μιας πρεμνοφυούς συστάδας σε σπερμοφυή.

Αποθέσεις, ποτάμιες: Φερτά υλικά που έχουν αποθεθεί μέσα ή κοντά στην κοίτη ενός ποταμού.

Αποκατάσταση: Επαναφορά σε σχεδόν φυσική κατάσταση ενός υποβαθμισμένου φυσικού σχηματισμού.

Αργιλλώδες έδαφος: Εξαιρετικά λεπτόκοκκο έδαφος από κρυστάλλους αργίλου (διαμέτρου < 0,002 χλστ.).



Αρχέγονο δάσος: Δάσος μεγάλης ηλικίας, που δεν έχει υποστεί ανθρώπινη επέμβαση.

Βιοποικιλότητα: Η ποικιλία και ποικιλομορφία οργανισμών και οικοσυστημάτων σε έναν τόπο.  
Περιλαμβάνει: γενετική ποικιλότητα, ποικιλότητα ειδών, ποικιλότητα οικοτόπων και ποικιλότητα τοπίων.

Βλάστηση: Ο χαρακτήρας του συνόλου των φυτών (π.χ. δάσος, λιβάδι) σε ένα τόπο.

Βωλόφυτο: Νεαρό φυτό προς φύτευση, που δίνεται από το φυτώριο με μπάλα χώματος γύρω από τις ρίζες του.

Γαλαρίες ή Δάση-γαλαρίες (Galleryforests): Παρόχθιες συστάδες από ώριμα δέντρα που σχηματίζουν γαλαρία πάνω από την κοίτη του ποταμού.

Γραμμική συστάδα: Συστάδα μικρού πλάτους, που σχηματίζει γραμμή π.χ. κατά μήκος μιας όχθης.

Δείκτης (index) και περιβαλλοντικός δείκτης (environmentalindex): Περιβαλλοντικός δείκτης είναι ένα μεθοδολογικό «εργαλείο» ή αριθμητική μέθοδος που χρησιμοποιεί παραμέτρους και γνωρίσματα ενός φυσικού συστήματος για να εκτιμήσει ή να «συνοψίσει» την κατάσταση του συγκεκριμένου περιβάλλοντος. Είναι συνήθως αριθμητική εξίσωση, λόγος, ή άλλη απλή αριθμητική μέθοδος βασισμένη σε μια κλίμακα ή τυποποιημένο υπολογισμό. Συχνά, στην ελληνική βιβλιογραφία, οι λέξεις δείκτης και ενδείκτης χρησιμοποιούνται ως συνώνυμα (βλ. ενδείκτης).

Δευτερογενές δάσος: Δάσος που προήλθε από αναγέννηση μετά από έντονη διαταραχή.

Διάβρωση: Αποσάθρωση των πετρωμάτων (από το νερό, τον άνεμο και χημικές αντιδράσεις) και απομάκρυνση των προϊόντων με τη δύναμη του νερού.

Δίοικα: φυτά στα οποία το κάθε άτομο φέρει άνθη του ενός μόνο γένους – μόνο αρσενικά ή μόνο θηλυκά (π.χ. οι ιτιές). Σταμόνοικα φυτά το κάθε άτομο φέρει αρσενικά καθώς και θηλυκά άνθη.

Ενδείκτης (indicator). Βιολογικός ενδείκτης είναι ένα βιολογικό γνώρισμα (όπως κάποιο είδος ή ένα χαρακτηριστικό της βιοκοινότητας), το οποίο παρέχει ενδείξεις για ορισμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Συνήθως οι ενδείκτες χρησιμοποιούνται για να διαγνωσθούν αλλαγές σε συγκεκριμένο φυσικό σχηματισμό ή οικοσύστημα (βλ. δείκτης).

Είδος-ενδείκτη αποκαλούμε ένα είδος ζωντανού οργανισμού, το οποίο συνδέεται με συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες και από την παρουσία του μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για μια τοποθεσία ή ένα οικοσύστημα.

Ενδημικό είδος: Είδος με πολύ περιορισμένη γεωγραφική κατανομή που ζει αποκλειστικά σε μια περιοχή ή μια χώρα.

Ενδιαίτημα: (Οικότοπος)

Επιδημητικό: είδος που απαντάται όλο τον χρόνο στον τόπο αναπαραγωγής.

Ευθυγράμμιση κοίτης: Δημιουργία τεχνητής ευθύγραμμης κοίτης για αντιπλημμυρική προστασία.

Ευτροφισμός: Αύξηση της περιεκτικότητας του νερού σε θρεπτικά στοιχεία, που επιτρέπει την υπερβολική ανάπτυξη μονοκύτταρων φυτών. Συνήθως είναι αποτέλεσμα ρύπανσης.

Εφήμερη ροή: Ροή που διαρκεί λίγο, π.χ. κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας.

Ζώνη πλημμυρών: Ζώνη εκατέρωθεν της κοίτης, που κατακλύζεται τακτικά από τα πλημμυρικά νερά. Σε πεδινά ή ομαλά τμήματα ποταμών μια ευρύτερη ζώνη με αλουβιακά εδάφη σχηματίζει την πεδιάδα πλημμυρών (floodplain).

Καρστικά φαινόμενα: Τα μορφολογικά φαινόμενα που δημιουργούνται στους ασβεστόλιθους από τη μηχανική και διαλυτική δράση του νερού.

Κλαδονομή: Τρόπος εκμετάλλευσης των δέντρων, με την κοπή κλαδιών, αλλά χωρίς υλοτόμηση του ίδιου του δέντρου.

Κροκάλες (cobbles): Στρογγυλοποιημένες πέτρες, μέρος των φερτών υλικών ενός ποταμού (διαμέτρου 65-256 χλστ.).

Κλαδοπλέγματα: Σχηματισμοί από πλεγμένα κλαδιά, για αντιπλημμυρική προστασία της όχθης.

Λεκάνη απορροής: Η χερσαία περιοχή από την οποία όλο το νερό απορρέει προς ένα σημείο ενός ποταμού, συνήθως την εκβολή του ή τη συμβολή του με άλλο ποτάμι.

Μαϊάνδρος: Ελιγμός (κλειστή στροφή) που σχηματίζεται από τη διαβρωτική δράση του ποταμού.

Νιτρόφιλο είδος: Είδος φυτού που έχει μεγάλες απαιτήσεις σε άζωτο και αφθονεί σε θέσεις πλούσιες σε νιτρικά άλατα.

Οικοσύστημα: Μια βιοκοινότητα (οργανισμοί που ζουν σε ένα τόπο) μαζί με το αβιοτικό περιβάλλον της (έδαφος, νερό).

Οικότοπος: 1) Φυσικός ή ημιφυσικός σχηματισμός που καθορίζεται από συγκεκριμένη μορφή βλάστησης και είναι σχετικά ομοιογενής (άλλοτε: Βιότοπος). 2) Συνδυασμός από οικολογικούς παράγοντες, όπου ζει ένα είδος ή ομάδα (άλλοτε: Ενδιαίτημα).

Ορόφωση: Διάταξη των φυλλωμάτων ενός σχηματισμού βλάστησης σε οριζόντιους ορόφους (δέντρα, θάμνοι, πόες).

Παρακολούθηση (monitoring): Συστηματική καταμέτρηση μεταβλητών του περιβάλλοντος (π.χ. αριθμός ατόμων πέστροφας) που επαναλαμβάνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα και χρησιμοποιεί τυποποιημένα πρωτόκολλα καταγραφής.

Παρόχθια ζώνη: Ημι-χερσαία μεταβατική ζώνη, που παρεμβάλλεται ανάμεσα στα υδάτινα και τα χερσαία οικοσυστήματα και επηρεάζεται τακτικά από γλυκό νερό.

Παρυδάτια πουλιά: Πουλιά με μακριά πόδια, που περπατούν και τρέφονται στο ρηχό νερό.

Περιοδική ροή: Ροή που διακόπτεται κατά την άνυδρη περίοδο του έτους.

Περίτροπη βόσκηση: Όταν τα ζώα αφήνονται να βοσκήσουν εκ περιτροπής σε τμήματα βοσκότοπου.

Περίτροπος χρόνος: Το χρονικό διάστημα ανάμεσα σε δύο διαδοχικές ξυλεύσεις μιας συστάδας δάσους.

Πλειστόκαινο: Η χρονική περίοδος από 1,6 εκατομμύρια χρόνια ως 11.000 χρόνια πριν από σήμερα.

Πλημμύρα: Ροή που υπερχειλίζει από την κοίτη ενός ποταμού.

Ποτάμιος διάδρομος (rivercorridor): Το σύνολο της ποτάμιας κοίτης μαζί με τη διευρυμένη παρόχθια ζώνη του.

Πρεμνοφυής συστάδα: Συστάδα δέντρων ή θάμνων που υλοτομείται αποψιλωτικά (κόβονται όλα τα άτομα) και αναγεννάτε από τα κομμένα πρέμνα (τα τμήματα των κορμών που απομένουν ενωμένα με το ριζικό σύστημα).

Πρόβολος: Κατασκευή που ξεκινά από την όχθη προς το κέντρο της κοίτης.

Προστατευόμενη περιοχή: έκταση αφιερωμένη στην προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητας και των φυσικών και συναφών πολιτιστικών πόρων, η οποία υπόκειται σε διαχείριση με νομικά μέσα ή άλλους αποτελεσματικούς τρόπους.

Σπερμοφυής συστάδα: Συστάδα ώριμων δέντρων ή θάμνων που αναγεννάτε με σπόρους από τα ώριμα άτομα.

Τεχνητά οικοσυστήματα: Οικοσυστήματα ανθρωπογενούς προέλευσης (αγροτικά, αγροκτηνοτροφικά, αστικά), που περιλαμβάνουν πολλά εισαχθέντα είδη και συντηρούνται χάρη στις ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ. φυτεύσεις, αρδεύσεις, καταπολέμηση ανεπιθύμητων ειδών).

Υβρίδιο: Προϊόν της διασταύρωσης δύο διαφορετικών ειδών.

Υγρότοπος: Χερσαία ή παράκτια έκταση με νερό. Μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή και να έχει νερό γλυκό ή αλμυρό, στάσιμο ή τρεχούμενο, με μόνιμη ή περιοδική παρουσία.

Υδρόβιο: Φυτό ή ζώο που κατοικεί σε υδάτινο οικοσύστημα.

Υδροκρίτης: Η νοητή γραμμή που χωρίζει μία λεκάνη απορροής από τις γειτονικές της.

Υδροφόρος ορίζοντας: Η ανώτερη επιφάνεια του υπόγειου υδροφορέα.

Υπόγεια νερά: Τα νερά που απορροφούνται από το έδαφος και ρέουν στον υπόγειο υδροφορέα.

Υπόγειος υδροφορέας: Πορώδη πετρώματα του υπεδάφους, μέσα στα οποία ρέουν τα υπόγεια νερά.

Υπολειμματική συστάδα: Συστάδα δέντρων που έχει απομείνει μετά την εκχέρσωση του δάσους, του οποίου αποτελούσε μέρος.

Υπώροφος: Όροφος των θάμνων ή των ποών σε ένα δάσος.

Υφαλμύρωση: Διαδικασία συγκέντρωσης αλατιού στο νερό ή το έδαφος, π.χ. με τη διείσδυση αλμυρού νερού στο υπέδαφος χερσαίων περιοχών.

Φερτά υλικά: Προϊόντα διάβρωσης (πέτρες, άμμος, λάσπη, ξύλα κλπ) που μεταφέρονται με το νερό ενός ποταμού.

Φρεατόφυτο: Είδος δέντρου με βαθύ ριζικό σύστημα που αξιοποιεί τα υπόγεια νερά.

Φυλλάδα: Στρώμα φύλλων που καλύπτει το έδαφος ενός δάσους ή θαμνώνα.

Φυτεία: Τεχνητό δάσος, συνήθως από είδη που έχουν εισαχθεί στην περιοχή.

Φυτοκοινωνία: Ομάδα φυτικών ειδών που φυτρώνουν μαζί και σχηματίζουν αναγνωρίσιμο σχηματισμό.

Χείμαρρος: Ρέμα που χαρακτηρίζεται από έντονα πλημμυρικά φαινόμενα και μεταφέρει μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών.

## 1.5 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΟΧΘΙΟ ΔΑΣΟΣ

Ο πλούτος των παρόχθιων δασών της Ελλάδας δεν έχει ποτέ μέχρι σήμερα αξιολογηθεί, κυρίως επειδή δεν έχουν μεγάλη έκταση, συνήθως βρίσκονται εκτός διαχείρισης και δεν καταγράφονται στους δασικούς χάρτες. Καθώς είναι τόσο ποικιλόμορφοι σχηματισμοί και συνήθως αποτελούν στενές γραμμικές μορφές μέσα στο τοπίο, είναι δύσκολη η καταγραφή και η χαρτογράφησή τους. Παραποτάμιες δενδροσυστάδες υπάρχουν σχεδόν σε όλη την Ελλάδα, αλλά κυρίως στα πιο υγρά τμήματα κοιλάδων όπου κυλούν ποταμοί και ρέματα διαρκούς ροής. Ο κατάλογος που ακολουθούν είναι μια αρχική συμβολή στην καταγραφή αξιόλογων παρόχθιων δασών που έχουν ανάγκη από προστασία.(ΥΠΑΑΝ 2017). Οι αναφερόμενες περιοχές διατηρούν συστάδες παρόχθιου δάσους σε αρκετά φυσική κατάσταση, με σχετικά μεγάλη έκταση, με αξιόλογα φυσικά χαρακτηριστικά (χλωρίδα, πανίδα, παρόχθιους οικοτόπους, γεωλογικούς σχηματισμούς) και αναγνωρισμένο από επιστημονικές έρευνες ενδιαφέρον για τη διατήρησή τους. Η καταγραφή πραγματοποιήθηκε με χρήση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και της έρευνας πεδίου του Ινστιτούτου Εσωτερικών Υδάτων, ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. και του Τμήματος Διαχείρισης Περιβάλλοντος & Φυσικών Πόρων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. (ΠΗΓΗ ΥΠΕΚΑ, ΥΠΑΑΝ 2018)

Κριτήρια για τον προσδιορισμό Σημαντικών Παρόχθιων Δασών:

### **1. Φυσικότητα-συνεκτικότητα:**

Φυσικότητα σημαίνει ότι η περιοχή διατηρεί αρχέγονα φυσικά χαρακτηριστικά, όπως η συνεκτικότητα (φυσική συνέχεια με παρακείμενες παρόχθιες συστάδες ή άλλα φυσικά παρόχθια και χερσαία ενδιαιτήματα).

### **2. Έκταση:**

Τα μεγαλύτερα δάση είναι πιο σημαντικά, πιο φυσικά και πιο πλούσια σε ενδιαιτήματα.

### **3. Βιοποικιλότητα:**

Πλούτος ειδών, βιοκοινοτήτων και τοπίων.

### **4. Σπανιότητα:**

Σπάνια βιοτικά και αβιοτικά χαρακτηριστικά. Σπάνια, προστατευόμενα είδη, ώριμα δέντρα, ψηλές συστάδες, εντυπωσιακή γεωμορφολογία.

### **5. Καταγεγραμμένη πληροφορία:**

Αν η περιοχή έχει ερευνηθεί και υπάρχουν καταγεγραμμένες αναφορές για τα φυσικά της χαρακτηριστικά.

Τα είδη ξυλωδών φυτών που φυτρώνουν στην παρόχθια ζώνη έχουν προσαρμοστεί στις περιοδικές πλημμύρες και το ορμητικό ρεύμα που παρασύρει άφθονα φερτά υλικά. Τα νεαρά δέντρα λυγίζουν χωρίς βλάβη κάτω από την πίεση των πλημμυρικών νερών, τα ώριμα δέντρα έχουν φλοιό ανθεκτικό στην τριβή με τα φερτά υλικά. Αρκετά είδη παράγουν βαρείς σπόρους, που δεν παρασύρονται από το ρεύμα, αλλά παγιδεύονται και φυτρώνουν στα φερτά υλικά. Κάποια είδη αναπτύσσουν πλευρικές ρίζες σε λεπτόκοκκα ιζήματα, ξαναβλασταίνουν όταν θαφτούν από νέες αποθέσεις φερτών υλικών, παράγουν σπόρους που επιπλέουν και έχουν την ικανότητα να παράγουν κλώνους του μητρικού όπως οι Ιτιές *Salix*.

Στην Ελλάδα υπάρχουν δέκα είδη ιτιάς. Ορισμένα είδη διαφέρουν ελάχιστα μεταξύ τους, άλλα έχουν πολύ τοπική εξάπλωση (κυρίως στη βόρεια Ελλάδα), ενώ ένα είδος (*Salix xanthicola*) της Θράκης είναι σπάνιο και περιλαμβάνεται στο Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Φυτών. Όλες οι ιτιές είναι πρόδρομα είδη, που παράγουν μεγάλους αριθμούς σπόρων και εγκαθίστανται εύκολα σε νέα φερτά υλικά, ενώ πολλές έχουν εύκαμπτα κλαδιά ώστε να αντέχουν στις πλημμύρες.

Παρακάτω αναφέρονται τα πιο κοινά είδη από αυτά τα χαρακτηριστικά υγρόφιλα δέντρα.

### **Ασημοϊτιά *Salix alba*:**

Η πιο κοινή ιτιά στην Ελλάδα. Δέντρο με ύψος έως 30 μέτρα. Φύλλα λογχοειδή με άσπρο χνούδι στην κάτω πλευρά. Φυτρώνει σε εδάφη υγρά ως νωπά, από άμμο ή άργιλο. Αντέχει στο κρύο, αλλά όχι στη μακροχρόνια κατάκλυση.

**Εύθραυστη ιτιά *Salix fragilis*:**

Δέντρο με ύψος 10-20 μέτρα. Εύθραυστα κλαδάκια που σπάνε με χαρακτηριστικό ήχο. Φυτρώνει σε υγρά ή νωπά, αμμοαργιλώδη εδάφη. Δύσκολα ξεχωρίζει από την ασημοϊτιά, αλλά έχει πιο γυαλιστερά φύλλα. τού από τα σπασμένα κλαδιά που παρασύρονται από το ρεύμα. Οι παρόχθιες ζώνες περιλαμβάνουν κυρίως φυλλοβόλα είδη δέντρων, δημιουργώντας έντονη αντίθεση με τα παρακείμενα χερσαία δάση που έχουν συνήθως κωνοφόρα ή σκληρόφυλλα είδη. Κάτω από αυτά τα φυλλοβόλα δέντρα φυτρώνουν γεώφυτα και ημικρυπτόφυτα (φυτά με βολβούς) που ανθίζουν νωρίς την άνοιξη, πριν τα δέντρα βγάλουν νέα φύλλα και με τη σκιά τους εμποδίσουν την ανάπτυξη των μικρών φυτών.

Τα μεσογειακά παρόχθια δάση έχουν εντυπωσιακά μεγάλη ποικιλία ειδών, που εκμεταλλεύονται την ύπαρξη άφθονου νερού, τα χαλαρά εδάφη των ποτάμιων αποθέσεων και την ποικιλία ενδιαιτημάτων της παρόχθιας ζώνης. Εδώ περιγράφονται ορισμένα από τα χαρακτηριστικά τους είδη.

**Βουνοϊτιά *Salix elaeagnos*:**

Χαρακτηριστικός θάμνος με ύψος έως 6 μέτρα. Τα φύλλα είναι εξαιρετικά στενόμακρα με άσπρο χνούδι στην κάτω πλευρά. Φυτρώνει σε αμμώδη και άγονα εδάφη σε ορεινά ρέματα και ποταμούς. Είναι πολύ ανθεκτική στο κρύο, τις πλημμύρες και τις μεταβολές της υγρασίας του εδάφους. Συναντάται πιο συχνά στη βόρεια και κεντρική Ελλάδα.

**Αμυγδαλοϊτιά *Salix triandra*:**

Θάμνος ή χαμηλό δέντρο με ύψος 4-10 μέτρα. Φύλλα κάπως φαρδιά. Φυτρώνει σε γόνιμα, νωπά ως υγρά, αργιλώδη εδάφη. Ευπαθές στους όψιμους παγετούς, έχει ανάγκη από διαρκή παρουσία νερού στο έδαφος.

**Γιδοϊτιά *Salix caprea*:**

Θάμνος ή χαμηλό δέντρο με ύψος 3-10 μέτρα. Φύλλα πολύ φαρδιά. Αναπτύσσεται καλά σε νωπά, γόνιμα εδάφη, αλλά φυτρώνει και σε ξερά ή άγονα. Συμπεριφέρεται ως πρόδρομο είδος. Συναντάται κυρίως στη βόρεια Ελλάδα.

**Κοκκινοϊτιά *Salix purpurea*:**



Θάμνος με ύψος έως 5 μέτρα. Νεαρά κλαδάκια πορφυρά. Φυτρώνει σε νωπά, γόνιμα εδάφη, συχνά μέσα ή δίπλα στην ενεργή κοίτη του ποταμού. Συμπεριφέρεται ως πρόδρομο είδος.

**Περίβλαστη Ιτιά *Salixamplexicaulis*:**

Θάμνος με ύψος έως 5 μέτρα. Μοιάζει με τη *Salixpurpurea*. Αναγνωρίζεται από τα χαρακτηριστικά μικρά φύλλα, που είναι σχεδόν χωρίς μίσχο και φυτρώνουν ανά δύο αντίθετα στα κλαδάκια. Αρκετά διαδεδομένο βαλκανικό είδος, σχηματίζει λόχμες ακριβώς δίπλα στο νερό του ποταμού.

**Πλάτανος *Platanusorientalis*:**

Ίσως το πιο σημαντικό μεγάλο δέντρο (ύψος 20-30 μέτρα) στα παρόχθια δάση της Ελλάδας. Η Ευρωπαϊκή φυσική του εξάπλωση περιορίζεται στα Βαλκάνια, αλλά φτάνει έως τα Ιμαλάια. Γνώριμα φαρδιά φύλλα με λοβούς. Αναπτύσσεται καλά σε ποικίλα υγρά εδάφη, αλλά μπορεί να φυτρώσει και σε σχετικά ξερά εδάφη με κροκάλες και ογκόλιθους αρκεί να βρίσκει υπόγειο νερό (είναι φρεατόφυτο και αναπτύσσει βαθιά ρίζα). Μεγαλώνει σχετικά γρήγορα και αντέχει στην κλαδονομή (παλιότερα συνήθιζαν να υλοτομούν μόνο τα κλαδιά, σε μια μοναδική αειφόρο ξύλευση που έχει αφήσει σημάδια σε πολλά μεγάλα πλατάνια). Ζει πολλούς αιώνες και ήταν ιερό δέντρο για τους αρχαίους.

**Σκλήθρο *Alnusglutinosa*:**

Χαρακτηριστικό υγρόφιλο δέντρο με ύψος 20-30 μέτρα. Χαρακτηριστικά ωοειδή φύλλα με στρογγυλή κορυφή. Φυτρώνει σε βαθιά και υγρά, αργιλοαμμώδη εδάφη, συχνά σχεδόν μέσα στο νερό. Μεγαλώνει γρήγορα σε νεαρή ηλικία και στερεώνει πολύ αποτελεσματικά τις όχθες. Πολύ ανθεκτικό στις κλαδεύσεις και τις πλημμύρες. Οι σπόροι επιπλέουν στο νερό για καλύτερη διασπορά. Με τις ρίζες του δεσμεύει άζωτο κατευθείαν από την ατμόσφαιρα. Γνωστό από την εποχή του Ομήρου, ως κλήθρη ή κλήθρα.

**Ασημόλευκα *Populusalba*:**

Δέντρο με ύψος 30-40 μέτρα. Φύλλα με άσπρο χνούδι στην κάτω πλευρά. Φυτρώνει σε εδάφη βαθιά, νωπά, γόνιμα. Ανθεκτικό σε παγετούς και ανέμους. Έχει γρήγορη αύξηση σε νεαρή ηλικία. Οι χνουδωτοί σπόροι διασπείρονται με τον άνεμο, αλλά χάνουν τη βιωσιμότητά τους σε 2-3 μέρες αφού βραχούν, εκτός αν βρεθούν σε τόπο κατάλληλο για να φυτρώσουν.

**Καβάκι *Populusnigra*:**

Δέντρο με ύψος έως 30 μέτρα. Φύλλα με σχήμα ρόμβου, μαυριδερός φλοιός στα ώριμα δέντρα. Φυτρώνει στις όχθες ποταμών, σε εδάφη νωπά, γόνιμα και κατά προτίμηση αμμώδη. Συνήθως, διασπείρεται με μοσχεύματα (σπασμένα κλαδιά). Τα «καβάκια» με τη γνώριμη, στενόμακρη κόμη είναι υβρίδια που έχει εισάγει ο άνθρωπος.

**Μεγάλος Φράξος *Fraxinus excelsior*:**

Εντυπωσιακό δέντρο που ξεπερνά τα 30 μέτρα. Σχετικά σπάνιο είδος που κάποτε υπήρξε σε μεγάλα παρόχθια δάση, σήμερα περιορίζεται κυρίως στη βόρεια Ελλάδα.

**Νερόφραξος *Fraxinus angustifolia*:**

Δέντρο με ύψος έως 25 μέτρα. Σύνθετα φύλλα που αποτελούνται από στέλεχος και 5-13 μακρόστενα οδοντωτά φυλλάρια. Φυτρώνει σε βαθιά, υγρά, γόνιμα εδάφη, κυρίως σε πεδινές περιοχές και κατακλυζόμενες όχθες. Σπάνιο στη νότια Ελλάδα. Στερεώνει καλά τις όχθες.

**Μελιός *Fraxinus ornus*:**

Μικρό δέντρο με ύψος 6-8 μέτρα. Σύνθετα φύλλα που αποτελούνται από στέλεχος και 5-9 φυλλάρια, άσπρα λουλούδια σε ταξιανθίες με ευχάριστη μυρωδιά. Οι σπόροι του διασπείρονται με τον άνεμο, αλλά και με το νερό.

**Καραγάτσι ή Φτελιά *Ulmus minor*:**

Δέντρο με ύψος έως 30 μέτρα. Φύλλα ελλειψοειδή και πριονωτά, με ασύμμετρη βάση και μυτερή κορυφή. Φυτρώνει σε βαθιά, νωπά, γόνιμα εδάφη, συχνά δίπλα σε ποταμούς σε χαμηλά και μεσαία υψόμετρα. Μεγαλώνει γρήγορα και αντέχει στη σκιά. Γνωστό ως πελέη από την ομηρική εποχή.

**Αρμυρίκια *Tamarix* spp.:**

Θάμνοι ή χαμηλά δέντρα με ύψος 2-7 μέτρα. Έχουν μικροσκοπικά φύλλα που μοιάζουν με λέπια και λουλούδια σε ρόδινες ή άσπρες ταξιανθίες. Υπάρχουν πολλά είδη στην Ελλάδα, τα περισσότερα φύονται σε παρόχθιες ή παράκτιες περιοχές. Φυτρώνουν σε υγρές θέσεις και είναι εξαιρετικά ανθεκτικά στην αλατότητα του εδάφους, με συνέπεια να εισβάλλουν σε παρόχθιες θέσεις κοντά στις εκβολές των ποταμών ή όπου εκχερσωθεί το παρόχθιο δάσος.

**Καρυδιά *Juglans regia*:**

Είναι ακόμη άγνωστο αν η καρυδιά ως άγριο δέντρο έχει ιθαγενή εξάπλωση στην Ελλάδα, ενώ απαντά στη δυτική Ασία ως ιθαγενές είδος. Είναι όμως συνηθισμένο δέντρο

στα παρόχθια δάση συχνά μεταφερόμενο από τον άνθρωπο, καθώς και σε αυτοφυούς πληθυσμούς.

**Φράγκουλα ή Βουρβουλιά *Frangula alnus*:**

Φυλλοβόλος θάμνος ή μικρό δέντρο (1-5 μ.) που ευδοκιμεί σε υγρά εδάφη κυρίως σε παρόχθιες ζώνες, αλλά και στις άκρες ελών. Σχετικά σπάνιο είδος που συναντάται κυρίως στη βόρεια και βορειοδυτική Ελλάδα.

**Ιπποκαστανιά *Aesculus hippocastanum*:**

Σπάνιο δέντρο που συναντάται σε δροσερά φαράγγια και σε βραχώδεις ρεματιές κυρίως στην Πίνδο και στο ορεινό τόξο από τα Πιέρια ως το Πήλιο.

**Κουφοξυλιά ή Σαμπούκος *Sambucus nigra*:**

Φυλλοβόλος θάμνος ή μικρό δέντρο έως 10 μ. πολύ συχνά σε παρόχθια δάση με χαρακτηριστικά άσπρα ευωδιαστά άνθη.

**Δάφνη *Laurus nobilis*:**

Αειθαλής θάμνος με ύψος έως 20 μέτρα. Δερματώδη φύλλα με χαρακτηριστική κυματιστή περίμετρο. Συνήθως εμφανίζεται σποραδικά σε φαράγγια και υγρούς θαμνώνες. Οι ελάχιστες ψηλές συστάδες δάφνης αποτελούν οικότοπο προτεραιότητας για προστασία.

**Πικροδάφνη *Nerium oleander*:**

Αειθαλής, σφριγηλός θάμνος με ύψος έως 4 μέτρα. Φύλλα μακρόστενα και δερματώδη, ρόδινα λουλούδια. Φυτρώνει σε όλα τα εδάφη, αρκεί να είναι ηλιόλουστα. Αντέχει στην ξηρασία, αλλά όχι στο κρύο. Είναι συνηθισμένο στις άνυδρες ρεματιές της νότιας Ελλάδας, συχνά φυτεύεται ως καλλωπιστικό στις άκρες των δρόμων. Περιέχει το τοξικό αλκαλοειδές νηριίνη.

**Λυγαριά *Vitex agnus-castus*:**

Φυλλοβόλος θάμνος με ύψος 1-3 μέτρα. Φύλλα με 5-7 μακρόστενα φυλλάκια που ξεκινούν ακτινωτά από το ίδιο σημείο. Ρόδινα, λευκά ή μωβ λουλούδια. Φυτρώνει σε ηλιόλουστα ξέφωτα, σε εδάφη υγρά που στραγγίζονται καλά. Αντέχει στην ξηρασία, στα σταγονίδια αλμυρού νερού και στις κλαδεύσεις.

**Κρανιές *Cornus* spp.:**

Θάμνοι με ύψος 2-5 μέτρα. Φύλλα φαρδιά ελλειψοειδή, με παράλληλα νεύρα που εκτείνονται κατά μήκος του φύλλου. Στερεώνουν ικανοποιητικά τις όχθες, αλλά χρειάζονται πολύ ήλιο (φυτρώνουν στα ξέφωτα). Το σκληρό ξύλο τους ήταν κατάλληλο

για ακόντια. Οι κόκκινοι καρποί τους είναι τα γνωστά κρίνα, πολύτιμη τροφή για πουλιά και θηλαστικά.

**Οστριά *Ostrya carpinifolia*:**

Φυλλοβόλο δέντρο με ύψος έως 15 μέτρα. Φύλλα οδοντωτά σαν του γαύρου (*Carpinus orientalis*), ενώ κάθε καρπός μοιάζει με μικρή φούσκα που περιβάλλει το σπόρο. Ολιγαρκές και ασβεστόφιλο είδος.

**Χνωόδης ποδισκοφόρος δρυς *Quercus robur* ssp. *pedunculiflora*:**

Φυλλοβόλο δέντρο με ύψος έως 25 μέτρα. Αναγνωρίζεται από το μακρύ ποδίσκο (κοτσάνι) του βελανιδιού (από όπου το όνομά της), διαφέρει στη χνουδωτή κάτω πλευρά των φύλλων και των νεαρών κλαδιών από τη συγγενική ποδισκοφόρα δρυ (*Quercus pedunculata*, πρώην *Q. robur*). Από τα πιο υδροχαρή είδη δρυός, φυτρώνει σε υγρές πεδιάδες με ψηλό υδροφόρο ορίζοντα ή εποχιακά νωπά και γόνιμα εδάφη (κυρίως στη βόρεια και δυτική Ελλάδα).

**Λικιδάμβαρη η ανατολική *Liquidambar orientalis*:**

Εξαιρετικά σπάνιο δέντρο με ύψος έως 20 μέτρα, που στην Ελλάδα περιορίζεται σε ρεματιές της Ρόδου. Έχει χαρακτηριστικά φύλλα με πολλούς λοβούς, σφαιρικό αγκαθωτό καρπό και παράγει μια εύοσμη ρητίνη. Φοίνικας του Θεόφραστου *Phoenix theophrastii*: Ο μοναδικός ιθαγενής φοίνικας στην Ελλάδα φυτρώνει κυρίως σε ρεματιές, μαζί με πικροδάφνες και λυγαριές, ή στις εκβολές χειμάρρων που σχηματίζουν μικρούς παράκτιους υγροτόπους. Μοιάζει πολύ με την κοινή χουρμαδιά (*Phoenix dactylifera*). Φυτρώνει σε περίπου 25 τοποθεσίες της Κρήτης, με πιο διάσημες το Βάι και τη Λίμνη Πρέβελης

**Αναρριχώμενα φυτά**

Συχνά τα ελληνικά παρόχθια δάση παρομοιάζονται με «ζούγκλες» και ένα από τα χαρακτηριστικά που μοιράζονται με τα τροπικά παρόχθια δάση είναι τα πολλά αναρριχώμενα φυτά (κληματσίδες και «λιάνες»), που κρέμονται σαν τεράστια σχοινιά από τα δέντρα. Ανάμεσα στα υγρόφιλα αυτά είδη, οι κληματσίδες δεν αντέχουν στους παγετούς, ενώ οι βάτοι είναι κοινοί και στα σχετικά ψυχρόβια δάση. Στα κράσπεδα του δάσους συχνά δημιουργείται ένας αδιαπέραστος φυσικός φράχτης που «προστατεύει» το δάσος από την εισβολή των ανθρώπων. Στους αγκαθωτούς θαμνώνες βρίσκουν κάλυψη και κρησφύγετο πολλά είδη ζώων.

**Βατομουριές Rubusspp.:**

Αγκαθωτοί θάμνοι που φυτρώνουν κυρίως στα ξέφωτα ή στις άκρες του παρόχθιου δάσους δημιουργώντας φυσικό «αδιαπέραστο πλέγμα» και λειτουργούν σαν φράχτες ή «φύλακες» για το δάσος. Μεγαλώνουν γρήγορα όπου έχουν υλοτομηθεί τα δέντρα, σχηματίζοντας αδιαπέραστες λόχμες που είναι ένδειξη υποβάθμισης του παρόχθιου δάσους. Καρποί τους είναι τα γνωστά βατόμουρα, που είναι περιζήτητη τροφή για τα πουλιά και πολλά θηλαστικά.

**Αγριόκλημα Vitis vinifera ssp. sylvestris:**

Μεγαλοπρεπής αναρριχώμενος θάμνος που σχηματίζει «λιάνες» σαν χοντρά караβόσχοινα. Τα αμπελόφυλλα είναι σχεδόν στρογγυλά, με οδοντωτούς λοβούς. Ο καρπός μοιάζει με αραιό τσαμπί σκουρόχρωμου σταφυλιού. Φυτρώνει στις όχθες ποταμών και σε υγρές θέσεις των δασών.

**Κληματσίδες Clematis spp.:**

Χαρακτηριστικοί αναρριχώμενοι θάμνοι, που σχηματίζουν μακριούς και ευλύγιστους βλαστούς που κρέμονται από τα ψηλά κλαδιά ως το έδαφος - τις πασίγνωστες «λιάνες». Συχνά αυτά τα «σχοινιά» κρέμονται από ύψος 20-30 μέτρων. Οι καρποί διαθέτουν μακριά χνουδωτή απόληξη και σχηματίζουν μάζες πάνω στα κλαδιά. Φυτρώνουν σε ηλιόλουστες θέσεις δασών και θαμνώνων, πολύ συχνά στα παρόχθια δάση.

**Κισσός Hederahelix:**

Αειθαλής, αναρριχώμενος ή έρπων θάμνος, που μπορεί με τα χρόνια να σκεπάσει ολόκληρα δέντρα και παρόχθιους βράχους. Φύλλα ρομβοειδή ως τρίλοβα, σκουροπράσινα. Πολύ ανθεκτικός στη σκιά, μεγαλώνει γρήγορα σε υγρά, γόνιμα εδάφη.

**Καληστέγη Calystegiaspp.:**

Αναρριχώμενο φυτό με ύψος έως 2 μέτρα. Χαρακτηριστικά μεγάλα λευκά άνθη («χωνάκια»). Συχνά αναρριχάται πάνω σε θάμνους, στις όχθες ρεμάτων χαμηλού και μέσου υψόμετρου.

**Αρκουδόβατος Smilaxaspera:**

Αειθαλής αναρριχώμενος θάμνος με σκληρά αγκάθια. Χαρακτηριστικά δερματώδη φύλλα σε σχήμα καρδιάς. Μπορεί να αντέξει σε άνυδρες συνθήκες περισσότερο από τα άλλα είδη αναρριχώμενων.

**Οβρονιά Tamus communis:**

Πολυετής αναρριχώμενη πόα. Χαρακτηριστικά φύλλα με μακρύ μίσχο και δύο μικρά παράφυλλα στη βάση τους, μικρά πρασινοκίτρινα άνθη. Φύεται σε χαμηλά και μεσαία υψόμετρα, σε παρόχθια δάση, φυτοφράχτες και άλλα υγρά σημεία.

### **Στρώγνος ο γλυκύπικρος *Solanum dulcamara*:**

Σε δυσπρόσιτες ρεματιές και σε ορισμένα πραγματικά «προστατευόμενα μέρη» σώζονται σπάνια υπεραιώνobia δέντρα που έχουν εξαιρετικό οικολογικό και πολιτισμικό ενδιαφέρον. Πολλά τέτοια δέντρα βρίσκονται σε παρόχθιες ζώνες. Εκεί υπάρχουν γιγάντιοι πλάτανοι, φτελιές, φράξοι, αλλά και λιγότερο υγρόφιλα είδη όπως δρυς, αριές, δάφνες ή σφένδαμοι. Τα δέντρα αυτά προστατεύθηκαν ως «ιερά» από παλιές παραδόσεις και θρησκευτικές δοξασίες ή απλά παρέμειναν ξεχασμένα σε κάποια άγρια χαράδρα. Σήμερα είναι ζωντανά απομεινάρια των φυσικών διαστάσεων του αρχέγονου φυσικού δάσους. Ειδικά στο εξωτερικό γίνεται μεγάλη προσπάθεια καταγραφής, χαρτογράφησης και έμπρακτης προστασίας τους συχνά αυτά τα αρχαία δέντρα ονομάζονται «δέντρα βετεράνοι». Στην Ελλάδα ορισμένοι πλάτανοι και άλλα «αρχαία» δέντρα έχουν θεσμοθετηθεί ως μνημεία της φύσης. Βέβαια αυτά τα δέντρα απαιτούν προσοχή, σεβασμό και ειδική διαχείριση. Συχνά ένας λόγος που υποβαθμίζονται είναι η ασυδοσία και η άστοχη «αξιοποίηση» της περιοχής όπου φυτρώνουν. Η κοπή ενός υπεραιώνobiου πλάτανου είναι εγκληματική ενέργεια και όχι απλός βανδαλισμός. Αποτελεί ωστόσο συχνό φαινόμενο σε πολλές ρεματιές. Μνημειώδη δέντρα υπάρχουν σε πολλά μέρη στην Ελλάδα. Πολλά βρίσκονται σε δυσπρόσιτα μέρη και δεν προστατεύονται. Η αξιοποίηση των χώρων όπου ζουν αιωνόβια δέντρα απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή για την ιστορικότητα και οικολογική σημασία όχι μόνο του δέντρου, αλλά και του περιβάλλοντα χώρου.

## **1.6 ΑΞΙΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΟΥ ΔΑΣΟΥΣ**

Κατά τους Ζόγκαρη κ.α. (2007) οι κυριότερες αξίες ενός παρόχθιου δάσους είναι: Είναι πολύ παραγωγικό δασικό οικοσύστημα, επειδή σε όλη τη θερινή περίοδο διαθέτει αφθονία νερού και θρεπτικών στοιχείων. Προμηθεύει ξερά δέντρα και ξύλα, που είναι καταφύγια για τα ψάρια και τη χερσαία πανίδα, αλλά και πυρήνες για τη δημιουργία νησίδων και νέων παρόχθιων συστάδων. Είναι καταφύγιο θηρευτών, που ρυθμίζουν τους πληθυσμούς επιβλαβών τρωκτικών και εντόμων στις γειτονικές καλλιέργειες. Συγκρατεί τα θρεπτικά άλατα που παρασύρονται από τις γεωργικές καλλιέργειες και διατηρεί το νερό καθαρό. Στερεώνει τις όχθες, συγκρατεί το έδαφος και περιορίζει τη διάβρωση. Αποθηκεύει νερό και φερτά υλικά στη διάρκεια των πλημμυρών. Περιορίζει την ένταση του φωτός κάτω από τα δέντρα δημιουργώντας ένα ιδιαίτερο κλίμα. Ρυθμίζει τη θερμοκρασία του παρακείμενου υδάτινου οικοσυστήματος και ελέγχει έτσι την υπερβολική ανάπτυξη της υδρόβιας βλάστησης. Προσφέρει στα ψάρια τροφή: ασπόνδυλα ζώα, που και αυτά τρέφονται με τα νεκρά φύλλα. Προσφέρει ασφαλή τόπο αναπαραγωγής στα ψάρια

– η ζώνη πλημμυρών ενός μεγάλου ποταμού συχνά παράγει περισσότερα ψάρια από την ίδια την κοίτη και αποτελεί φυσικό πεδίο διατροφής για το γόνο. Προσφέρει στα ψάρια καταφύγιο από το δυνατό ρεύμα του ποταμού, σε περιόδους πλημμύρας. Μειώνει την ένταση του ανέμου και την ηχορύπανση. Προσφέρει στην άγρια ζωή δασική κάλυψη και διάδρομο μετακίνησης στο αλλοιωμένο από τον άνθρωπο τοπίο. Προσφέρει τόπους ιδιαίτερης ομορφιάς μνημειώδους πολιτισμικής και φυσικής κληρονομιάς. Συμβάλλει στην τοπική οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη. Η καλή διαχείριση μπορεί να προσφέρει σκιά στα κτηνοτροφικά ζώα, αναψυχή στους ανθρώπους, καθαρό νερό, ξυλεία, κυνήγι και ψάρεμα. Παρέχουν πολλά οικολογικά και κοινωνικά οφέλη και υπηρεσίες, εκτελώντας κρίσιμες λειτουργίες τόσο σε υδρολογικούς όσο και σε βιοχημικούς κύκλους, προστατεύοντας την ποιότητα του νερού. Η παρόχθια βλάστηση υποστηρίζει τους βιοχημικούς κύκλους των ποτάμιων συστημάτων. Η παρόχθια βλάστηση συμβάλλει στην ταυτότητα του τοπίου που ανήκει και στις πολιτιστικές υπηρεσίες (π.χ. αναψυχή, πνευματική ανάταση, έμπνευση).

Τα παρόχθια οικοσυστήματα είναι πολύπλοκα συμπλέγματα σταθμών με δεδομένη την αυξανόμενη παγκόσμια ζήτηση σε νερό, σε συνδυασμό με την μείωση των γήινων υδάτινων αποθεμάτων, αντιλαμβάνεται κανείς τη σπουδαιότητα τους καθώς και την πίεση που δέχονται. Στις παρόχθιες περιοχές δημιουργούνται κοινωνίες φυτών και ζώων οι οποίες διαφέρουν στην βιοποικιλότητα, τη συχνότητα, τη διάρκεια και εποχή εμφάνισης των διάφορων ειδών. Η σημαντική διαφορά μεταξύ μιας παρόχθιας περιοχής και του ευρύτερου περιβάλλοντος βασίζεται στην μηχανική και δυναμική επίδραση της κατάκλισης και των φερτών υλικών. Τα ποτάμια οικοσυστήματα είναι πλέον δυναμικά και από αρχαιοτάτων χρόνων ήταν οδοί μετανάστευσης της χλωρίδας και πανίδας συμβάλλοντας στην ανταλλαγή βιογενετικού υλικού (Kuhn, 1991). Ακόμη και το τελευταίο παρακλάδι του ποταμού παίζει το δικό του σημαντικό ρόλο, καθότι ενώνει μεταξύ τους διάφορους βιότοπους (υγροτόπους, λιβάδια, βάλτους, δάση). (Wenger et al., 1985). Η αξιολόγηση των παραποτάμιων οικοσυστημάτων είναι συνυφασμένη με την αξιολόγηση των επιμέρους οικοσυστημάτων- βιοτόπων (παρόχθια δάση, έλη, υγρά λιβάδια κ.α. που τα απαρτίζουν. Ένα παρόχθιο δάσος κρίνεται ως φυσικό (Dister, 1985) όταν:

Αποτελείται από ποικιλία ξυλωδών ειδών φυσικής βλάστησης.

Αποτελείται από ηλικία διάφορων ατόμων, οπότε η ύπαρξη μεγάλου ποσοστού νεκρού ξύλου στους κορμούς τείνει στο φυσικό

Υπάρχουν διαφορές στη μέγιστη ηλικία, στην αρχιτεκτονική της κόμης και στις απαιτήσεις σε φως, στοιχεία που επιβεβαιώνουν τη φυσικότητα της συστάδας.

Ένα παραποτάμιο δάσος πλησιάζει τόσο το περισσότερο προς το φυσικό όταν απαρτίζεται από ένα κατά χώρο Μωσαϊκό διάφορων τύπων δομής ((Σμύρης, 1985), (Σμύρης, 1987)).

Η ύπαρξη διαφόρων ορόφων που αλληλοκαλύπτονται, ανάλογα με την φάση ανάπτυξης του δάσους και η αφθονία αναρριχώμενων ειδών είναι στοιχεία που χαρακτηρίζουν τα εναπομείναντα φυσικά παραποτάμια δάση στον ευρωπαϊκό χώρο.

## 1.7 ΑΠΕΙΛΕΣ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ

Τα μεγάλα παρόχθια δάση συνήθως βρίσκονται σε πολύ παραγωγική γη, γι' αυτό έχουν υποστεί μακροχρόνια ανθρώπινη επίδραση. Εκτιμάται ότι τα πεδινά παραποτάμια αλλουβιακά δάση έχουν χάσει 88% της ιστορικής τους εξάπλωσης στην Ευρώπη, εξαιτίας της αλλαγής χρήσης γης, από δάση σε γεωργική γη, με αποτέλεσμα την αλλοίωση της ποτάμιας ροής. Στην Ελλάδα, κατά τον 20ο αιώνα αποξηράθηκε το 60- 70% των φυσικών υγροτόπων και επομένως χάθηκε αντίστοιχο ποσοστό παρόχθιων δασών (Ζόγκαρης, και συν., 2007). Στα πεδινά παρόχθια δάση παρατηρούνται εξαιρετικά σπάνιοι τύποι οικοτόπων και θεωρούνται ίσως από τα πιο απειλούμενα δασικά οικοσυστήματα στην Ελλάδα. Οι άνθρωποι αλλοιώνουν την υδρολογία. Αντλούν επιφανειακό και υπόγειο νερό για άρδευση. Χρησιμοποιούν τα φερτά υλικά της κοίτης ως αδρανές υλικό σε διάφορες κατασκευές και στερούν το υπόγειο νερό από τα παρόχθια δάση (ξήρανση υγρόφιλων δέντρων και μετατροπή παρόχθιου δάσους σε χερσαίο). Κατασκευάζουν φράγματα για ηλεκτρική ενέργεια και άρδευση, με αποτέλεσμα την διάσπαση της ενότητας των ποτάμιων συστημάτων, την αλλοίωση της κίνησης του νερού, των θρεπτικών στοιχείων και των φερτών υλικών. Η αλλοίωση των χαρακτηριστικών του νερού (θερμοκρασία, καθαρότητα) και μείωση του διαθέσιμου νερού για τα παρόχθια δάση, εμποδίζουν τη διασπορά ορισμένων υγρόφιλων δέντρων. Οι άνθρωποι αλλάζουν τις χρήσεις της γης. Οι άνθρωποι με στόχο την εκμετάλλευση παραγωγικών εδαφών, υλοτομούν και εκχερσώνουν τη φυσική βλάστηση, επηρεάζοντας έτσι τη φυσική διαδοχή των παρόχθιων δασών. Αλλοιώνοντας τη φυσική βλάστηση των παρόχθιων ζωνών δημιουργούν διαταραγμένα οικοσυστήματα, όπου ξένα ή εισβολικά είδη εισβάλλουν εύκολα και καταλαμβάνουν το χώρο της φυσικής αυτοφυούς βλάστησης.

Αναφορικά με τη συνεισφορά της Οδηγίας για τους Οικοτόπους στη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης των οικοτόπων Ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα, δεν μπορεί να εξαχθεί ασφαλές συμπέρασμα, καθώς οι όποιες μεταβολές έχουν παρατηρηθεί την περίοδο 2001-2014 αποδίδονται κυρίως στη βελτίωση της γνώσης.



Κατά τους (Ζόγκαρης, και συν., 2007), οι πιο βασικοί δασικοί οικοτόποι είναι:

1. Αλλουβιακά δάση με *Alnusglutinosa* και *Fraxinusexcelsior* (Alno-Padion, Alnionincanae, Salicionalbae) (κωδικός NATURA 2000: 91E0)
2. Παραποτάμια μικτά δάση με *Quercusrobur*, *Ulmuslaevis*, *U. Minor*, *Fraxinusexcelsior* ή *F.angustifolia* κατά μήκος μεγάλων ποταμών (*Ulmenionminoris*) (κωδικός NATURA 2000: 91F0)
3. Δάση στοές με *Salixalba* και *Populusalba* (κωδικός NATURA 2000: 92A0)
4. Δάση ανατολικής πλατάνου (*Platanusorientalis*) (κωδικός NATURA 2000: 92C0)
5. Θερμό-μεσογειακές παραποτάμιες στοές (*Nerio - Tamaricetea*) (κωδικός NATURA 2000: 92D0)

Εξαιτίας της εκτεταμένης αλλοίωσης πολλών φυσικών τοπίων, φυσικών διαπλάσεων και ειδών, βρισκόμαστε αντιμέτωποι με μια κρίση βιοποικιλότητας με τα ποτάμια συστήματα της χώρας μας να βρίσκονται σε κίνδυνο. Τα υποβαθμισμένα ποτάμια είναι πολλά, το ίδιο και οι κατεστραμμένες παρόχθιες ζώνες. Οι ανθρωπογενείς πιέσεις είναι πολλές. Με τη σωστή διαχείριση των παρόχθιων δασών η κατάσταση διατήρησης των οικοτόπων μπορεί να βελτιωθεί. Με μικρές παρεμβάσεις μπορούμε να βελτιώσουμε τη φυσική δομή και λειτουργία του ποτάμιου συστήματος, επηρεάζοντας την αντίσταση της όχθης στη διάβρωση, την ποιότητα και ποσότητα του νερού, τους πληθυσμούς των ψαριών και άλλων ζώων, τη φυσική σύνθεση της βλάστησης, την αισθητική του τοπίου (Ζόγκαρης, και συν., 2007). Η αναγέννηση των παρόχθιων δασών γίνεται γρήγορα και τα δάση αποκτούν τη φυσική μορφή σε 60- 80 χρόνια, ενώ ορισμένα χερσαία δάση χρειάζονται τουλάχιστον 200 χρόνια για να αποκτήσουν αντίστοιχη μορφή. Όλα τα παρόχθια δάση διαχειρίζονται διαφορετικά, εξαρτάται από τις δυνατότητες του συγκεκριμένου τόπου και το σκοπό που θέλουμε να επιτύχουμε. Είναι πολύ σημαντικό να ερευνήσουμε, να καταγράψουμε σωστά την περιοχή και να αξιολογήσουμε την κατάσταση και τις δυνατότητές της, πριν οποιαδήποτε μορφή διαχείρισης.

Δυστυχώς όμως αυτή η παραμέληση μπορεί να μειώσει τις αξίες που αποδίδονται σε αυτά τα δάση. Η ποικιλία των ειδών μπορεί να είναι ασυνήθιστα υψηλή στα παρόχθια δάση. Σύμφωνα με μια μελέτη του Wisconsin (έτος 1996) το 80% των απειλούμενων και υπό εξαφάνιση ζώων χρησιμοποιεί αυτές τις περιοχές. Τα δάση αυτά αποτελούν κοινούς διαδρόμους ταξιδιού για πολλά είδη άγριας πανίδας και χλωρίδας και χρησιμοποιούνται για φαγητό, φωλιά, καταφύγιο

και άλλες δραστηριότητες. Τα δάση αυτά παρέχουν οικοτόπους για πολλά υδρόβια και χερσαία είδη και έχουν σημαντικές οικολογικές λειτουργίες, όπως η ρύθμιση των θερμοκρασιών ροής και η παροχή οργανικής ύλης σε κανάλια ροής. Αυτά τα δάση μπορούν να είναι πιο παραγωγικά από τα ορεινά δάση, γεγονός που οδηγεί σε καλύτερη ανάπτυξη των δένδρων και πιθανώς υψηλές τιμές ξυλείας, ειδικά εάν εφαρμοστεί η διαχείριση. Η διατάραξη της συγκομιδής ξυλείας μπορεί να αποτελέσει βασικό παράγοντα για τη διατήρηση των αξιών όπως η παραγωγικότητα, η ποικιλία των ειδών και η ποιότητα των υδάτων. Οι παρόχθιες περιοχές είναι πιο ευαίσθητες σε ζημιές του εδάφους από ό,τι τα δάση ορεινών περιοχών. Η διαχείριση μπορεί να κάνει πολλά πράγματα για να ενισχύσει τις παράκτιες αξίες. Μόνιμες παγίδες (νεκρά δένδρα) και μεγάλα, κατεστραμμένα κούτσουρα μπορούν να διατηρούνται και/ή να δημιουργούνται. Τα είδη κωνοφόρων καλό θα ήταν να διατηρούνται. Επίσης θα πρέπει να προωθούνται διαδοχικοί τύποι δασών. Οι δασολόγοι μπορούν να δημιουργήσουν πολλαπλές ζώνες όπου η έμφαση στη διαχείριση ποικίλλει ανάλογα με τις παρόχθιες συνθήκες. Κατά τη διάρκεια της συγκομιδής, μπορούν να σχεδιαστούν μεταβλητές ποσότητες κατακράτησης δέντρων για την ενίσχυση των οριακών τιμών. Ωστόσο, οι αυξημένες συνθήκες φωτισμού ενδέχεται να ενθαρρύνουν τα εξωτικά είδη. Αυτή η απειλή θα πρέπει να ληφθεί υπόψη. Βασικό μέλημα είναι η ενίσχυση των πόρων και η διαχείριση της ξυλείας. Ωστόσο, επειδή τα δάση αυτά είναι πολύ σημαντικά και ιδιαίτερα ευαίσθητα στην καταστροφή του εδάφους, οι πρακτικές διαχείρισης θα πρέπει να προσαρμόζονται αναλόγως για τη διατήρηση των παράκτιων πόρων. Οι δασοκομικές δραστηριότητες επηρεάζουν αρκετές παραποτάμιες και ρευματικές διεργασίες. Η συγκομιδή στην παραποτάμια ζώνη μπορεί να μειώσει τη σκιά και να αυξήσει τη θερμοκρασία του ρεύματος (Mooreetal., 2005), να τροποποιήσει την πρόσληψη ρέοντος ξύλου (Bilby& Word, 1991), να μειώσει τη δύναμη των ριζών και τη σταθερότητα των τραπεζών (ILA 2000) του αλλοχθόνου και του αυτόχθονου υλικού (Kiffneyetal., 2003, Kiffney&Richardson, 2010).

Οι επιδράσεις της διαταραχής στην ποιότητα των υδάτων, όπως οι αυξημένες θερμοκρασίες του νερού και οι συγκεντρώσεις των αιωρούμενων ιζημάτων, μπορούν να μεταδοθούν και να επηρεάσουν τα ρέματα που ρέουν σε δασικές εκτάσεις ((Storyetal., 2003), (Feller, 2005), (Wilkersonetal., 2006)). Η ταχεία συγκομιδή των δασών αυξάνει επίσης τη διείσδυση του φωτός στα παραποτάμια δάση (Kiffneyetal., 2003) και απελευθερώνει αυξητική ανάπτυξη από τον περιορισμό σκίασης. Μετά τη συγκομιδή, η εξέλιξη ανάπτυξης της βλάστησης θα εξαρτηθεί από τις συνεχιζόμενες δασοκομικές δραστηριότητες. Οι οδοί και τα συστήματα αποστράγγισης τους μπορεί να είναι σημαντικές πηγές ιζημάτων σε ρέματα (Gomietal., 2005). Επιπλέον, η

απομάκρυνση της δασικής κάλυψης στα οδικά δίκτυα μπορεί να αυξήσει την ηλιακή ακτινοβολία και τη διεύδυση του ανέμου στην παράκτια ζώνη, με αποτέλεσμα αλλαγές στο παρακείμενο μικρόκλίμα και τη θερμοκρασία ροής (Herunteretal., 2003). Η αυξημένη διεύδυση της ηλιακής ακτινοβολίας θα μπορούσε να επηρεάσει την ανάπτυξη της βλάστησης στο πλαίσιο της πρωτογενούς παραγωγικότητας.

Οι παράκτιες ζώνες διαφέρουν συχνά από τις ορεινές περιοχές όσον αφορά την τοπογραφία, το μικροκλίμα, τη δυναμική της υγρασίας και τη βλάστηση και ως εκ τούτου πρέπει να διαφέρουν από τις ορεινές περιοχές στο καθεστώς των δασικών διαταραχών. Οι τυπικές συνθήκες υγρασίας στις παράκτιες ζώνες μπορούν να οδηγήσουν σε βαθύτερη εξάπλωση για ορισμένους τύπους δασών, μεγαλύτερη ευπάθεια των παραποτάμων δασών σε διαδικασίες όπως η ανέλιξη και η πτώση που οφείλεται στη φόρτωση του χιονιού. Οι πυρκαγιές ενδέχεται να είναι λιγότερο συχνές στις παράκτιες ζώνες από ό, τι στις ορεινές περιοχές ((Everettetal., 2003), (Pettit&Naiman, 2007)), παρόλο που οι συχνότερες διαταραχές μπορεί να είναι παρόμοιες σε ξηρότερες περιοχές.

## 1.8 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΑΡΟΧΘΙΩΝ ΔΑΣΩΝ

Ένα σύνθημα που χρησιμοποιήθηκε σε άλλες χώρες για την προστασία των δασών, ήταν «Προστάτευσε το, Κατανόησέ το, Χρησιμοποίησέ το». Η προστασία των παρόχθιων ζωνών είναι το πρώτο βήμα για τη σωστή διαχείρισή τους, καθώς καταλαμβάνουν πολύ μικρό μέρος ενός τοπίου (με πυκνότητα περίπου 2,5 χλμ. ρεμάτων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο στις ορεινές περιοχές και περίπου 1,5 χλμ. στις αγροτικές περιοχές). Επομένως, μια παρόχθια ζώνη πλάτους 20 μέτρων καταλαμβάνει περίπου 5% στις ορεινές και 3% στις αγροτικές περιοχές της λεκάνης απορροής. Αρκετά συχνά η στενή παρόχθια ζώνη είναι ακατάλληλη για γεωργική εκμετάλλευση, ενώ η διατήρησή της θα φέρει επιπλέον οφέλη (ξυλεία, βοσκή, κυνήγι, αναψυχή, κρίσιμα ενδιατήματα για τη χερσαία και την υδάτινη πανίδα, κ.ά.). Ωστόσο, κανένα έργο δεν μπορεί να εξασφαλίσει τη διατήρηση της παρόχθιας ζώνης, χωρίς την ύπαρξη φυσιολογικής υδρολογικής ροής.

Προστασία από τη διάβρωση

Προστασία από τις εκχερσώσεις

Προστασία από τη βόσκηση

Όσο για το τελευταίο η κατασκευή περίφραξης είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την προστασία των νεαρών δεντρολλίων από τα κτηνοτροφικά ζώα (γιδοπρόβατα, αγελάδες), που πολλές φορές αποφλοιώνουν και νεκρώνουν μικρά δέντρα. Η μορφή περίφραξης επιλέγεται

ανάλογα με το είδος των κτηνοτροφικών ζώων στην περιοχή, τη χρήση μέρους της παρόχθιας ζώνης ως βοσκότοπου (κατασκευάζουμε πολλές αλλά μικρές περιφραγμένες εκτάσεις, οι οποίες επιτρέπουν το πέρασμα των κοπαδιών και αποτρέπουν τους κτηνοτρόφους από το να δημιουργήσουν ανοίγματα), τη θέση της περιφραγμένης έκτασης σε σχέση με τα πλημμυρικά νερά. Εναλλακτικά, για χαμηλότερο κόστος και λιγότερες συγκρούσεις με τους κτηνοτρόφους, μπορούμε να περιορίσουμε τον αριθμό των ζώων ή το χρονικό διάστημα που αυτά βόσκουν στην παρόχθια ζώνη, να μετατοπίσουμε ελαφρά την περίοδο της βόσκησης, να αποκλείσουμε τη βόσκηση για ορισμένα χρόνια ή να δημιουργήσουμε ένα σύστημα βόσκησης εκ περιτροπής στα διάφορα τμήματα της παρόχθιας ζώνης.

Σε κάθε ποταμό υπάρχει παρόχθια ζώνη, μια πολύπλοκη και ευαίσθητη μεταβατική περιοχή που συνδέει το υδάτινο με το χερσαίο περιβάλλον. Η παρόχθια ζώνη –στην οποία συχνά φύεται παρόχθιο δάσος– βρίσκεται σε δυναμική ισορροπία με τον ποταμό, ο οποίος την αλλάζει με τις πλημμύρες του, αλλά και επηρεάζεται ριζικά από αυτήν. Η σχέση αυτή βέβαια επηρεάζεται και από τον άνθρωπο που για εκατονταετίες παίζει καθοριστικό ρόλο στην ιστορία των νερών του τοπίου.

Διαρκούς ροής

Περιοδικής ροής

Εφήμερης ροής

Υπόγειος υδροφορέας

Ο ποταμός δημιουργεί τις παρόχθιες ζώνες. Παρόχθια ζώνη δεν υπάρχει χωρίς ποταμό. Ο ποταμός μεταφέρει νερό από μια λεκάνη απορροής στη θάλασσα σαν μια φλέβα που αποστραγγίζει μια ολόκληρη περιοχή ξηράς. Πέρα από τη βασική αυτή λειτουργία τους, οι ποταμοί και οι παρόχθιες ζώνες χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά μεγάλη ποικιλία μορφών, έτσι ώστε κάθε ποταμός να είναι μοναδικός. Ένας ποταμός συνδέεται στενά με τα υπόγεια νερά, επειδή η κοίτη του βρίσκεται στο πιο χαμηλό σημείο του τοπίου και συνήθως βρίσκεται σε επαφή με τον υπόγειο υδροφορέα.

Ένας πλημμυρισμένος ποταμός εφοδιάζει με νερό τον υπόγειο υδροφορέα, ενώ δέχεται νερό από αυτόν σε εποχές λειψυδρίας. Ένα ρέμα διαρκούς ροής αγγίζει τον υπόγειο υδροφορέα και τρέφεται διαρκώς από τα υπόγεια νερά. Ένα ρέμα περιοδικής ροής δέχεται νερό κυρίως από τη βροχή και τις πηγές, η ροή του διακόπτεται τη θερμή-ξηρή περίοδο, ενώ διατηρεί μόνιμες μικρολίμνες μόνο όπου αγγίζει τον υπόγειο υδροφορέα. Ένα ρέμα εφήμερης ροής έχει νερό μόνο όταν βρέχει και για πολύ μικρά διαστήματα μέσα στο έτος. Ένας χειμάρρος χαρακτηρίζεται από

έντονη στερεομεταφορά, δηλαδή όταν πλημμυρίζει μεταφέρει μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών. Χείμαρρος μπορεί να είναι και ένας διαρκούς ροής ποταμός, όμως ο όρος συνήθως αναφέρεται σε περιοδικής ροής ρέματα. Ένας ποταμός δε μεταφέρει μόνο νερό. Το νερό που ρέει γρήγορα έχει υψηλή ενέργεια και παρασύρει φερτά υλικά, διαβρώνοντας την κοίτη.

Η υδρολογία και η υδρογεωλογία του ποταμού συνήθως επηρεάζουν έντονα την παρόχθια βλάστηση. Λεκάνη απορροής ποταμού. Τα πιο λεπτόκοκκα φερτά υλικά αιωρούνται στο νερό, ενώ τα πιο βαριά αναπηδούν ή καταρακυλούν στο βυθό. Όταν η ταχύτητα του νερού μειωθεί, τα φερτά υλικά κατακάθονται στο βυθό, με πρώτες τις βαρύτερες πέτρες και τελευταίους τους μικροσκοπικούς κόκκους της αργίλου (λάσπη). Όταν ο ποταμός πλημμυρίζει, το νερό ξεχειλίζει από την κοίτη, επιβραδύνεται και αποθέτει τα φερτά υλικά εμπλουτίζοντας με γόνιμη λάσπη το έδαφος. Σε έναν ποταμό μπορούμε να διακρίνουμε την ορεινή ζώνη διάβρωσης, την ενδιάμεση ζώνη μεταφοράς και την πεδινή ζώνη μακροχρόνιας απόθεσης.

Στην Ελλάδα, όπου αφθονούν τα βουνά και οι ακραίες εναλλαγές καταιγίδων και ανομβρίας, οι περισσότεροι ποταμοί έχουν ανεπτυγμένη ορεινή κοίτη με πολλές εστίες διάβρωσης, όπου αποθέτουν τεράστιες ποσότητες φερτών υλικών. Ένας ποταμός δεν έχει παντού την ίδια ταχύτητα ροής. Σε κάθε στροφή της κοίτης, το νερό κινείται γρήγορα στην εξωτερική πλευρά διαβρώνοντας την όχθη, αλλά κινείται αργά στην εσωτερική αποθέτοντας φερτά υλικά. Σταδιακά, σχηματίζει έναν μαιάνδρο που μετακινείται καθώς γίνεται διαρκώς πιο κλειστός. Αλλά και κατά μήκος του ποταμού, η γρήγορη ροή εναλλάσσεται με την αργή, σχηματίζοντας «κυματίσματα» (riffles) με διαβρωμένη κοίτη και μικρολίμνες με αποθέσεις λάσπης στο βυθό, ενώ εναλλάσσεται και κατά τη διάρκεια του χρόνου με πλημμυρική ροή μετά από βροχή και αργή ροή κατά την άνυδρη περίοδο.

Ένας ποταμός δεν είναι πάντα ίδιος. Αλλάζει με το πέρασμα του χρόνου. Σε κάθε πλημμύρα αυξάνεται η ροή του. Στο πέρασμα των χρόνων μετατοπίζεται η κοίτη του δημιουργώντας νέους μαιάνδρους. Στο πέρασμα των χιλιετιών σχηματίζονται παχιά στρώματα αποθέσεων, όπως οι πλειστοκαινικές πεζούλες από τις αποθέσεις του βροχερού Τεταρτογενούς, όπου σήμερα φυτρώνουν παρόχθια δάση και ο ποταμός σκάβει μια νέα κοίτη.

Ειδικά οι μεσογειακοί ποταμοί χαρακτηρίζονται από μεγάλη υδρολογική ποικιλία, που είναι αποτέλεσμα της ακανόνιστης εναλλαγής καταιγιστικών βροχών και άνυδρου καλοκαιριού. Ένας ποταμός δεν είναι αυτόνομος. Το ποτάμιο οικοσύστημα είναι ετερότροφο και επιβιώνει χάρη στις οργανικές ουσίες (νεκρά φύλλα και κλαδιά, διαλυμένα στο νερό στοιχεία) που δέχεται από τα γειτονικά χερσαία οικοσυστήματα. Παράδειγμα της δυναμικής εξέλιξης του ποταμού.

Παρόχθια είναι η ημι-χερσαία μεταβατική ζώνη, που παρεμβάλλεται ανάμεσα στα υδάτινα και τα χερσαία οικοσυστήματα και επηρεάζεται τακτικά από γλυκό νερό. Είναι ένα δυναμικό και πολύπλοκο σύνορο μεταξύ νερού και ξηράς - δεν είναι ούτε χερσαίο ούτε υδάτινο περιβάλλον. Οι παρόχθιες ζώνες περιλαμβάνουν τις όχθες κάθε είδους υδάτινων σχηματισμών.

Ενεργή κοίτη

Χερσαία πλαγιά

Παρόχθια ζώνη

Κοίτη του ποταμού

Υγρός διάυλος ποταμού

Στάθμη πλήρωσης, ελών, βάλτων, πηγών

Ζώνες πλημμυρών (εκτάσεις που πλημμυρίζουν εποχιακά)

Παρόχθια δάση (δάση με υγρόφιλα δέντρα).

Όπως ποικίλουν οι ποταμοί έτσι ποικίλουν και οι μορφές των παρόχθιων ζωνών. Σε απότομες χαράδρες ή στενά φαράγγια η παρόχθια ζώνη είναι πολύ περιορισμένη, ενώ σε πεδινούς ποταμούς μπορεί να είναι πολύ εκτεταμένη και συχνά πλημμυρίζει σχηματίζοντας πλημμυρικές πεδιάδες. Τα ενδιαιτήματα που εμπεριέχουν οι παρόχθιες ζώνες είναι πολυάριθμα. Περιλαμβάνουν και υγροτόπους αλλά και καθαρά χερσαίες μορφές, όπως τα τείχη των φαραγγιών, ή τα ημι-χερσαία υγρά

Σε έναν ποταμό, την προσοχή μας τραβούν κυρίως τα ψάρια και τα πουλιά. Μόνο που αυτά δεν θα υπήρχαν χωρίς τα φύλλα και τα ασπόνδυλα ζώα που πέφτουν από τα παρόχθια δέντρα, όπως και τα υγρόφιλα δέντρα δεν θα υπήρχαν χωρίς το νερό και τις πλημμύρες που κάνουν το έδαφος γόνιμο ή τροφοδοτούν τις βαθιές τους ρίζες κατά τη θερινή ξηρασία. Οι συνθήκες και οι βιοκοινότητες που αναπτύσσονται στις παρόχθιες ζώνες αποτελούν μοναδικό συνδυασμό από επιρροές τόσο του υδάτινου όσο και του χερσαίου περιβάλλοντος. Σε μια παρόχθια ζώνη, το επιφανειακό νερό συνδέεται στενά με το υπόγειο. Όταν ο ποταμός πλημμυρίζει, όλο το έδαφος είναι γεμάτο με νερό. Ανάμεσα σε δύο πλημμύρες, το επιφανειακό στρώμα του εδάφους στεγνώνει αλλά το υπόγειο νερό παραμένει βαθύτερα, κινούμενο αργά μέσα από τους μικροσκοπικούς πόρους του εδάφους ή κυλώντας το ίδιο γρήγορα με το νερό του ποταμού μέσα από φυσικά περάσματα και τρύπες από σαπισμένες ρίζες. Πολλά παρόχθια δέντρα ζουν από το υπόγειο νερό και όχι από το νερό του ποταμού, γι' αυτό αναπτύσσουν ρίζες κοντά στον υδροφόρο ορίζοντα και όχι σε όλο το εδαφικό προφίλ. Τα φυτάρια ορισμένων παρόχθιων ειδών ξοδεύουν τα πολύτιμα αποθέματα που περιέχει ο σπόρος τους για να αναπτύξουν μια πολύ

μακριά ρίζα κατά τις πρώτες εβδομάδες της ζωής τους, καθυστερώντας την ανάπτυξη των πρώτων φύλλων.

Τα ορεινά παρόχθια δάση ανανεώνουν κάθε χρόνο σε ποσοστό 30-90% τα ριζίδια τους – τις μικροσκοπικές δηλαδή ρίζες με τις οποίες απορροφούν νερό και θρεπτικά υλικά. Ένα παρόχθιο δάσος εξελίσσεται διαρκώς ανάμεσα σε διαδοχικές διαταραχές και αποικισμούς. Κάθε πλημμύρα αποθέτει στην κοίτη νέα φερτά υλικά (λάσπη, άμμο, πέτρες, κορμούς), όπου φυτρώνουν νέα δέντρα. Από αυτά, επιβιώνουν μόνο όσα έχουν φυτρώσει πίσω από ένα πεσμένο κορμό ή σε ψηλότερο έδαφος που τα προστατεύει από τις ετήσιες πλημμύρες. Μεγαλώνοντας, τα δέντρα σταθεροποιούν με τις ρίζες τους τα υλικά της κοίτης, περιορίζουν την πλευρική διάβρωση και αναγκάζουν τον ποταμό να σκάψει μια στενή και βαθιά κοίτη, με βαθιές μικρολίμνες και υποσκαφές που είναι ιδανικές για τις πέστροφες και άλλα είδη ψαριών. Το πιο κρύο νερό περιέχει περισσότερο οξυγόνο και είναι κατάλληλο για περισσότερα είδη υδρόβιων ζώων. Το παρόχθιο δάσος συνδέει τα υδάτινα με τα χερσαία οικοσυστήματα. Τα δέντρα απομυζούν θρεπτικά υλικά από το έδαφος και παράγουν οργανικό υλικό που καταλήγει στον ποταμό (νεκρά φύλλα, έντομα που πέφτουν από τα κλαδιά, νεκρά κλαδιά και ρίζες), που συχνά αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων στην υδρόβια ζωή θρεπτικών ουσιών. Μικροοργανισμοί και υδρόβια ασπόνδυλα αποσυνθέτουν και καταβροχθίζουν με διαφορετικό ρυθμό τα φύλλα του κάθε είδους, οπότε υπάρχει τροφή στο ποτάμι για πολλούς μήνες. Το καλοκαίρι που τα υδρόβια ασπόνδυλα είναι λίγα, η πέστροφα τρέφεται σε ποσοστό έως και 90% με χερσαία ασπόνδυλα που πέφτουν από τα δέντρα.

Τα παρόχθια δάση αντιδρούν στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες, με πρόωρη έκπτυξη των φύλλων ή με «χερσοποίηση» των φυτοκοινωνιών (μεταβολή προς πιο χερσαία δάση). Συνεπώς, τα παρόχθια δάση μπορούν να γίνουν δείκτες της κλιματικής αλλαγής ή τυχόν μεταβολής των τοπικών υδρολογικών συνθηκών. Το παρόχθιο δάσος συγκρατεί –σαν ένα τεράστιο πράσινο φίλτρο– και αποσυνθέτει ποσότητες νιτρικών αλάτων που παρασύρονται από τις παρακείμενες καλλιέργειες και οικισμούς, διατηρώντας έτσι το ποτάμι καθαρό. Ένα παρόχθιο δάσος λειτουργεί πιο αποτελεσματικά ως φίλτρο όταν είναι βιολογικά πολύ παραγωγικό, όταν είναι μεγάλο σε έκταση (πολυώροφο δάσος, έδαφοςπλούσιο σε οργανικόυλικό) και όταν το ρυπασμένο νερό το διασχίζει αργά αντί να περνά γρήγορα από ένα κανάλι. Η ροή του νερού καθορίζει την εξέλιξη μιας παρόχθιας ζώνης. Το νερό μεταφέρει σε όλη την επιφάνεια της ζώνης θρεπτικά υλικά (οργανικά υλικά όπως τα νεκρά φύλλα, ανόργανα υλικά όπως η λάσπη), ενώ όσο

καλύτερη είναι η επαφή του νερού με το -πλούσιο σε οργανική ουσία- παρόχθιο έδαφος τόσο πιο αποτελεσματική είναι η καθοριστικής σημασίας για την παρόχθια ζώνη ανακύκλωση του αζώτου. Τέλος, οι παρόχθιες ζώνες παρότι καλύπτουν στενές λωρίδες γης επηρεάζουν έντονα τη βιοποικιλότητα όλου του τοπίου. Αν και μικρές σε έκταση, οι παρόχθιες ζώνες έχουν δυσανάλογα πλούσια βιοποικιλότητα, επειδή συγκεντρώνουν τόσο υδρόβια όσο και χερσαία είδη. Είναι οι φυσικοί διάδρομοι που ακολουθούν τα περισσότερα άγρια ζώα για να διασχίσουν τοπία αλλοιωμένα από τον άνθρωπο. Έτσι, επιτρέπουν σε πολλά είδη να αποικίσουν νέους τόπους ή να αντικαταστήσουν πληθυσμούς που εξαφανίστηκαν. Ένα φυσικό παρόχθιο δάσος προσφέρει τεράστιες ποσότητες νεκρού ξύλου στον ποταμό. Σε πολλές χώρες, ένας τέτοιος ποταμός προστατεύεται, καθώς η αφθονία νεκρού ξύλου στην κοίτη θεωρείται ένδειξη φυσικότητας και υψηλής βιοποικιλότητας (DonauAuen, Orth, Αυστρία). Φυσικό φίλτρο είναι και η ενεργή κοίτη ενός διακλαδιζόμενου ποταμού, με τις χαλικοστρώσεις να βοηθούν στον «αυτοκαθαρισμό» του (π. Αχελώος, Μεσοχώρα).

Είναι πλέον ευρέως αποδεκτό ότι, για το τοπίο, ένα παρόχθιο δάσος έχει σημασία δυσανάλογα μεγάλη σε σχέση με το μικρό του μέγεθος: Συγκεντρώνει πλούσια άγρια ζωή, επειδή περιλαμβάνει μωσαϊκό από διάφορα ενδιαίτηματα. Είναι πολύ παραγωγικό δασικό οικοσύστημα, επειδή σε όλη τη θερινή περίοδο διαθέτει αφθονία νερού και θρεπτικών στοιχείων. Προμηθεύει ξερά δέντρα και ξύλα, που είναι καταφύγια για τα ψάρια και τη χερσαία πανίδα, αλλά και πυρήνες για τη δημιουργία νησίδων και νέων παρόχθιων συστάδων. Είναι καταφύγιο θηρευτών, που ρυθμίζουν τους πληθυσμούς επιβλαβών τρωκτικών και εντόμων στις γειτονικές καλλιέργειες. Βελτιώνει την ποιότητα του νερού, ενεργώντας ως μικροβιολογικό και χημικό φυσικό φίλτρο. Συγκρατεί τα θρεπτικά άλατα που παρασύρονται από τις γεωργικές καλλιέργειες και διατηρεί το νερό καθαρό. Στερεώνει τις όχθες, συγκρατεί το έδαφος και περιορίζει τη διάβρωση. Αποθηκεύει νερό και φερτά υλικά στη διάρκεια των πλημμυρών. Περιορίζει την ένταση του φωτός κάτω από τα δέντρα δημιουργώντας ένα ιδιαίτερο «φωτοκλίμα». Ρυθμίζει τη θερμοκρασία του παρακείμενου υδάτινου οικοσυστήματος και ελέγχει έτσι την υπερβολική ανάπτυξη της υδρόβιας βλάστησης. Προσφέρει στα ψάρια τροφή: ασπόνδυλα ζώα, που και αυτά τρέφονται με τα νεκρά φύλλα. Προσφέρει ασφαλή τόπο αναπαραγωγής στα ψάρια – η ζώνη πλημμυρών ενός μεγάλου ποταμού συχνά παράγει περισσότερα ψάρια από την ίδια την κοίτη και αποτελεί φυσικό πεδίο διατροφής για το γόνο. Προσφέρει στα ψάρια καταφύγιο από το δυνατό ρεύμα του ποταμού, σε περιόδους πλημμύρας. Μειώνει την ένταση του ανέμου και την ηχορύπανση. Προσφέρει στην άγρια ζωή δασική κάλυψη και διάδρομο μετακίνησης στο



αλλοιωμένο από τον άνθρωπο τοπίο. Προσφέρει τόπους ιδιαίτερης ομορφιάς μνημειώδους πολιτισμικής και φυσικής κληρονομιάς, συμβάλλει στην τοπική οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη. Με προσεκτική διαχείριση, μπορεί να προσφέρει σκιά στα κτηνοτροφικά ζώα, αναψυχή στους ανθρώπους, καθαρό νερό, ξυλεία, κυνήγι και ψάρεμα, προστατεύει από κατακλυσμιαίας βροχής και ξηρασίας, που αλλοιώνουν την επιφανειακή και την υπόγεια ροή νερού με αρνητικές συνέπειες για τη μορφή της κοίτης, τη θερμοκρασία του νερού και την παρόχθια βλάστηση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ– ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

#### 2.1 ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης διαμορφώθηκε μόλις τις τελευταίες δεκαετίες. Προέκυψε από μία στροφή στην αντίληψη των πραγμάτων, η οποία αρχικά εκφράστηκε ως ανησυχία για το περιβάλλον αλλά και ως συνειδητοποίηση ότι οι φυσικοί πόροι έπρεπε να διατηρηθούν και για τις επόμενες γενεές. Η κρίση του πετρελαίου και η οικονομική ύφεση της δεκαετίας του ' 70 δημιούργησαν τις πρώτες αμφιβολίες για τη δυνατότητα των οικονομιών να μεγεθύνονται, θέτοντας έτσι το θέμα της σπανιότητας των φυσικών πόρων. Σήμερα ακόμη δεν υπάρχει κοινά αποδεκτός ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης, παρά το γεγονός ότι η έννοια αυτή χρησιμοποιείται. Η βιώσιμη ανάπτυξη ορίστηκε για πρώτη φορά το 1987 από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη του Ο.Η.Ε. Η αρχή της Βιώσιμης Ανάπτυξης περιλαμβάνεται στο κείμενο 'Our Common Future', γνωστό και ως Έκθεση Brundtland, καθώς παρουσιάστηκε από την τότε Πρωθυπουργό της Νορβηγίας και πρόεδρο της Επιτροπής Gro Harlem Brundtland. Σύμφωνα με την έκθεση αυτή, βιώσιμη ανάπτυξη είναι « η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να υποθηκεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες». Η βιώσιμη ανάπτυξη έχει λοιπόν τέσσερις συνιστώσες οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική και πολιτιστική που απαιτούν πολιτική συνεκτίμηση. Η στρατηγική για την βιώσιμη ανάπτυξη που εγκρίθηκε το 2001 και αναθεωρήθηκε το 2005. ([www.europa.eu.com](http://www.europa.eu.com))

Ενδεικτικοί ορισμοί είναι και οι παρακάτω:

- Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η βελτίωση της ποιότητας της ζωής στα πλαίσια της φέρουσας δυνατότητας των υποστηρικτικών οικοσυστημάτων που στηρίζουν την επιβίωση του ανθρώπου στον πλανήτη (IUCN, UNEP and WWF, 1991).
- Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει να βασίζονται οι αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές τακτικές-πολιτικές σε μία ανάλυση κόστους και οφέλους και σε μία προσεκτική οικονομική ανάλυση που θα δυναμώνει την περιβαλλοντική προστασία και θα οδηγεί σε αύξηση και διατήρηση των επιπέδων ευημερίας (World Bank, 1991).
- Βιώσιμη είναι η κοινωνία που μπορεί να υπάρχει για γενεές, που μπορεί να βλέπει αρκετά μπροστά, που είναι αρκετά ευέλικτη και έξυπνη, ώστε να μην υποθάλλει ούτε τα φυσικά, ούτε τα κοινωνικά της υποστηρικτικά εργαλεία (Meadowsetal., 1972).

- Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που σέβεται το περιβάλλον, είναι τεχνολογικά κατάλληλη, οικονομικά εφικτή, κοινωνικά αποδεκτή και ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να βάζει σε κίνδυνο την ικανοποίηση των αναγκών του μέλλοντος ( UNEP, 1996 ).

Έτσι η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης σχετίζεται άμεσα με μια σειρά σημαντικών εννοιών όπως:

- Φροντίδα για το μέλλον
- Ανακούφιση από τη φτώχεια
- Προσαρμοστικότητα
- Αποτελεσματική χρήση πόρων
- Συμμετοχή στην αναπτυξιακή διαδικασία

Γενικά η βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να περιγραφεί σαν μία θεωρία ‘ επιστροφής του ανθρώπου στη φύση ’. Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι ένα στοιχείο ενσωματωμένο στην επιχειρησιακή στρατηγική των εταιρειών ( Watkins, 2006) . Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι έννοια ταυτόσημη με την αειφόρο ανάπτυξη, που το κύριο χαρακτηριστικό της είναι η ζωή και προτεραιότητα της η εξασφάλιση ποιότητας διαβίωσης σε όλους τους τομείς και για πάντα. Ο όρος « βιώσιμη ανάπτυξη » έχει υπερβεί το αυστηρά περιβαλλοντικό πλαίσιο και αναφέρεται σε στοιχεία και παράγοντες οικονομικούς, κοινωνικούς, πολιτισμικούς. Η αλλαγή νοοτροπίας, ηθικών αξιών, νομοθετικού πλαισίου και επιστημονικής προσέγγισης δεν είναι εύκολη. Η βιωσιμότητα απαιτεί αλλαγή αντιλήψεων για τον άνθρωπο που μετατρέπονται σε πλήθος καθημερινών επιλογών σε προσωπικό και συλλογικό επίπεδο. Είναι ένα ζήτημα μεγαλύτερο από την εφαρμογή του σε βάθος χρόνου. Αφορά την ζωή και τον θάνατο μιας αλλαγής. Επίσης, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η βιώσιμη ανάπτυξη συνδέεται με ακόμα μία σημαντική έννοια, την έννοια της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (E.K.E.). Στους πιο σημαντικούς συγκαταλέγεται το World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), ένας συνασπισμός 175 επιχειρήσεων, τις οποίες ενώνει η κοινή δέσμευση προς τη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω τριών πυλώνων:

- της οικονομικής μεγέθυνσης,
- της οικολογικής ισορροπίας και
- της κοινωνικής προόδου.

Σύμφωνα με το Διεθνές Επιχειρηματικό Συμβούλιο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη εταιρική κοινωνική ευθύνη είναι η « συνεχής δέσμευση από τις επιχειρήσεις να συμπεριφέρονται ηθικά και να συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη βελτιώνοντας παράλληλα την ποιότητα ζωής στο περιβάλλον εργασίας καθώς και της τοπικής κοινότητας και της κοινωνίας » .

Το γενικό πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης που διαμορφώνεται με βάση δώδεκα θεμελιώδεις αρχές που αναφέρονται στη συνέχεια, αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για την απαραίτητη αυτή αλλαγή

1. Αρχή της Δημόσιας Οικολογικής Τάξης: Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ευθύνη του κράτους και δεν αφήνεται στη δράση της αγοράς.
2. Αρχή της Βιωσιμότητας: Διατήρηση του φυσικού κεφαλαίου και απαγόρευση κάθε μείωσης ή υποβάθμισης.
3. Αρχή της Φέρουσας Ικανότητας: Διατήρηση της σταθερής κατάστασης των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους.
4. Αρχή της Υποχρεωτικής Αποκατάστασης διαταραχθέντων οικοσυστημάτων: Αποκατάσταση του απολεσθέντος φυσικού κεφαλαίου.
5. Αρχή της Βιοποικιλότητας: Διατήρηση της βιοποικιλότητας που θεωρείται κριτήριο και παράγοντας ευρωστίας των οικοσυστημάτων.
6. Αρχή της κοινής φυσικής κληρονομιάς: Τα κοινά φυσικά αγαθά δεν επιτρέπεται να ιδιοποιηθούν και η κοινή χρήση τους να περιορισθεί ή να καταργηθεί.
7. Αρχή της Ήπιας Ανάπτυξης των Ευπαθών Οικοσυστημάτων: Στα ευπαθή οικοσυστήματα (δάση, ακτές, βουνά, μικρά νησιά, τοποθεσίες φυσικού κάλους) επιτρέπεται «ήπια» ανάπτυξη που ορίζεται κατά περίπτωση, ώστε να μην επιβαρύνει το περιβάλλον υπέρμετρα.
8. Αρχή της Χωρονομίας: Επιβάλλεται ο συνολικός σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της ικανότητας και δυναμικής των οικοσυστημάτων.
9. Αρχή της Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Διατήρηση των πολιτιστικών στοιχείων (μνημεία, αρχιτεκτονικά ,τόποι).
10. Αρχή του Βιώσιμου Αστικού Περιβάλλοντος. Διατήρηση της ποιότητας ζωής στις πόλεις και αναχαίτιση της ανάπτυξης μέγα-πόλεων.
11. Αρχή προστασίας του Φυσικού Κάλλους: Διατήρηση-προστασία του τοπίου με παρεμβάσεις που δεν το αλλοιώνουν.
12. Αρχή της Οικολογικής Συνείδησης: Καθιέρωση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών.

## 2.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Το περιβάλλον είναι από τις πιο σημαντικές συνιστώσες της Βιώσιμης Ανάπτυξης, για την οποία γίνεται λόγος τακτικά. Η καταστροφή του περιβάλλοντος είναι ένα γεγονός που επηρεάζει την επίτευξη της. Είναι απαραίτητη λοιπόν η λήψη μέτρων ώστε να γίνεται λογικά σωστή χρήση των πόρων και να περιοριστούν οι μορφές ρύπανσης. Ο άνθρωπος προσπάθησε να δαμάσει το φυσικό περιβάλλον και να το χρησιμοποιήσει για την επιβίωση του χρησιμοποιώντας τα στοιχεία της φύσης. Όμως, ακόμα και στη σήμερα δημιουργούνται περιβαλλοντικά προβλήματα από την εκμετάλλευση αυτή. Στις τελευταίες δεκαετίες με την ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, τη μεγαλύτερη συγκέντρωση στα αστικά κέντρα, τη βιομηχανική ανάπτυξη κ.α., οι ανθρώπινες ανάγκες για φυσικό περιβάλλον αυξήθηκαν με πολύ γρήγορο ρυθμό. Το περιβαλλοντικό πρόβλημα έγινε παγκόσμιο γιατί δεν υπάρχει περιοχή της γης που δεν υφίσταται περιβαλλοντικές αλλοιώσεις. Και η απορία είναι: Πώς αντιμετωπίζεται αυτός ο πλανήτης την αναμενόμενη πληθυσμιακή αύξηση και την επίδραση του πληθυσμού αυτού στο περιβάλλον λόγω κατανάλωσης.

Ο Ο Η Ε, γνωρίζοντας το μέγεθος του προβλήματος προχώρησε στη διοργάνωση της Διάσκεψης του Ρίο το 1992. Αμέσως μετά το πρωτόκολλο που υπογράφηκε στο Κιότο θέτει εθελοντικούς εθνικούς στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων για κάθε βιομηχανική χώρα. Η κοινοτική νομοθεσία για το περιβάλλον κινείται στα πλαίσια προγραμμάτων δράσης. Το 1993 εγκρίθηκε το 5ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον. Αυτό σημαίνει «όχι μόνο ποσοτική αλλά και ποιοτική ανάπτυξη δηλαδή ισόρροπη επιδίωξη όλων των ανθρώπινων αξιών, υλικών και άυλων, σε αρμονία με τη φύση». Κριτήριο της διοικητικής δράσης είναι η βασική αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία βασική αρχή είναι η ανάπτυξη που συνδυάζει οικονομικές τακτικές με σεβασμό στο περιβάλλον.

Οι προτεραιότητες του 5 ου προγράμματος είναι οι:

- Η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων
- Η αντιμετώπιση της ρύπανσης και η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων.
- Η μείωση της κατανάλωσης των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Η βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος
- Η βελτίωση των συνθηκών υγείας, ασφάλειας

Σήμερα βρίσκεται σε εξέλιξη το 6ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον, το οποίο βάζει τους περιβαλλοντικούς στόχους και τις προτεραιότητες που θα αποτελέσουν τμήμα της στρατηγικής

που πρόκειται να υιοθετήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τις βασικές προτεραιότητες και στόχους της περιβαλλοντικής πολιτικής μέχρι το 2020.

## 2.3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η μέτρηση της απόδοσης της βιώσιμης ανάπτυξης επιβάλεται να μετριέται, μιάς και μπορεί να δείξει σε ποιο επίπεδο ανάπτυξης βρίσκεται η κοινωνία αλλά και που οδεύει.

Συγκεκριμένα, η ανάγκη για κατάλληλα μέτρα έγινε καθώς δεν ήταν δυνατόν:

1. Να γίνει εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικό-οικονομικών συνθηκών μιας περιοχής στο παρόν.
2. Να προβλεφθούν πιθανές επιπτώσεις προτεινόμενων παρεμβάσεων σε μια περιοχή.
3. Να προδιαγραφεί η αναπτυξιακή πορεία που θα έχει ως αποτέλεσμα την περιβαλλοντική και κοινωνικά οικονομική βιωσιμότητα.

Οι προσπάθειες να βρεθούν κατάλληλα μέτρα μέτρησης της βιωσιμότητας χρονολογούνται από το 1980 όταν η Έκθεση Brundtland εισήγαγε το θέμα, σαν ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα χρήσης για τη λήψη πολιτικών αποφάσεων. Στη διάσκεψη του Ρίο για το περιβάλλον το 1992 ψηφίστηκε η Agenda 21, ένα διεθνές σχέδιο δράσης για την βιώσιμη ανάπτυξη. Προτείνεται δηλαδή η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, έτσι ώστε η ευημερία των μελλοντικών γενιών να παραμείνει στο ίδιο επίπεδο με εκείνη των προηγούμενων. Αναφέρεται ακόμη ότι πρέπει να αναπτυχθούν Σύνθετοι Δείκτες Βιώσιμης Ανάπτυξης, ώστε να δημιουργηθεί μια βάση στην οποία να στηρίζεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων. Εξάλλου η χρησιμότητα των σύνθετων δεικτών στην ποσοτικοποίηση φαινομένων, στην ανάδειξη της σχέσης αιτίου – αποτελέσματος, στην εύκολη σύγκριση μεταξύ διαφορετικών ετών και περιοχών και στην ενημέρωση του κοινού, είναι γνωστή. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών και η Γενική Διεύθυνση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής συνεργάστηκαν για τη δημιουργία του προγράμματος “ Dashboard Of Sustainability ”, που παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2002 στο Γιохάνεσμπουργκ της Νότιας Αφρικής. Ως τελικό στόχο οι δείκτες πρέπει να αντιπροσωπεύουν τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής και να χρησιμοποιούνται για την ανάγνωση και αντιμετώπιση σημαντικών προβλημάτων, ώστε να διασφαλιστεί η βέλτιστη ανάπτυξη περιοχών σύμφωνα με την βιωσιμότητα των φυσικών αποθεμάτων.

Σύμφωνα με την Agenda οι δείκτες πρέπει να πληρούν τις προϋποθέσεις :

1. Να συμβαδίζουν με την γενική ροπή της κοινωνίας, που είναι μακροχρόνια θεμελιώδης για την περιβαλλοντική και κοινωνικοοικονομική ισορροπία.
2. Να είναι στατιστικά μετρήσιμοι και να ανταποκρίνονται τα δεδομένα τους για τουλάχιστον 1 με 2 δεκαετίες.
3. Να είναι ελκυστικοί από τις τοπικές αρχές.
4. Να είναι γενικά κατανοητοί από τον άνθρωπο.
5. Να υπάρχει διαθεσιμότητα και αξιοπιστία των πηγών.
6. Να γίνεται χρήση πρόσφατων στατιστικών.
7. Να γίνεται ολιστική προσέγγιση που να περιλαμβάνει ποιοτικούς και ποσοτικούς όρους.

Η πράσινη ανάπτυξη αποτελεί μια προτεραιότητα. Στην Ελλάδα παρουσιάζεται έλλειψη περιβαλλοντικής πολιτικής συγκριτικά με ευρωπαϊκές ή άλλες χώρες που έχουν παρόμοιο ή, μερικές φορές, και μικρότερο ΑΕΠ. Η αδυναμία της κοινωνίας των πολιτών καθλώνει το ενδιαφέρον για την περιβαλλοντική προστασία. Το περιβάλλον δεν συνιστούσε σημαντική διάσταση του σχεδίου του εκσυγχρονισμού ούτε, φυσικά, απασχολεί κυβερνήσεις απραξίας. Η πολιτική παρουσία του και οι προοπτικές ανάπτυξης Πράσινων κομματικών παρατάξεων παραμένουν μικρές. Μ ετά από προσπάθειες άνω των σαράντα ετών ενώ οι οικονομικές προϋποθέσεις για πράσινη ανάπτυξη υπάρχουν ήδη, ορισμένες αποκλίσεις πολιτιστικού χαρακτήρα παράγουν σοβαρά εμπόδια σε κοινωνικό και πολιτικό επίπεδο.

Η έννοια της πράσινης ανάπτυξης δεν έχει ακόμα αποκτήσει διεθνώς μια ξεκάθαρη καθορισμένη σημασία. Όπως κ αν έχει χαρακτηρίζεται όμως από κάποιες αναγκαίες και αλληλένδετες προϋποθέσεις όπως είναι η αποσύνδεση, η εξοικονόμηση, η αξιοποίηση της τεχνολογίας, η δημιουργία απασχόλησης. Αποσύνδεση Βασική επιδίωξη είναι η επίτευξη οικονομικής ανάπτυξης χωρίς επιδείνωση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Αποσύνδεση ( decoupling ) επιτυγχάνεται όταν η ανάπτυξη απεξαρτάται από τις εισροές ενέργειας και πρώτων υλών. Η αποσύνδεση θεωρείται ισχυρή όταν δεν επέρχεται καθόλου αύξηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, πράγμα που έχει παρατηρηθεί σε χώρες του ΟΟΣΑ στις περιπτώσεις εκπομπών πολλών αέριων ρύπων. Στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ η περιβαλλοντική υποβάθμιση συνεχίζεται μεν αλλά, τις τελευταίες δεκαετίες, έχει μερικά αποσυνδεθεί ο ρυθμός αύξησης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης για την ενέργεια, το νερό και τους φυσικούς πόρους, από τον ρυθμό ανάπτυξης. Για την παραγωγή όμως στερεών αστικών αποβλήτων ή την χρήση αυτοκινήτων δεν έχει εμφανιστεί ακόμα ούτε ασθενής αποσύνδεση στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ. Η αποσύνδεση προωθείται με την θέσπιση υποχρεώσεων για τους χρήστες ώστε να

κάνουν λογική χρήση των πόρων. Η ανάγκη αντιμετώπισης της παγκόσμιας φτώχειας δεν επιτρέπει τη μείωση της κατανάλωσης. Μπορούν όμως να βρεθούν τρόποι ώστε να μειωθεί η περιβαλλοντική βλάβη από την κατανάλωση, π.χ. με την υποκατάσταση των πιο βλαβερών προϊόντων. Η κατάλληλη περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να φέρει αποσύνδεση. Προϋποθέτει αποτελεσματική κρατική παρέμβαση, κοινωνική συμμετοχή στις αποφάσεις, εταιρική κοινωνική ευθύνη, δραστηριοποίηση μη κυβερνητικών οργανώσεων, εθελοντισμό. Χρειάζεται να αξιοποιούνται μηχανισμοί όπως οι ήπιες τεχνολογίες, η εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η ανάλυση κύκλου ζωής. Πολλά μέτρα βασίζονται στην λειτουργία της αγοράς, όπως η διόρθωση των τιμών με την επιβολή φορολογίας ή με εμπορεύσιμες άδειες, ώστε να συναντά το εξωτερικό κόστος. Επιδίωξη αποτελεί η αλλαγή του σπάταλου τρόπου ζωής, με συγκράτηση της υπερβολικής κατανάλωσης. Είναι απαραίτητη η μείωση της σπατάλης νερού και ενέργειας ή της αλόγιστης χρήσης του ιδιωτικού οφέλους. Αυτό απαιτεί ευαισθητοποίηση καθώς και εκπαίδευση των πολιτών. Παρουσιάζονται όμως δυσκολίες και αντιστάσεις ιδίως σε ομάδες με χαμηλό οικονομικό ή μορφωτικό επίπεδο και μη ανεπτυγμένη συνείδηση. Σε περιπτώσεις που οι άνθρωποι είχαν να επιλέξουν σε προσωπικό όφελος μέσω οικονομικής αύξησης και της αποφυγής υποβάθμισης των φυσικών πόρων προτίμησαν την λιγότερο βιώσιμη επιλογή. Πολύ αποτελεσματική εξοικονόμηση μπορεί να επιτευχθεί με τεχνολογικές βελτιώσεις. Στον αγροτικό τομέα, η άρδευση με σωστά μέσα μπορεί να μειώσει την αλόγιστη σπατάλη νερού. Στα κτήρια, μεγάλη μείωση της ενεργειακής σπατάλης για θέρμανση και κλιματισμό που θα γίνοντα πράξη με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών. Ομοίως υπάρχουν στον τομέα των μεταφορών, σε προϊόντα που γρήγορα μετατρέπονται σε απορρίμματα. Η πράσινη ανάπτυξη δεν χρειάζεται λιγότερη ή πιο πρωτόγονη τεχνολογία. Οι περισσότερες από τις παλιές τεχνολογίες δεν είναι περιβαλλοντικά φιλικές, αφού πάσχουν στην εξοικονόμηση πόρων και στην αποσύνδεση. Σήμερα είναι ανάγκαία η άμεση τεχνολογική αντιμετώπιση παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως η κλιματική αλλαγή, η ατμοσφαιρική ρύπανση, και διάβρωση των εδαφών, η εξάντληση και ρύπανση των υδατικών πόρων, η αύξηση της ποσότητας και επικινδυνότητας των αποβλήτων. Λογω της χρήσης βελτιωμένων και αποδοτικότερων τεχνολογιών μπορούν να επιτευχθούν χαμηλότερες εισροές υλικών και ενέργειας και χαμηλότερες εκροές ρύπων. Ο τρόπος εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων συνδέεται με το είδος της χρησιμοποιούμενων μέσων. Ήπιες τεχνολογίες είναι αυτές που εξασφαλίζουν ανανεωσιμότητα των πόρων και προστασία του περιβάλλοντος, ενώ δεν δημιουργούν κοινωνικούς κινδύνους, όπως για παράδειγμα τα καταστροφικά ατυχήματα. Η ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και η χρησιμοποίηση



τεχνολογιών είναι σε ένα βαθμό ζήτημα οικονομικό, κ αυτό διοτι αυξάνεται σημαντικά το κόστος εκμετάλλευσης, άρα και το κόστος του τελικού προϊόντος καθιστώντας την ανάπτυξη πιο κοστοβόρα. Η βάση μιας τέτοιας ανάπτυξης προκύπτει με ραγδαίο ρυθμό, μέσω νέων προϊόντων που επιτρέπουν παραγωγή φιλική ως προς το περιβάλλον. Τέτοιο αποτελούν οι καθαρότερες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας, βιομηχανικών και αγροτικών προϊόντων, οι διάφορες αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, η ανακύκλωση στερεών, υγρών και αέριων αποβλήτων, η εξοικονόμηση ενέργειας, νερού και άλλων φυσικών πόρων.. Τεχνολογίες αιχμής, όπως η βιοτεχνολογία ή τα νέα υλικά μπορούν με κατάλληλη πολιτική, να εξυπηρετήσουν το τρίπτυχο αειφορία - ανταγωνιστικότητα- απασχόληση. Σημαντικές περιβαλλοντικές βελτιώσεις των τελευταίων ετών προέκυψαν από τεχνικές λύσεις-προτάσεις, όπως η υποκατάσταση ουσιών που καταστρέφουν το στρατοσφαιρικό όζον, οι καταλυτικοί μετατροπείς, η μετάβαση από κάρβουνο και πετρέλαιο σε φυσικό αέριο, χωρίς να επηρεαστούν αρνητικά τα επίπεδα ζωής. Πολλές δυνατότητες έχει η χρήση οικονομικών εργαλείων για την ταυτόχρονη επίτευξη περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων. Ορόσημο αυτού του προβληματισμού ήταν το Λευκό Βιβλίο, που συντάχθηκε με πρωτοβουλία του προέδρου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής J. Delors (CEC, 1993), χωρίς τελικά να υιοθετηθεί. Με διαπίστωση του ότι το αναπτυξιακό μοντέλο βασίζεται σε μη βέλτιστη χρήση των βασικότερων οικονομικών συντελεστών, δηλαδή της εργασίας και των φυσικών πόρων, με αποτέλεσμα αυξημένη ανεργία και υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Η πρόκληση ήταν να αυξηθεί η απασχόληση και να μειωθεί η χρήση ενέργειας και άλλων φυσικών πόρων. Κύριο μέσο για την επίτευξη του διπλού στόχου θα ήταν μια πράσινη φορολογία που θα προσάρμοζε τις τιμές έτσι ώστε να εσωτερικευθεί το εξωτερικό οικολογικό και κοινωνικό κόστος, με μετάθεση της φορολογικής επιβάρυνσης από την εργασία στην κατανάλωση φυσικών πόρων. Οι τιμές αυτές έπειτα θα αποτελούσαν μόνιμο κίνητρο για να ανακοπεί η υποκατάσταση της εργασίας από ενεργοβόρα και σπάταλη τεχνολογία, θα προωθούσαν δηλαδή την απασχόληση και θα μείωναν την επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Η αυξημένη απασχόληση δεν αποτελεί βέβαια αυτόματη συνέπεια όλων των περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων και απαιτείται μια ενεργός στρατηγική προσανατολισμού των δαπανών προς επενδύσεις με υψηλά επίπεδα εργασίας. Ωστόσο, η πράσινη φορολογική πολιτική-τακτική συναντά πολλές αντιδράσεις, διότι εκφράζονται φόβοι ότι θα αυξηθεί το κόστος και θα μειωθεί η ανταγωνιστικότητα. Η προώθηση της προστασίας του περιβάλλοντος με μόνο τους μηχανισμούς της αγοράς είναι ανεφικτο. Η παγκοσμιοποιημένη αγορά έχει διάφορες ανεπάρκειες και πιο συγκεκριμένα έχει αδυναμία να εξασφαλίσει συγχρόνως οικονομική ανάπτυξη, πλήρη

απασχόληση και περιβαλλοντική προστασία. Αναγκαίο είναι λοιπόν οι διορθωτικές παρεμβάσεις του δημόσιου τομέα. Η περιβαλλοντική πολιτική με νομοθετική διοικητική και επιστημονικά/τεχνολογική οικονομική και ιδεολογική υπόσταση απαιτεί δημόσια παρέμβαση, από το κράτος. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα χρειάζονται οργανωμένη διαχείριση του χώρου από την πολιτεία. Το κτηματολόγιο, ο καθορισμός χρήσεων γης, ο σχεδιασμός των αστικών κέντρων συμβάλουν αποτελεσματικά στην προστασία του περιβάλλοντος. Ειδικότερα η θέσπιση κανόνων για τις χρήσεις γης βοηθά στην βιωσιμότητα, αφού μειώνει την απώλεια πολύτιμων φυσικών και πολιτιστικών πόρων, όπως τα δάση, οι ακτές και τα τοπία, αποτρέποντας συγκρούσεις μεταξύ μη συμβατών χρήσεων. Τα οικονομικά εργαλεία αποτελούν σημαντικό τρόπο παρέμβασης για την προώθηση της πράσινης ανάπτυξης αλλά και της απασχόλησης. Οι φόροι, οι επιδοτήσεις, τα δικαιώματα εκπομπών κ.λπ. είναι μερικές φορές αποτελεσματικότερα εργαλεία από τις παραδοσιακές νομικές ρυθμίσεις και την καταστολή. Ωστόσο έχουν εφαρμοσθεί μόνο σε ορισμένους τομείς (π.χ. γεωργία, ενέργεια, μεταφορές) και μικρή πρόοδος έχει σημειωθεί προς μια οικολογική αναθεώρηση των φόρων. Μια πιο εύκαμπτη, αποκεντρωμένη ανοικτή προσέγγιση προβάλλεται τα τελευταία χρόνια, θέτοντας στόχους που μπορούν να επιτευχθούν με εθελοντικές προσθήκες ή με μέτρα βασιζόμενα στους νόμους της αγοράς. Οι τάσεις αυτές ενισχύθηκαν μετά την Σύνοδο στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, όπου αμφισβητήθηκε, κυρίως από τις ΗΠΑ και τις αναπτυσσόμενες χώρες. Απαραίτητη είναι αναμφίβολα η ένταξη των απαιτήσεων της περιβαλλοντικής πολιτικής σε όλες τις άλλες αναπτυξιακές πολιτικές καθώς παράλληλα η ανάπτυξη κοινής ευθύνης. Προφανώς, η επιτυχία συναρτάται τόσο με τις νέες δυνατότητες της τεχνολογίας, όσο και με την ανάπτυξη της κοινωνικής συνείδησης και του μορφωτικού επιπέδου. ( Υπουργείο ανάπτυξης )

## 2.4 ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

Η εξοικονόμηση σε συνδυασμό με την ανακύκλωση του νερού μπορούν να μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση υδατικών πόρων. Στόχος η μηδενική κατανάλωση τόσο στων μη ανανεώσιμων αλλά και ανανεώσιμων υδατικών πόρων. Η εξοικονόμηση του νερού που καταναλώνεται για την βιομηχανία, την γεωργία, τον τουρισμό, τις πόλεις πρέπει να συνδυάζεται με παραγωγή του στο μέγιστο δυνατό ποσοστό, ώστε να μειώνεται η απώλεια από υδατικούς πόρους. Παραγωγή νερού με υπάρχουσα τεχνολογία και αποδεκτό κόστος είναι σήμερα δυνατή μέσω της αφαλάτωσης θαλάσσιου ή υφάλμυρου νερού. Συμπληρωματικά μπορεί να είναι σκόπιμη η κατασκευή ταμιευτήρων για την δέσμευση απορροών. Μια συνετή διαχείριση του νερού πρέπει πλέον να

τίθεται στο πλαίσιο πιθανής κλιματικής αλλαγής, η οποία μπορεί να επιφέρει μείωση των υπαρχόντων υδατικών πόρων κατά τις επόμενες δεκαετίες. Το νερό χρίζει ιδιαίτερης μεταχείρισης ακόμη και αν αυτό αντιβαίνει στους κανόνες της αγοράς και αυτό επειδή έχει ένα ιδιαίτερο χαρακτήρα που οφείλεται στην σημασία του για τον άνθρωπο και για το σύνολο των έμβιων οργανισμών. Είναι απαραίτητη λοιπόν η εφαρμογή των προδιαγραφών και απαιτήσεων της σημαντικής Οδηγίας Πλαίσιο 2000 / 60 για μείωση της υδατικής ρύπανσης, παρακολούθηση και αναβάθμιση της ποιότητας των υδάτινων σωμάτων, ολοκλήρωση και υποστήριξη των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και ιλύων, επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων στη γεωργία ή για τον εμπλουτισμό υδροφορέων.

## 2.5 ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Η συμφωνία του Κιότο αντιπροσωπεύει ένα μέρος από τις ανάγκες μείωσης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Η βελτίωση του ισοζυγίου εκπομπής και δέσμευσης πρέπει μακροπρόθεσμα να καταλήξει σε μηδενική εκπομπή ανθρακούχων αερίων (zero-carbon). Αυτό απαιτεί τον εκμηδενισμό των εκπομπών μεθανίου, καθώς επίσης απαιτείται αυστηρή εφαρμογή των απαγορεύσεων εκπομπής χλωροφθορανθράκων. Το πιο δύσκολο μέρος βέβαια φαντάζει η προσπάθεια περιορισμού των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, που προέρχονται από τις καύσεις. Η μείωση αυτή επιτυγχάνεται με πηγές καθαρές και με εξοικονόμηση ενέργειας. Ο περιορισμός της ενεργειακής κατανάλωσης από μεταφορές και βιομηχανίες πρέπει να συνδυαστεί με εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια, με χρήση συστημάτων βιοκλιματικού σχεδιασμού και άλλων παθητικών και ενεργητικών συστημάτων που προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία. Μεγάλο ποσοστό της παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα οφείλεται στις μεταφορές, κυρίως στις ανεπτυγμένες αλλά και στις άλλες χώρες του κόσμου που τείνουν να ακολουθήσουν τα ίδια βήματα. Μπορεί οι φόροι, το κόστος των καυσίμων να παραμένει χαμηλό και οι ευρωπαϊκές προσπάθειες να επιβαρύνουν την κοινωνία το εξωτερικό κόστος δεν έχουν φέρει ουσιαστικό αποτέλεσμα. Ένα ισοζύγιο αερίων θερμοκηπίου απαιτεί την παραγωγή ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές. Αναγκαία είναι επομένως η αποφασιστική προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ειδικά των αιολικών πάρκων, με άρση των ποικίλων εμποδίων που δεν επιτρέπουν την ταχεία εγκατάστασή τους. Συμπληρωματικά, οι αναδάσώσεις ή άλλες φυτεύσεις αυξάνουν την φυτική βιομάζα, συμβάλλουν στην απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα και συντελούν επομένως στη μείωση του φαινομένου θερμοκηπίου. ( WWF HELLAS)

## 2.6 ΓΕΩΡΓΙΑ – ΑΛΙΕΙΑ – ΔΑΣΗ – ΑΚΤΕΣ – ΤΟΠΙΑ – ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

Οι δραστηριότητες του πρωτογενή τομέα δεν είναι άμοιρες αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα οι εντατικές τους μορφές, με αποκορύφωμα την σύγχρονη εντατική γεωργία, επιφέρουν μεγάλη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Η πράσινη ανάπτυξη είναι δυνατή στην ύπαιθρο, ειδικότερα σε τμήματα του χώρου όπου επιβάλλονται μέτρα προστασίας για την διατήρηση διαφόρων αξιόλογων φυσικών ή και πολιτιστικών στοιχείων του περιβάλλοντος. Σε πολλές περιπτώσεις, η ανάπτυξη αυτή μπορεί να έχει και σημαντική κοινωνική υποσταση, εξασφαλίζοντας την παρουσία των κατοίκων στον τόπο τους, δημιουργώντας θέσεις εργασίας. Σε συνεργασία με τους ντόπιους αναδεικνύονται και αξιοποιούνται τα περιβαλλοντικά και πολιτιστικά αντικείμενα, αποτελώντας συγκριτικά πλεονεκτήματα και συμβάλλοντας σε παραγωγή με αναγνωρισμένη ποιότητα. Η ανακατάταξη των αγροτικών κοινωνιών από προστατευόμενες σε ανταγωνιστικές είναι δύσκολο να γίνει με προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Η εντατική γεωργία των μεγάλων εισροών νερού, χημικών ουσιών και ενέργειας είναι αποδοτική αλλά ταυτόχρονα είναι επιβαρυντική για το περιβάλλον. Η εντατική αλιεία και ο εκσυγχρονισμός των μεθόδων αυτής έχουν μειώσει σοβαρά τους πληθυσμούς και σε πολλές περιοχές έχουν ξεπεραστεί τα βιολογικά όρια ασφαλείας. Υπάρχει άμεση ανάγκη για διοικητικούς περιορισμούς, για χρήση οικονομικών μέσων και για κίνητρα εξόδου από την αλιευτική, προκειμένου να μειωθούν οι οικολογικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Παράλληλα οι ιχθυοκαλλιέργειες έχουν εντυπωσιακά αυξηθεί. Απαιτείται διαχείριση τόσο σε επίπεδο ατομικό όσο και σε επίπεδο περιοχής, ώστε να μειωθούν οι επιπτώσεις. Τα δάση αυξάνονται συνολικά στην Ευρώπη, κυρίως λόγω εγκατάλειψης. Αυτό δημιουργεί ευκαιρίες για ανακατανομή των λειτουργιών των δασών. Έτσι τα μεγάλα δάση εξυπηρετούν κυρίως σκοπούς όπως η προστασία της βιοποικιλότητας και η συγκράτηση του νερού και του εδάφους, ενώ στα μικρότερα δάση δημιουργούνται ευκαιρίες για κοινωφελείς υπηρεσίες όπως αναψυχή και ανάπτυξη περιφερειακών ζωνών στις κατοικημένες περιοχές. Η ύπαρξη μιας δυνατής και οργανωμένης δασικής υπηρεσίας είναι αναγκαία για την προστασία και διαχείριση των δασών. Η ευρωπαϊκή πολιτική ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών απέχει πολύ από την εφαρμογή που χρειάζεται για την αποτροπή των πιέσεων, ιδιαίτερα στη νοτιοανατολική Μεσόγειο. Πέρα από την μεγάλη επιβάρυνση των ακτών λόγω τουρισμού και παραθεριστικής κατοικίας, ο κανόνας της ελεύθερης χρήσης παραβιάζεται στην ουσία του και από όσους δεν σέβονται το ευαίσθητο παράκτιο περιβάλλον. Η πράσινη ανάπτυξη εμπεριέχει τον στόχο της ελεύθερης και δωρεάν απόλαυσης του δημόσιου αγαθού από τον χρήστη, αλλά με την υποχρέωση σεβασμού των

αυστηρών κανόνων που είναι απαραίτητοι για την διατήρησή του. Η οικονομική στήριξη, η οργάνωση και η εφαρμογή των κανόνων προστασίας παρουσιάζουν σημαντικές δυσκολίες που συνδέονται στενά με την ευρύτερη συζήτηση γύρω από την αναλογία κρατικής παρέμβασης, αγοράς και κοινωνικής συμμετοχής. Σχετικό με το πρόβλημα αυτό είναι το πείραμα των φορέων διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών, όπου έχει επιχειρηθεί η μεταφορά αρμοδιοτήτων διαχείρισης σε επίπεδο ενδιάμεσο μεταξύ της κεντρικής και της τοπικής διοίκησης. Βασικό κριτήριο ωστόσο για την προοπτική της πράσινης ανάπτυξης αποτελεί η αποτελεσματικότητα της προστασίας, η οποία δεν φαίνεται να επιτυγχάνεται στην περίπτωση των φορέων διαχείρισης. Τα πλεονεκτήματα της πράσινης ανάπτυξης είναι πολύ ελκυστικά για μικρούς και απομονωμένους τόπους, όπως τα νησιά και οι ορεινές περιοχές. Ο τουρισμός π.χ. είναι μια δραστηριότητα που οι προοπτικές της στηρίζονται κατά μεγάλο μέρος στην καλή κατάσταση του περιβάλλοντος. Ο ποιοτικός τουρισμός συνδέεται με το αξιόλογο τοπίο, το καθαρό περιβάλλον, η επαφή με τη φύση, η πεζοπορία ή άλλα εναλλακτικά αθλήματα. Μπορεί επίσης να συνδεθεί με τη Μεσογειακή διατροφή, καθώς και με διάφορες μορφές αειφορικής παραγωγής στον πρωτογενή τομέα, όπως η βιολογική γεωργία που έχει τη δυνατότητα να είναι ταυτόχρονα φιλική προς το περιβάλλον και ανταγωνιστική, παράγοντας προϊόντα καινοτομικά και υψηλής προστιθέμενης αξίας. Η διατήρηση του γενικότερου φυσικού και πολιτιστικού τοπίου και η αυστηρή προστασία των οικολογικά ευαίσθητων περιοχών και των τοπίων ιδιαίτερου κάλλους δεν εμποδίζει την ανάπτυξη, αλλά αντίθετα ευνοεί τις πιο ποιοτικές διαστάσεις της. Χρειάζεται συγκροτημένη οικιστική πολιτική για την παραθεριστική κατοικία, η διασπορά της οποίας υποβαθμίζει το τοπίο. Η αναβάθμιση της οικολογικής ποιότητας υδατικών και γενικότερα φυσικών οικολογικών συστημάτων απαιτεί ολοκληρωμένη διαχείριση. Αυτή είναι προτιμότερο να γίνεται σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης, το οποίο συχνά είναι ασύμβατο με την σημερινή διοικητική διάρθρωση. Η ολοκληρωμένη διαχείριση συναρτάται με διαδικασίες διαβούλευσης που προϋποθέτουν την ανάπτυξη συστημάτων πρόσβασης του κοινού στις πληροφορίες για την διαχείριση και κοστολόγηση των υδατικών και άλλων φυσικών πόρων. Απαιτείται μια ανεπτυγμένη κοινωνία πολιτών, ικανή να πειραματίζεται με νέους θεσμούς, όπως η συμμετοχή των ενδιαφερομένων και του κοινού στις αποφάσεις.

Είναι σημαντικό να επισημάνουμε την ευαισθητοποίηση των πολιτών που πραγματικά έχουν την δύναμη να αλλάξουν τα πράγματα προς όφελος όλων. Πλέον στους δύσκολους αυτούς καιρούς ο άνθρωπος θα πρέπει να γίνεται όλο και πιο ολιγαρκής. Η αλόγιστη χρήση αγαθών και τα σύγχρονα πρότυπα ζωής μας οδήγησαν στην κατάσταση στην οποία βρισκόμαστε τώρα. Το

μέλλον μπορούμε να πούμε ότι φαντάζει ανησυχητικό και αβέβαιο. Το οικολογικό πρόβλημα είναι δεδομένο και μεγαλώνει συνεχώς . Σίγουρα λύση δεν είναι η αδιαφορία είναι σημαντικό οι πολίτες, οι βιομηχανίες και οι επιχειρήσεις να ξεκινήσουν να σκέφτονται συλλογικά για το καλό και την βιωσιμότητα όλων μας.

« Ο πολιτισμός μας είναι η κληρονομιά μας » είναι η έκφραση που συνηθίζεται να ακούγεται, όταν κάποιος αναφέρεται στον πολιτισμό. Καθώς διερευνούμε λοιπόν τις δράσεις που έχουν ως στόχο την Βιώσιμη Ανάπτυξη, βλέπουμε ότι σε κάθε τομέα υπάρχει σεβασμός στα στοιχεία του πολιτισμού. Η εξέταση της ιστορικής και πολιτισμικής πορείας ενός λαού συμβάλλει αποφασιστικά στην κατανόηση της φυσιογνωμίας του και γενικότερα της πολυφωνίας και της πολυμορφίας του ανθρώπινου πολιτισμού. Παράλληλα, μέσα από την πολιτισμική πορεία μπορεί κανείς να βρει στοιχεία που θα τον βοηθήσουν πολύ στην θεώρηση των ιδανικών και των αξιών του ανθρώπου. Στη Διεθνή Σύμβαση της UNESCO στη Χάγη το 1954 δημιουργήθηκε ο όρος «Πολιτιστικό Αγαθό». Με τον όρο αυτό δηλώνονται «τα κινητά και ακίνητα αγαθά που έχουν μεγάλη σημασία για την πολιτιστική κληρονομιά ενός λαού». Στο κείμενο της Σύμβασης της Παγκόσμιας Κληρονομιάς» περιλαμβάνει έργα αρχιτεκτονικής, τα οικοδομικά συγκροτήματα και τους χώρους. Όσον αφορά τους χώρους αναφέρονται έργα του ανθρώπου ή δημιουργήματα από κοινού της φύσης και του ανθρώπου. Τα τελευταία χρόνια η προστασία και η ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς εκτείνεται σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και τοπικό επίπεδο. Ο πολιτισμός συντελεί στην βιωσιμότητα των πόλεων και έχει ενταχθεί ως γενικότερη πολιτική της βιώσιμης ανάπτυξης, γι' αυτό είναι και μία από τις σημαντικές συνιστώσες της. Ο στόχος που τέθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο πλαίσιο δράσης για την Βιώσιμη Ανάπτυξη είναι «η ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιά του αστικού χώρου και η ενθάρρυνση των τοπικών φορέων και πολιτών για την ανάληψη δημιουργικών καλλιτεχνικών και πολιτιστικών πρωτοβουλιών» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1998). Οι πολιτιστικές δραστηριότητες παράγουν τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, προσθέτουν στην ποιότητα ζωής στους κατοίκους της πόλης, δίνουν την ευκαιρία για ανάδειξη ικανοτήτων και ταλέντων, ενθαρρύνουν τη γόνιμη και κοινωνικά επιθυμητή αξιοποίηση του ελεύθερου χώρου συμβάλλοντας στη βιωσιμότητα των πόλεων.

## 2.7 ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ο κοινωνικός παράγοντας είναι μία πολύ σημαντική συνιστώσα της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Ο όρος «Βιώσιμη Ανάπτυξη» διευρύνθηκε προκειμένου να συμπεριλάβει θέματα. Όπως υγεία και εκπαίδευση. Η ανάπτυξη της κοινωνικής πρόνοιας συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό καθώς ικανοποιεί

τέτοιου είδους κοινωνικές ανάγκες των πολιτών ενισχύοντας έτσι την ποιότητα ζωής τους, επιτρέποντας τους να αναζητήσουν ικανοποίηση ψυχολογικών αναγκών. Σύμφωνα με τον ορισμό του οργανισμού IUCN το 1991, βιώσιμη κοινωνία είναι «η κοινωνία που εξασφαλίζει ένα ικανοποιητικό επίπεδο διαβίωσης των σημερινών ανθρώπων και των απογόνων τους, στηριζόμενοι σε ορισμένες βασικές αρχές, όπως: σεβασμός και φροντίδα για την κοινότητα, προστασία της ζωτικότητας και της βιοποικιλότητας των μη ανανεώσιμων πόρων, προσαρμογή των ανθρώπινων κοινωνιών στα όρια της φέρουσας δυναμικότητας της γης, αλλαγή της στάσης ζωής του ανθρώπου και συμμετοχή σε παγκόσμιες συμμαχίες, που προωθούν την βιώσιμη διαβίωση». Ο βασικός στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η οικονομική και κοινωνική συνοχή των κοινωνιών των κρατών μελών της. Η Ε.Ε. για την προώθηση της κοινωνικής ευημερίας δημιούργησε σαν στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης τη Λευκή Βίβλο. Η Βίβλος αυτή για την Κοινωνική Πολιτική θέσπισε από το 1994 το φόρουμ κοινωνικής πολιτικής, το οποίο αποτελείται από εκπροσώπους μη κυβερνητικών οργανώσεων και κοινωνικών φορέων με στόχο την προσφορά διαλόγου των πολιτών με την Επιτροπή για θέματα που προωθούν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Σχετικά με τις αστικές περιοχές, αυτές μπορούν να σηματοδοτούν την κοινωνική εξέλιξη σε σημαντικό βαθμό μέσω των κοινωνικών, οικονομικών διαδικασιών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων. Η ανάπτυξη της κοινωνίας φαίνεται να μην ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες των ανθρώπων, ενώ συχνά καταστρέφει και υποβαθμίζει τη βάση των πόρων που χρησιμοποιεί. Είναι σαφές ότι η ανθρωπότητα χρειάζεται μια μορφή ανάπτυξης, που να βελτιώνει συνεχώς το επίπεδο και τις συνθήκες διαβίωσης των ανθρώπων, ότι οι έννοιες ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος μπορούν να συνυπάρχουν και ότι αυτές αποτελούν ουσιώδη μέρη μιας ζωτικής διαδικασίας, που εξασφαλίζει τη διατήρηση τους ανθρώπινου γένους πάνω στη γη. Η κοινωνική βιωσιμότητα προϋποθέτει μέριμνα για την προώθηση της ευμάρειας, μέσω της ικανοποίησης των κοινωνικών αναγκών των πολιτών και την αφύπνιση της επιθυμίας για λήψη αποφάσεων, που παράγουν την ποιότητα ζωής.

## 2.8 ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η ενέργεια, σε διάφορες μορφές, αποτελεί την κινητήρια δύναμη του σύγχρονου πολιτισμού, γιατί καλύπτει τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες για κίνηση, φωτισμό και θέρμανση. Η παγκόσμια ζήτηση για αυτήν συνεχώς αυξάνει καθώς οι αναπτυσσόμενες χώρες διεκδικούν ένα μερίδιο στην ευημερία, αφού η κατανάλωση ενέργειας είναι ανάλογη με το βιοτικό επίπεδο. Η ενεργειακή κατάσταση του «τώρα» όμως, οδηγεί στη συστηματική επιβάρυνση της παγκόσμιας

ατμόσφαιρας από ρύπους που προέρχονται άμεσα από την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Την τελευταία δεκαετία υπάρχει μια έντονη κινητοποίηση από την πλευρά της κοινωνίας, λόγω των πολλών προβλημάτων, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή. Η Ευρωπαϊκή Ένωση στην προσπάθεια της να διαμορφώσει ένα πλαίσιο δράσης για τα ενεργειακά θέματα εξέδωσε το 1995 την Πράσινη Βίβλο με τίτλο «Μια Ενεργειακή Πολιτική για την Ε.Ε.». Οι γενικοί στόχοι της Βίβλου αυτή έχουν να κάνουν με τη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών ατόμων και επιχειρήσεων με το ελάχιστο δυνατό κόστος, τη μακροχρόνια εξασφάλιση του ομαλού εφοδιασμού και τη προστασία του περιβάλλοντος. Μετά τη Πράσινη Βίβλο, το 1996 ακολούθησε η Λευκή Βίβλος. Στη Λευκή Βίβλο επαναπροσδιορίζονται οι βασικές αρχές ενώ παράλληλα εντάσσεται στις γενικότερες της Οικονομικής Πολιτικής της Ένωσης που στοχεύει στην ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς, στην οικονομική και κοινωνική συνοχή, τη προστασία του καταναλωτή και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Η αντικατάσταση των μη ανανεώσιμων πόρων για τη παραγωγή ενέργειας μέσω της υιοθέτησης ήπιων μορφών ενέργειας (αιολική, ηλιακή κ.α.) συμβάλλει στη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και φυσικά στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Γι' αυτό και η διαχείριση της ενέργειας είναι ένας πολύ σημαντικός στόχος. Άλλωστε, και το γεγονός της ύπαρξης των ενεργειακών δεικτών, που αναφέρονται παρακάτω, ουσιαστικά δηλώνει ότι η ενέργεια είναι ένα πολύ σημαντικό θέμα, το οποίο πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, ώστε να επιτευχθεί βιώσιμη ανάπτυξη.

## 2.9 ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το πιο σημαντικό ζήτημα είναι το πώς να επιτύχεις οικονομική ανάπτυξη χωρίς καταστροφή του περιβάλλοντος. Η φράση που ταιριάζει στην περίπτωση αυτή είναι η βιώσιμη ανάπτυξη. Όπως είναι φυσικό, ο κύριος στόχος της πολιτικής όλων των χωρών είναι η οικονομία και η ανάπτυξη της. Έτσι λοιπόν οι επιχειρήσεις της κάθε χώρας λειτουργούν με γνώμονα την αύξηση του κέρδους και την μείωση του κόστους παραγωγής, γεγονός το οποίο δημιουργεί πολλά προβλήματα αφού οι επιχειρήσεις υστερούν σε κριτήρια διατήρησης και προστασίας του περιβάλλοντος προκειμένου να πετύχουν τους στόχους τους. Η οικονομίες αναπτύσσονται ραγδαία διότι επικρατεί η άποψη ότι εξασφαλίζει σε όλους μια ζωή άνετη και ποιοτική, δυνατότητα απασχόλησης, γενική εκπαίδευση, άριστη ιατρική περίθαλψη. Οι χώρες δίνοντας σημασία στην οικονομική ανάπτυξη, αγνόησαν όμως την βαθμιαία χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος. Πολλές μορφές ανάπτυξης διαβρώνουν τις περιβαλλοντικές προσφυγές στις



οποίες πρέπει να βασιστούν και η περιβαλλοντική υποβάθμιση μπορεί να υπονομεύσει την οικονομική ανάπτυξη.

Γενικά, οι πρακτικές οι συμβατές με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης ορίζονται σαν προσπάθειες της βιομηχανίας να πετύχει αναπτυξιακούς στόχους συμβατούς με το μοντέλο της τριπλής προσέγγισης, δηλαδή με την οικονομική ευημερία, τις οικολογικές αναγκαιότητες και την κοινωνική ισότητα. Ιστορικά, σχετικά με την οικονομία και την βιώσιμη ανάπτυξη, μπορούμε να αναφέρουμε ότι τον Απρίλιο του 1994 υπέγραψαν εκπρόσωποι 120 χωρών στο Γύρο των Διαπραγματεύσεων της Ουρουγουάης τη Γενική Συμφωνία Δασμών και Εμπορίου (GATT), όπου σκοπός ήταν η μείωση των δασμών του παγκόσμιου εμπορίου μεταξύ των κρατών μελών.

Ορισμένα πλεονεκτήματα από αυτή την συνάντηση και την άρση των εμπορικών φραγμών είναι τα εξής:

- Εύνοια αναπτυσσόμενων χωρών, των οποίων τα προϊόντα βρίσκονται σε μειονεκτική θέση στην παγκόσμια αγορά.
- Αγορά περισσότερων πραγμάτων σε φθηνότερες τιμές τονώνοντας την οικονομική ανάπτυξη.
- Υψηλότερο παγκόσμιο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, υγείας και ασφάλειας του εργαζόμενου.

Παρ' όλα αυτά, οι περισσότερες οικολογικές οργανώσεις και διάφορες άλλες ομάδες είναι αντίθετες με τις απόψεις αυτές. Επίσης, οι επικριτές των εμπορικών συμφωνιών θεωρούν ότι υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για τον έλεγχο του εμπορίου χωρίς την θυσία του περιβάλλοντος, όπως π.χ. κρίση αποφάσεων ανάλογα με το πώς ευεργετεί το περιβάλλον, δημιουργία επιτροπής για το περιβάλλον, κυριαρχία διεθνών περιβαλλοντικών συμφωνιών. Από το 1987 στην Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη καθορίζεται ότι η ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς θα αποτελέσει ένα σημαντικό μέσο για την βιώσιμη ανάπτυξη, μία ανάπτυξη που θα σέβεται το περιβάλλον. Η δυναμική που έχει αναπτυχθεί στην πορεία της υλοποίησης της ενιαίας αγοράς σύμφωνα με τη συμφωνία της GATT έδωσε ώθηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση να προχωρήσει στη διαμόρφωση ενός ισχυρού ανταγωνιστικού περιβάλλοντος. Η ενιαία αγορά εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι πραγματικότητα.

Η Ελλάδα μέσω της ένταξης στην ενιαία νομισματική ζώνη από το 1999, υιοθετεί παράλληλα και τον στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης, ο οποίος συνοδεύει την αληθινή οικονομική πραγματικότητα.

Επίσης, η βιώσιμη ανάπτυξη και οι αρχές της πάντα έπαιζαν και θα παίζουν σημαντικό ρόλο σε κάθε όψη της καινοτομικής διαδικασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΠΟΤΑΜΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

#### ΓΕΝΙΚΑ

Οι ποταμοί δέχονται διάφορες επιρροές και απειλές όπως είναι οι αποθέσεις στερεών και υγρών σκουπιδιών. Αδιάριετα κομμάτια των ποταμών είναι οι παρόχθιες περιοχές, οι οποίες μπορούν να λειτουργούν ως ζώνες εξομάλυνσης και συγκράτησης ρύπων και άλλων βλαβερών ουσιών, καθώς και τα δέλτα τους. Τα δέλτα αποτελούν δύσκολα συστήματα. Εκεί ευδοκούν διάφοροι οργανισμοί μιας και η ύπαρξη τροφής είναι σε πληθώρα. Οι περιοχές αυτές ακόμη συμβάλουν στην παραγωγικότητα της αλιείας. Οι εκβολές των δέλτα στυρίζονται στο ότι λειτουργούν ως παγίδες φαγητού. Στην Ελλάδα τα τέσσερα από οκτώ δέλτα έχουν υποστεί υποβάθμιση λόγω έργων και καλλιεργειών, με συνέπεια το περιβάλλον τους να έχει ελαχιστοποιηθεί.

### 3.1 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η βιοποικιλότητα και η προφύλαξη των οικοσυστημάτων ως προ τα μέτρα που περιλαμβάνει μερικά μεγάλα αποθέματα υψηλής ποικιλίας, συνδυαζόμενα με μερικά μικρότερα σε προστατευόμενες (ελεγχόμενες) περιοχές, οι οποίες να προστατεύουν ειδικά ενδιαίτηματα. Τα κριτήρια για το σχεδιασμό των ελεγχόμενων περιοχών, και την ενσωμάτωση μεμονωμένων τέτοιων περιοχών σε ένα αποτελεσματικό δίκτυο, σπάνια έχουν υπολογιστεί για τρεχούμενα νερά, και σίγουρα αυτό αποτελεί μια επιτακτική ανάγκη (Moyle & Sato, 1991)

#### 1. Ασπόνδυλα ζώα

Στα νερά των ποταμών ζουν οι υδρόβιες προνύμφες πολλών φτερωτών εντόμων και ασπονδύλων, που βοηθούν στην αποσύνθεση των νεκρών φύλλων και αποτελούν σημαντική τροφή για ψάρια και πουλιά.

Στην παρόχθια ζώνη ζουν άλλα ασπόνδυλα, που βρίσκουν τροφή και καταφύγιο σε διαφορετικά σημεία της βλάστησης. Κάθε είδος ή οικογένεια ασπονδύλων έχει διαφορετικές ανάγκες και ζει σε διαφορετικό σημείο του ποταμού. Κάθε ομάδα ασπονδύλων εμφανίζει διαφορετική ευαισθησία στη ρύπανση του νερού, οπότε αν καταγράψουμε την παρουσία τους σε ένα ποτάμι μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για την καθαρότητα του νερού.

Κάβουρας του γλυκού νερού Potamonspp.:

Μεγάλος κάβουρας (μήκος έως 7 εκ.). Ζει σε ρηχό, τρεχούμενο νερό, αλλά και σε πηγές που διατηρούν το έδαφος μόνιμα υγρό. Κρύβεται τη μέρα σε λαγούμι κάτω από μεγάλη πέτρα και τη νύχτα αναζητά ασπόνδυλα και νεκρά ζώα. Είναι ευαίσθητος στη ρύπανση του νερού.

Καραβίδα *Astacus astacus*:

Μοιάζει με μικρό, αστακό (μήκος έως 15 εκ.). Ζει σε ρηχό, τρεχούμενο νερό χωρίς υδρόβια βλάστηση και δεν αντέχει στη ρύπανση και την έλλειψη οξυγόνου. Τη μέρα κρύβεται σε τρύπες και κυκλοφορεί τη νύχτα αναζητώντας ασπόνδυλα και ρίζες.

Στα παρόχθια δάση συναντάμε πολύ μεγάλη ποικιλία ειδών αράχνης.

Τα πηγαία, τα τρεχούμενα, τα στάσιμα και οι μικρές ελώδεις περιοχές στις παρόχθιες ζώνες με την περιορισμένη τους έκταση είναι ευαίσθητα σημεία αλληλεπίδρασης ανάμεσα στο υπέδαφος και την επιφάνεια και ανάμεσα στα χερσαία και τα υδρόβια περιβάλλοντα. Είναι, επίσης, εξαιρετικά σημαντικά καταφύγια για πολλά ενδημικά υδρόβια και ημι-υδρόβια ασπόνδυλα, που περιλαμβάνουν διάφορες ομάδες εντόμων, γαστερόποδων, βδελλών και υδρόβιων ακάρεων. Σε ορισμένες περιοχές, πολλά από αυτά τα μικρά πλάσματα έχουν εξελιχθεί σε ενδημικά taxa (είδη και υποείδη), δεδομένου ότι συχνά έχουν απομονωθεί γεωγραφικά σε λεκάνες απορροής ή ευρύτερες ποτάμιες περιοχές. Ο αριθμός ενδημικών ειδών είναι ένας από τους μεγαλύτερους της Ευρώπης και κάθε χρόνο περιγράφονται πολλά νέα είδη. Τα τρεχούμενα νερά και οι παρόχθιες ζώνες που συνδέονται με αυτά, πρέπει να θεωρηθούν παγκόσμιας εμβέλειας κέντρα βιοποικιλότητας και προστασίας των ενδημικών ειδών, για πολλά από τα οποία έχουμε ελλιπή γνώση. Η βασική έρευνα και οι καταγραφές ειδών είναι αναντικατάστατες για μια μεγάλης κλίμακας τεκμηρίωση του συνόλου της πανίδας σε αυτούς τους μοναδικούς οικότοπους. Η έρευνα αυτή θα αποτελέσει τη βάση για μακροπρόθεσμη παρακολούθηση, η οποία θα εντοπίζει τυχόν αλλαγές, προκειμένου να διασωθούν τα ενδημικά είδη και τα οικοσυστήματα. (Dr. Vladimir Pešić, Υδροβιολόγος).

Τα μικρά ρέματα διαρκούς ροής στο Αιγαίο είναι πολύτιμες κοιτίδες για σπάνια και ενδημικά ζώα των γλυκών νερών. Στα νερά αυτά όπου δεν υπάρχουν ψάρια ή άλλοι θηρευτές, παρατηρούμε είδη καρκινοειδών να αναπτύσσονται σε μεγαλύτερο μέγεθος.

Μερικά αξιοπρόσεκτα έντομα των παρόχθιων οικότοπων είναι οι λιβελούλες που συνδέονται στενά με το νερό, καθώς οι προνύμφες τους είναι υδρόβιες. Στα ρέματα της Ελλάδας αναπαράγονται τουλάχιστον 40 είδη, από τα οποία τα 23 είδη αποκλειστικά σε τρεχούμενο νερό. Μόλις ολοκληρώσουν τη μεταμόρφωση, οι ποτάμιες λιβελούλες περνούν το μεγαλύτερο μέρος

της ζωής τους στους γειτονικούς οικότοπους. Τα ξέφωτα στο παρόχθιο δάσος είναι τόποι κυνηγιού για τις μεγάλες μαύρο-κίτρινες λιβελούλες του γένους *Cordulegaster*. Στα καλάμια και τα μικρά παρόχθια δέντρα διατηρούν επικράτειες τα ενήλικα σκούρα μπλε *Calopteryxvirgo* και *Calopteryxsplendens*, μερικές φορές κατά εκατοντάδες. Τα περισσότερα μικρόσωμα είδη (damselflies) κουρνιάζουν στην πώδη βλάστηση, ενώ τα μεγαλύτερα είδη αναζητούν προστασία στα δέντρα. Πολλές πεταλούδες στην Ελλάδα ζουν κατά μήκος των ρεμάτων, όπου τις προσελκύει η υγρασία ή τα λουλούδια, ιδιαίτερα στις ξηρές περιοχές. Αρκετές από αυτές αναπαράγονται στην άκρη του ποταμού, όπως δύο όμορφα είδη που είναι ασυνήθιστα (Παραρτήματα της Οδηγίας 92/43/ΕΕ).

Η *Lycaenadispar* που συναντάται στην Ελλάδα, κυρίως στα στενά χλοώδη περιθώρια των μικρών ή μεγάλων ρεμάτων, όπου οι πράσινες κάμπιες της τρέφονται με τα φύλλα των *Rumex*. Τα λαμπερά κόκκινο-πορτοκαλιά αρσενικά κάθονται στα ψηλά χόρτα για να προστατέψουν την επικράτειά τους, περιμένοντας κάποιο περαστικό θηλυκό και καταδιώκοντας κάθε ξένη πεταλούδα. Η πιο μεγαλόσωμη *Apaturametis*, με τις χαρακτηριστικές ιώδεις ανταύγειες στα φτερά του αρσενικού, που είναι εξειδικευμένη σε παρόχθια δάση όπως αυτά στους ποταμούς Έβρο και Αώο. Οι κερασφόρες προνύμφες της τρέφονται αποκλειστικά με φύλλα ασημοϊτιάς (*Salixalba*), μαζί με τα κοινότερα –αλλά εξίσου μεγάλα και όμορφα– είδη *Nymphalisantiopa* και *Nymphalispolychloros*. (LafranchisTristan, 1999)

Μερικά αλλά παραδείγματα.

Λιβελούλα *Calopteryxvirgo* στον π. Ευρώτα

Η μεγαλόσωμη πεταλούδα *Apaturametis* στη βόρεια Ελλάδα.

Πεταλούδα του γένους *Colias* στο Παναχαϊκό.

Η σπάνια πεταλούδα *Lycaenadispar* σε παρόχθια έλη στη βόρεια Ελλάδα.

Η Πεταλούδα της Ρόδου *Callimorphaquadripunctaria*.

Η νυχτοπεταλούδα αυτή καταφεύγει σε δροσερά παρόχθια δάση για να αντιμετωπίσει την ξηρασία του καλοκαιριού και έγινε γνωστή από την κοιλάδα των Πεταλούδων της βορειοδυτικής Ρόδου, όπου συγκεντρώνεται κατά εκατοντάδες χιλιάδες τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο. Εκεί, οι πεταλούδες σχηματίζουν στρώμα πάνω σε σκιερούς βράχους και κορμούς δέντρων, όπου η πεταλούδα της Ρόδου πάνω στα φύλλα της σπάνιας λικιδάμβαρης που φύεται μόνο σε λίγες ρεματιές της Ρόδου. Λιβελούλα ενόσω γεννά τα αυγά της στα νερά μικρού ρέματος κοιμούνται ακίνητες ολόκληρη τη μέρα (θερινή νάρκη). Δεν είναι γνωστό για ποιο λόγο συγκεντρώνονται τόσες πεταλούδες στη

συγκεκριμένη κοιλάδα, αφού το είδος εμφανίζεται σε μικρές ομάδες σε αρκετές κοιλάδες και ρεματιές του Αιγαιοπελαγίτικου χώρου (π.χ. σε Πάρο, Σαμοθράκη, Πάτμο, Λέσβο, Εύβοια) και σε πολλά παρόχθια πλατανοδάση της ηπειρωτικής Ελλάδας (π.χ. Λακωνία, Αρκαδία, Αιτωλοακαρνανία). Αν και ζει σε μια πολύ μεγάλη περιοχή (από τη δυτική Ασία έως τη δυτική Ευρώπη), η πεταλούδα αυτή δεν είναι πουθενά κοινή και προστατεύεται αυστηρά.

## **2. Ψάρια**

Περισσότερα από 160 είδη ψαριών ζουν στα γλυκά νερά των ποταμών και λιμνών της Ελλάδας. Τουλάχιστον 45 από αυτά είναι ενδημικά και δεν απαντούν πουθενά αλλού στη γη. Τα ψάρια έχουν μεγάλη σχέση με τα παρόχθια τμήματα του ποταμού, καθώς συχνά γεννούν τα αυγά τους στην παρόχθια βλάστηση ή περνούν τα πρώτα στάδια της ζωής τους στα προστατευόμενα αβαθή νερά. Τα παρόχθια δέντρα σκιάζουν το νερό του ποταμού χαμηλώνοντας τη θερμοκρασία του και δημιουργώντας ιδιαίτερο μικροκλίμα. Οι ρίζες, τα νεκρά ξύλα και τα πεσμένα φύλλα δημιουργούν σημαντικά ενδιαιτήματα, όπως βαθιές ποταμολίμνες, κρυψώνες, νησίδες και έλη. Ένας κορμός μέσα στο ποτάμι μπορεί να διαμορφώσει ιδιαίτερη ιχθυοπανίδα όπως ένας ύφαλος στη θάλασσα! Τα είδη των ψαριών διαδέχονται το ένα το άλλο δημιουργώντας νοητές ζώνες κατά μήκος ενός ποταμού, από τα ψυχρά νερά των ορεινών πηγών ως τα ήρεμα, υφάλμυρα νερά των εκβολικών ποταμόκολπων. (Βιοποικιλότητα μια εισαγωγή, Χαρίτων Χυντίρογλου-Δημήτρης Βαφίδης επιμέλεια απόδοσης στα ελληνικά, εκδόσεις universitystudypress 2002)

Ένας απλοποιημένος διαχωρισμός των ελληνικών ποταμών μπορεί να έχει τρεις ζώνες:

### **Ζώνη Πέστροφας.**

Ψυχρά νερά με γρήγορη ροή και καταρράκτες, όπου κυριαρχεί μόνο αυτό το είδος. Αρκετά ψυχρά νερά, όπου είναι κοινή η πέστροφα αλλά εισέρχονται ορεινά είδη πέστροφας και λίγα άλλα είδη. Όπου δεν υπάρχει η πέστροφα, συνήθως κυριαρχεί μόνο ένα είδος μικρής μπριάννας (π.χ. *Barbuspeloponnesius*).

### **Ζώνη Κυπρινοειδών.**

Σχετικά θερμά νερά όπου κυριαρχούν πολλά είδη κυπρινοειδών, όπως το τυλινάρι, οι μεγάλες μπριάνες και το τσιρόνι. Αυτή η ζώνη μπορεί να χωριστεί σε δύο τύπους: ζώνη ορεινών κυπρινοειδών και ζώνη πεδινών κυπρινοειδών.

### **Ζώνη Κεφαλόπουλων.**

Θερμά συνήθως θολά νερά κοντά στις εκβολές, όπου κυριαρχούν τα κεφαλόπουλα, το χέλι και αρκετά είδη ψαριών που ζουν σε έλη και στάσιμα νερά.

### 3. Ερπετά και αμφίβια

Τα τέλματα και έλη που βρίσκονται στις παρόχθιες ζώνες– είναι πολύ σημαντικά για το 80% των ειδών αμφιβίων. Τα περισσότερα αμφίβια δεν αναπαράγονται στο νερό του ποταμού, αλλά σε παράπλευρες λιμνούλες όπου τα αυγά και οι γυρίνοι είναι ασφαλή από τα ψάρια. Στην παρόχθια ζώνη συγκεντρώνονται πολλά είδη αμφιβίων και ερπετών, επειδή βρίσκουν ποικιλία στο μικροκλίμα και τη βλάστηση, άφθονες κρυψόνες σε κουφάλες δέντρων και συσσωρευμένα ξερά κλαδιά, υγρό έδαφος καλυμμένο από φύλλα και πέτρες, άφθονη τροφή από ασπόνδυλα και μικρά σπονδυλόζωα, καθώς και θέσεις αναπαραγωγής. (Βιοποικιλότητα μια εισαγωγή, Χαρίτων Χυντίρογλου-Δημήτρης Βαφίδης επιμέλεια απόδοσης στα ελληνικά, εκδόσεις universitystudypress)

#### **Σαλαμάνδρα Salamandrasalamandra:**

Αργοκίνητο αμφίβιο με ουρά και μήκος 15-20 εκ. Τα μαύρα και κίτρινα σχέδια είναι προειδοποιητικός χρωματισμός, καθώς το δέρμα της εκκρίνει τοξική ουσία. Ζει σε **δάση πλατύφυλλων** με ξέφωτα, όπου κυνηγά ασπόνδυλα στα πεσμένα φύλλα, τη νύχτα ή μετά από βροχή (ονομάζεται και βροχαλίδα). Γεννά σε λιμνούλες με τρεχούμενο νερό, όπου βλέπουμε εύκολα τα νεαρά της (σκουρό χρώμα με μία ανοιχτόχρωμη κηλίδα στη ρίζα κάθε πίσω ποδιού).

#### **Τρίτωνες Triturus spp.:**

Μικρά αμφίβια με ουρά και μήκος 10-15 εκ., μοιάζουν με σαλαμάνδρες. Τα αρσενικά έχουν πορτοκαλί κοιλιά, την εποχή της αναπαραγωγής. Ζουν σε τόπους με υγρό έδαφος, σε λίμνες κοντά σε συστάδες δέντρων και θάμνων. Την άνοιξη αναπαράγονται σε λιμνούλες και νερόλακκους με βαθύ νερό, στο βυθό των οποίων βρίσκουμε τα νεαρά άτομα (μικρογραφία των ενηλίκων, αλλά με εξωτερικά βράγχια στα πλάγια του κεφαλιού).

#### **Κιτρινογάστρος φρύνος Bombinavariegata:**

Ημερόβιο αμφίβιο που μοιάζει με βάτραχο, με μήκος έως 5 εκ., καφέ πλάτη και κοιλιά με κίτρινα σχέδια. Ζει σε ηλιόλουστες υδατοσυλλογές με μικρό βάθος και με ελάχιστη βλάστηση, ακόμα και σε νερόλακκους δασικών δρόμων (στην Ελλάδα, ζει στις ορεινές περιοχές). Όταν πλησιάζουμε, κρύβεται στη λάσπη του βυθού. Αν το πιάσουμε, κυρτώνει

το σώμα προς τα πίσω φανερώνοντας τον προειδοποιητικό χρωματισμό της κοιλιάς (το δέρμα του παράγει τοξικές εκκρίσεις).

#### **Φρύνοι Bufospp.:**

Δύο είδη νυχτόβιων αμφιβίων, που μοιάζουν με ογκώδεις βάτραχους και αναγνωρίζονται από τις σαρκώδεις προεξοχές στο Σαλαμάνδρα (νεαρό άτομο) δέρμα και τους αδένες που προεξέχουν πίσω από τα μάτια. Ζουν σε τόπους με θάμνους και ξέφωτα ακόμα και σε καλλιεργημένες ή κατοικημένες περιοχές (συχνά σκοτώνονται από αυτοκίνητα καθώς διασχίζουν δρόμους), από τις ακτές μέχρι την αλπική ζώνη. Την άνοιξη αναπαράγονται σε λιμνούλες και στέρνες, στο βυθό των οποίων μπορούμε να δούμε τα αυγά (μαύρα αυγά ενωμένα σε μακριές ζελατινώδεις κορδέλες) και τους γυρίνους (μικροί και μαύροι).

#### **Δενδροβάτραχος Hyla arborea:**

Μικρός (ως 5 εκ.) νυχτόβιος βάτραχος με λαμπερό ανοιχτοπράσινο χρώμα, ο μόνος που σκαρφαλώνει σε θάμνους και δέντρα. Ζει σε τόπους με άφθονη χαμηλή βλάστηση (θάμνους, δέντρα, βούρλα, καλάμια) και ξέφωτα, ακόμα και σε κήπους. Τη μέρα τον βρίσκουμε ακίνητο σε πράσινα κλαδιά θάμνων, ενώ τη νύχτα ακούμε τη δυνατή φωνή του (θυμίζει βήχα «κρε-κρε-κρε-κρε»). Αναπαράγεται σε ηλιόλουστες λιμνούλες με άφθονη υδρόβια βλάστηση.

#### **Βάτραχοι Ranaspp.:**

Οι βάτραχοι των ρυακιών (2 είδη, μήκος έως 9 εκ., μαύρη μάσκα) ζουν σε ορεινά ρέματα και σε πεσμένα φύλλα ακόμα και μακριά από νερό, αν και πάντα αναπαράγονται σε τρεχούμενο νερό. Ο ελληνικός βάτραχος (*Ranagraeca*) ζει στα ψυχρά, ορεινά νερά. Ο πηδοβάτραχος (*Ranadalmatina*) ζει στο έδαφος του παρόχθιου δάσους.

Οι λιμνοβάτραχοι (5 είδη, μήκος έως 15 εκ., πράσινοι ή καφέ, συχνά με μια ανοιχτοπράσινη γραμμή κατά μήκος της ράχης) ζουν όλο το χρόνο ομαδικά σε θερμά νερά με αργή ροή.

#### **Νερογελώνες:**

Δύο είδη (μήκος έως 20 εκ.), που ξεχωρίζουν από τα σχέδια στο λαιμό. Ζουν σε αργοκίνητο ή ακίνητο νερό, όπου κυνηγούν μικρά ζώα και κρύβονται στο βυθό αν ενοχληθούν. Μπορούν να πέσουν σε νάρκη κρυμμένες στην ξεραμένη λάσπη, αν δεν υπάρχει νερό το καλοκαίρι.

#### **Λιμόφιδο Natrix tessellata:**



Συνήθως έχει μήκος έως 100 εκ., χρώμα γκριζοπράσινο με μυτερό κεφάλι. Ζει πάντα κοντά στο νερό, όπου μπορεί να μείνει πολύ ώρα βυθισμένο ψάχνοντας για ψάρια και αμφίβια.

#### **Νερόφιδο *Natrixnatrix*:**

Συνήθως έχει μήκος έως 100 εκ. και χρώμα λαδοπράσινο με κίτρινα και μαύρα σχέδια στο πρόσωπο. Ενώ στην νότια Ελλάδα συνήθως περιορίζεται στις ρεματιές και τους υγροτόπους, ζει και σε δάση, λιβάδια, δροσερούς θαμνώνες ακόμα και αν δεν έχουν νερό όπου κυνηγά ενήλικα και γυρίνους αμφιβίων και ερπετών.

#### **4. Πουλιά**

Στους ποταμούς, τους υγρότοπους και τα δάση υπάρχουν πολλά είδη πουλιών με εξειδικευμένες ανάγκες. Καθένα από αυτά τα εξειδικευμένα είδη ζει σε πολύ συγκεκριμένο οικοτόπο και χρειάζεται ιδιαίτερες συνθήκες για να τραφεί και να φωλιάσει. Ορισμένα είδη ζουν και φωλιάζουν αποκλειστικά σε ρέματα, άλλα σε έλη ή μόνο σε δάση. Αυτά τα είδη είναι αναπόσπαστο κομμάτι των φυσικών παρόχθιων ζωνών. Στις παρόχθιες ζώνες, ιδιαίτερα σε αυτές που βρίσκονται στις πεδινές πεδιάδες πλημμυρών, ζουν πολλά είδη πουλιών που αξιοποιούν ένα μεγάλο εύρος από πηγές τροφής και τόπους στάθμευσης κατά τα ταξίδια τους. Στους ποταμούς συχνά παρατηρούμε τη γειτνίαση διαφορετικών οικοτόπων, χαρακτηριστικό που αυξάνει τον αριθμό ειδών που συνυπάρχουν στην περιοχή. Πολλά είδη του νερού και του δάσους χρησιμοποιούν τους «ποτάμιους διαδρόμους» ως δρόμους επικοινωνίας, για να διασχίσουν ένα τοπίο που έχει αλλοιωθεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Αυτό έχει αποτέλεσμα να έχουν οι παρόχθιες ζώνες μεγάλη σημασία για τα πουλιά, ανάμεσα στα οποία περιλαμβάνονται πολλά σπάνια ή απειλούμενα είδη. Από τα συνολικά 440 είδη πουλιών που έχουν παρατηρηθεί στην Ελλάδα, περισσότερα από 200 είδη χρησιμοποιούν τις παρόχθιες ζώνες. Ορισμένα απειλούμενα είδη προσδίδουν ιδιαίτερη σημασία στις παρόχθιες ζώνες. Κάποια είδη υδρόβιων όπως η σπάνια βαλτόπαπια *Aythya nyroca* είναι απόλυτα εξαρτημένες από αβαθή νερά, τις ποταμολίμνες και τα παρόχθια έλη. Πολλά απειλούμενα αρπακτικά πουλιά έχουν στενή σχέση με τα παρόχθια, όπως ο κραυγαετός (*Aquila pomarina*) που συχνά φωλιάζει ή κυνηγά σε παρόχθιες δασοσυστάδες ή ο πτωματοφάγος ασπροπάρης (*Neophron percnopterus*) που ο πληθυσμός του έχει μειωθεί δραματικά και συχνά εμφανίζεται να ψάχνει για τροφή σε παρόχθιες ζώνες στη βόρεια Ελλάδα. Μαυροπελαργός *Ciconia nigra* ένα πολύ σπάνιο είδος μεταναστευτικού πελαργού.

Όταν αργά την άνοιξη μειώνονται τα νερά στις πλημμυρικές ζώνες, όπως στον κάτω ρου του π. Λούρου, δημιουργούνται ιδανικές συνθήκες διαβίωσης για πολλά παρυδάτια και καλοβατικά πουλιά ειδικά ορισμένα πελαργόμορφα, όπως ο κρυποτσικνιάς (*Ardeolaralloides*) και ο λευκοπελαργός (*Ciconiaciconia*). Στους μεγάλους ποταμούς της βόρειας Ελλάδας αναπαράγονται αποικίες πελαργόμορφων και πελεκανόμορφων πουλιών, συχνά πάνω σε παρόχθιες δεντροσυστάδες. Εντυπωσιακές είναι οι αποικίες στην περιοχή όπου ο π. Στρυμόνας εκβάλλει στη λίμνη Κερκίνη. Ένα άλλο χαρακτηριστικό σπάνιο είδος που σχετίζεται άμεσα με τα παρόχθια δάση είναι η Λαγγόνα (*Phalacrocoraxpygmeus*), ενώ ένα από τα πιο πολυάριθμα είναι ο Λευκοτσικνιάς (*Egrettaarzetta*). ( Laboratory of Ornithology, Department of Biology, University of Évora, 7002-554 Évora, Portugal INDOR,) Ο δείκτης ορνιθολογικής σπουδαιότητας στους μεσογειακούς ποτάμιους διάδρομους είναι σπουδαίος. Από τα ζωντανά πλάσματα που συνδέονται με τις παρόχθιες ζώνες, τα πουλιά είναι ιδιαίτερα σημαντικά, και ορισμένα είδη μπορούν να θεωρηθούν ως είδη-ενδείκτες. Επιπλέον, επειδή μπορούν εύκολα να ανιχνευθούν, τα ορνιθολογικά στοιχεία μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο στον οικολογικό σχεδιασμό. Για αρκετά χρόνια, το LabOr (Εργαστήριο Ορνιθολογίας, Πανεπιστήμιο Λισσαβόνας Πορτογαλία) έχει εφαρμόσει μια απλή μέθοδο για να ταξινομήσει τους ποτάμιους διαδρόμους της νότιας Πορτογαλίας, με κριτήριο την ορνιθολογική αξία τους για τη διατήρηση. Το INDOR, «δείκτης ορνιθολογικής σπουδαιότητας», υπολογίζεται με βάση τις ακόλουθες παραμέτρους των συναθροίσεων αναπαραγόμενων ειδών της ορνιθοπανίδας που συνδέονται με υδάτινους και παρόχθιους οικότοπους.

**INDOR = 0.125 (P1+P2) + P3 P1**

- συνολική αφθονία, P1
- ποσοστό των υδρόβιων ή/και παρόχθιων ειδών P2 και P
- αριθμός απειλούμενων ειδών P3

Σύμφωνα με το καθεστώς προστασίας τους στο πορτογαλικό Κόκκινο Βιβλίο. Οι πληροφορίες προέρχονται από απογραφές με καταμέτρηση των πουλιών σε σταθερά σημεία, οι οποίες πραγματοποιούνται κατά την αναπαραγωγική περίοδο, ενώ τα αποτελέσματα ορίζονται σε μια κλίμακα πέντε κατηγοριών, από χαμηλότερη σε ψηλότερη αξία διατήρησης. Αν και είναι αναγκαία η εκτεταμένη πειραματική εφαρμογή, η μέχρι τώρα χρήση του στη νότια Ευρώπη

δείχνει την τάση της ολικής υποβάθμισης των παρόχθιων οικοτόπων και δίνει απογοητευτικά αποτελέσματα.

## **5. Θηλαστικά**

Στις παρόχθιες ζώνες ζουν περίπου τα ίδια είδη με τις γειτονικές χερσαίες περιοχές. Ωστόσο, ένα παρόχθιο δάσος αυξάνει τη βιοποικιλότητα, επειδή προσφέρει ενδιαίτημα σε παρόχθια θηλαστικά είδη (νεροαρουραίος, βίδρα), σε είδη που αναζητούν τα όρια μεταξύ διαφορετικών οικοτόπων (π.χ. τα όρια ανάμεσα σε δάσος και λιβάδι), καθώς και σε είδη που σχετίζονται με τα πρώτα στάδια εγκατάστασης της βλάστησης στη ζώνη πλημμυρών στην άκρη του ποταμού. Πολύ συχνά στις παρόχθιες ζώνες συναντώνται και μεγάλα θηλαστικά που βρίσκουν καταφύγιο στα πυκνά προστατευόμενα πλέγματα με βάτους, πεσμένους κορμούς και άλλα φυσικά κρησφύγετα. Ασβοί, κουνάβια, αγριόγατες, τσακάλια και πολλά άλλα είδη, εκμεταλλεύονται τις ζώνες που δημιουργούν τα παρόχθια δάση.

Μερικά χαρακτηριστικά είδη είναι τα εξής:

### **Μυγαλές:**

«Μικροσκοπικά» εντομοφάγα με μακρύ ρύγχος, που έχουν το μέγεθος ποντικών, αλλά συγγενεύουν με το σκαντζόχοιρο και κυνηγούν στο νερό υδρόβια έντομα και γόνο ψαριών. Με τα παρόχθια δάση συνδέονται κυρίως η βαλτομυγαλίδα *Neomysanomalus*, η ευρωπαϊκή νερομυγαλίδα *Neomysfodiens* και λιγότερο η κοινή μυγαλίδα *Sorexaraneus*.

### **Νυχτερίδες (χειρόπτερα):**

Ορισμένες μυωτίδες (*Myotis* spp.) και νυχτερίδες (*Pipistrellus* spp.) κουρνιάζουν σε κουφάλες δέντρων και κυνηγούν στα ξέφωτα και πάνω από το νερό. Όλα τα είδη χειροπτέρων είναι εντομοφάγα και κυνηγούν ιπτάμενα έντομα τη νύχτα, εκπέμποντας υπέρηχους (φωνές πολύ υψηλής συχνότητας, τις οποίες δεν αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο αυτί) και εντοπίζοντας τη λεία τους από την επιστροφή του ήχου.

### **Ποντίκια:**

Μικρά τρωκτικά που ανήκουν σε πολλά είδη με διαφορετικές απαιτήσεις από το περιβάλλον τους. Οι αρουραίοι (*Microtus* spp.) τρέφονται με φυτά και οι ποντικοί (*Apodemus* spp.) κυνηγούν επιπλέον έντομα, αλλά όλα τα είδη είναι νυχτόβια και σκάβουν δίκτυα από υπόγειες στοές σε μικρό βάθος.

### **Αρκούδα *Ursus arctos*:**

Αν και δε ζει αποκλειστικά στις παρόχθιες ζώνες, η αρκούδα τις έχει ανάγκη επειδή σε αυτές βρίσκει ξέφωτα με ποικιλία τροφής (άγριους καρπούς, έντομα, ποταμίσια ασπόνδυλα, ψάρια). Επιπλέον, οι παρόχθιες ζώνες προσφέρουν εύκολους διαδρόμους μετακίνησης και προσωρινό καταφύγιο για ανάπαυση. Η Αρκούδα (*Ursus arctos*) ακόμη και σε αιχμαλωσία σε ζωολογικό κήπο δείχνει την αγάπη της για το νερό.

### **Η βίδα:**

Η βίδα ή ενυδρίδα (*Lutra lutra*) είναι ένα σαρκοφάγο ζώο που συγγενεύει με τη νυφίτσα και ζει σε ποτάμια και λίμνες. Έχει υδροδυναμικό σχήμα, μεμβράνες στα δάχτυλα, μακριά μουστάκια και βάρος 7-10 κιλών, λίγο μικρότερο από μια μικρή αλεπού. Στη νότια Ελλάδα την αποκαλούν ποταμόσκυλο ή κυνοπόταμο, λόγω του μεγέθους της και της στενής σχέσης της με τα νερά. Μπορεί να μείνει κάτω από το νερό έως 30 δευτερόλεπτα και να κολυμπήσει έως 400 μέτρα με ταχύτητα 10-12 χλμ. ανά ώρα. Κυνηγά ψάρια (κυρίως αργοκίνητα είδη), ποταμίσια καβούρια (σημαντική τροφή στην Πελοπόννησο), караβίδες και βάτραχους. Σε έναν ποταμό, η επικράτεια μιας αρσενικής βίδρας μπορεί να απλώνεται σε μήκος 10 χλμ και να καλύπτει τις επικράτειες 1-2 θηλυκών, αλλά όχι άλλου αρσενικού. Η βίδα σπανίζει. Απειλείται κυρίως από τη ρύπανση που καταστρέφει την τροφή της και από την καταστροφή των παρόχθιων δέντρων που της παρέχουν καταφύγιο ανάμεσα στις ρίζες τους. Στη δυτική Ευρώπη έχει ήδη μειωθεί πολύ. Στην Ελλάδα ζει σε πολλά μέρη, αλλά έχει μειωθεί ή και εξαφανιστεί από περιοχές της νότιας Ελλάδας, όπου αποξηράνθηκαν οι μικροί υγρότοποι και χάθηκε το επιφανειακό νερό. Η παρουσία βίδρας είναι ενδείκτης της φυσικότητας και της καλής κατάστασης διατήρησης ενός ποταμίου συστήματος. Για να εξακριβώσουμε αν υπάρχει βίδα σε έναν ποταμό, περπατάμε τουλάχιστον 600 μέτρα κατά μήκος της όχθης και ελέγχουμε το επάνω μέρος των βράχων για υπολείμματα τροφής (εξωσκελετοί καβουριών) ή περιττώματα (έχουν γκριζό ή πράσινο χρώμα, μυρίζουν χαρακτηριστικά, περιέχουν κόκκαλα ψαριών ή κομμάτια από καβούρια) και τη λάσπη στην όχθη για πατημασιές (πέντε ασύμμετρα δάχτυλα ενωμένα με τα νύχια). Περιττώματα βίδρας - τα αφήνει σε εμφανή σημεία δίπλα στο ποτάμι για να σηματοδοτεί την επικράτεια της. Περιέχουν χαρακτηριστικά υπολείμματα της τροφής της - κόκκαλα ψαριών, αμφιβίων, τρωκτικών, το δέρμα φιδιών, όστρακα καβουριών, καραβίδας.

## 3.2 ΘΕΜΑΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗΣ

Μέχρι πρόσφατα, η διαχείριση των ποτάμιων και παρόχθιων περιοχών αφορούσε αποκλειστικά έργα για τον έλεγχο της φυσικής λειτουργίας του ποταμού. Έργα που χαρακτηρίζονταν αντιπλημμυρικά ή αντιδιαβρωτικά ή εγγειοβελτιωτικά, συχνά είχαν αποτέλεσμα την υποβάθμιση ενός ποταμού σε τεχνητό αποχετευτικό δίκτυο. Εδώ παρουσιάζονται ορισμένες αρχές και ιδέες για την προστασία, την αποκατάσταση της φυσικής λειτουργίας και την ανάδειξη των παρόχθιων ζωνών και δασών. Βιώνουμε μια κρίση βιοποικιλότητας με την εξαφάνιση ή την εκτεταμένη αλλοίωση πολλών φυσικών τοπίων, φυσικών διαπλάσεων και ειδών. Η κρίση αυτή απειλεί και τα ποτάμια συστήματα της χώρας μας. Όπου και αν κοιτάξουμε βλέπουμε υποβαθμισμένα ποτάμια και κατεστραμμένες παρόχθιες ζώνες. Οι ανθρωπογενείς πιέσεις είναι πολλές, ιδιαίτερα σε περιαστικά, γεωργικά και παράκτια τοπία. Αλλά και στις ορεινές περιοχές, την πιο έντονη επιβάρυνση από τις ανθρώπινες δραστηριότητες δέχονται οι κοιλάδες και οι παρόχθιες ζώνες. Με τη σωστή διαχείριση των παρόχθιων δασών μπορούμε να βελτιώσουμε την κατάσταση διατήρησης των οικοτόπων. Με μικρές, πρακτικές παρεμβάσεις μπορούμε να βελτιώσουμε τη φυσική δομή και λειτουργία του ποτάμιου συστήματος, επηρεάζοντας την αντίσταση της όχθης στη διάβρωση, την ποιότητα και ποσότητα του νερού, τους πληθυσμούς των ψαριών και άλλων ζώων, τη φυσική σύνθεση της βλάστησης, την αισθητική του τοπίου. Η διαχείριση της παρόχθιας ζώνης διευκολύνεται από το γεγονός ότι οι ποτάμιοι διάδρομοι είναι πολύ δυναμικοί σχηματισμοί, που ανακάμπτουν γρήγορα από τις ταλαντεύσεις που προκαλούν οι πλημμυρικές δράσεις του ποταμού. Τα παρόχθια δάση αναγεννιούνται γρήγορα και αποκτούν φυσική βλάστηση. Χρειάζεται διαχείριση για αποκατάσταση σε 60-80 χρόνια, ενώ ορισμένα χερσαία δάση χρειάζονται τουλάχιστον 200 χρόνια για να αποκτήσουν αντίστοιχη μορφή. Η διαχείριση δεν μπορεί να είναι ίδια για όλα τα παρόχθια δάση, αλλά εξαρτάται από τις δυνατότητες του συγκεκριμένου τόπου και το σκοπό που θέλουμε να πετύχουμε. Έχει μεγάλη σημασία να ερευνήσουμε και να καταγράψουμε σωστά την περιοχή που μας ενδιαφέρει και να αξιολογήσουμε την κατάσταση και τις δυνατότητές της, πριν καθορίσουμε τους στόχους της διαχείρισης και επιλέξουμε τα διαχειριστικά μέτρα που θα εφαρμόσουμε.

Αν το παρόχθιο δάσος μας ενδιαφέρει ως δασικό οικοσύστημα, θα πρέπει να εξετάσουμε:

Είναι αρκετά μεγάλο σε έκταση;

Τι σχήμα έχει (φαρδύ ή στενόμακρο);

Συνδέεται με γειτονικά παρόχθια δάση;

Συνδέεται με γειτονικά χερσαία δασικά οικοσυστήματα;

Περιέχει δέντρα διαφόρων ηλικιών;

Έχει ποικιλία δομής (συστάδες αναγέννησης, ξερά δέντρα, ξέφωτα, βράχους, υποβλάστηση);

Με ποια άλλα οικοσυστήματα γειτονεύει;

Το χερσαίο του όριο είναι ευθύγραμμο ή σχηματίζει εσοχές;

Αν το παρόχθιο δάσος μας ενδιαφέρει ως μέρος του ποτάμιου οικοσυστήματος, θα πρέπει να εξετάσουμε:

Με πόσο μήκος κοίτης γειτονεύει;

Σε τι ποσοστό σκιάζει την κοίτη;

Ποια είδη δέντρων περιέχει;

Υπάρχουν σημεία της κοίτης που διαβρώνονται;

Υπάρχουν ώριμα δέντρα στην κοίτη που μπορεί να δημιουργήσουν εμπόδιο στα πλημμυρικά νερά;

Φυτρώνουν νεαρά δέντρα στις αποθέσεις της κοίτης;

Υπάρχει νεκρό ξύλο στην κοίτη;

Διαθέτει η κοίτη ποικιλία βάθους και ροής;

Αν το παρόχθιο δάσος μας ενδιαφέρει ως τοποθεσία για αναψυχή, θα πρέπει να εξετάσουμε:

Έχει ποικιλία δομής και ξέφωτα;

Έχει εύκολη πρόσβαση από τους πλησιέστερους δρόμους και πόλεις;

Διαθέτει μονοπάτια και μικρούς δρόμους για την κίνηση των πεζών, των ποδηλατών, των υπέων;

Μπορεί να συνδυαστεί με ψάρεμα, με κυνήγι, με ανάπαυση, με την παρατήρηση της φύσης;

Διαθέτει στοιχεία που να προσελκύουν ή να απωθούν τους επισκέπτες;

Μήπως υπάρχουν ήδη άλλες χρήσεις που συγκρούονται με τη χρήση του για αναψυχή;

Μήπως η αναψυχή δεν μπορεί να συνυπάρξει με τη διατήρηση προστατευόμενων στοιχείων της περιοχής;

### 3.3 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ

Η σωστή κατανόηση και περιγραφή μιας περιοχής είναι το θεμέλιο για το σωστό σχεδιασμό της διαχείρισης.

Περιγράφουμε την περιοχή που μας ενδιαφέρει:

- 1) αρχικά, μια γρήγορη αναγνώριση ή ανασκόπηση ολόκληρης της λεκάνης απορροής,
- 2) στη συνέχεια περιγράφουμε αναλυτικά, αλλά πάντα με βάση τις κατευθύνσεις του συγκεκριμένου έργου που θέλουμε να προωθηθεί στην τοποθεσία που μας ενδιαφέρει. Στην ταχεία αναγνώριση, ενδιαφερόμαστε κυρίως για την κλίμακα του τοπίου (μια ευρύτερη περιοχή που καλύπτει δεκάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα).

### **Σημειώνουμε:**

- 1) στοιχεία γεωγραφίας και γεωμορφολογίας όπως βραχώδεις σχηματισμούς, έδαφος πετρώδες ή γαιώδες, κλίση πλαγιών, μορφή και πυκνότητα του ποτάμιου συστήματος,
- 2) στοιχεία της βλάστησης όπως δάση, θαμνώνες, λιβάδια, δάση κωνοφόρων/πλατύφυλλων/μικτά, είδη φυλλοβόλα ή αείφυλλα, ανοιχτές εκτάσεις, γραμμικές συστάδες, καλλιεργημένες εκτάσεις, απομονωμένα δέντρα ή ξέφωτα, εμφανή ίχνη διαχείρισης, όπως υλοτομημένες συστάδες και εντατικές καλλιέργειες, απόκρυψη ανθρωπογενών στοιχείων από τη βλάστηση, φυσικότητα του τοπίου και
- 3) ανθρωπογενή στοιχεία όπως γεωργικές καλλιέργειες, δενδροκαλλιέργειες, βόσκηση, κτίσματα, οικισμούς, οδικό δίκτυο, δίκτυα ψηλής και μέσης τάσης, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, θέσεις απόθεσης απορριμμάτων, θέσεις εξόρυξης και περιφραγμένες εκτάσεις.

Παίρνουμε πανοραμικές φωτογραφίες από χαρακτηριστικά σημεία του τοπίου (θέσεις με θέα, κύριες διασταυρώσεις, κεντρικοί οδικοί άξονες κ.ά., αιτιολογώντας την επιλογή του κάθε σημείου), αριθμούμε κάθε σημείο και το σημειώνουμε στο χάρτη.

Πιο κατάλληλοι για την αναγνώριση του τοπίου είναι οι τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000 από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού. Για Στην αναλυτική περιγραφή, ενδιαφερόμαστε κυρίως για την κλίμακα των έργων διαχείρισης. Αυτή περιλαμβάνει το τμήμα της παρόχθιας ζώνης που μας ενδιαφέρει, καθώς και μέρος της έκτασης που την περιβάλλει (ακτίνας μερικών δεκάδων ή εκατοντάδων μέτρων)

### **Επομένως σημειώνουμε:**

- 1) στοιχεία του ποταμού όπως πλάτος της κοίτης, μαιάνδρους και νησίδες, φερτά υλικά, διάβρωση στην κοίτη και τις όχθες, υποσκαφές στις όχθες, ίχνη από παλιότερες πλημμυρικές

παροχές, υδρογεωλογικά φαινόμενα, βραχώδεις σχηματισμούς και φαράγγια και διαδοχή αποθέσεων εκβαθύνσεων,

- 2) στοιχεία της χλωρίδας και των φυτοκοινωνιών (είδη δέντρων και θάμνων, δομή του παρόχθιου δάσους, στοιχεία ετερογένειας όπως τα ξέφωτα και τα νεκρά δέντρα, υδρόβια βλάστηση, βλάστηση έξω από την παρόχθια ζώνη),
- 3) στοιχεία της πανίδας (είδη πουλιών, θηλαστικών, ερπετών, αμφιβίων, ψαριών και οικογένειες υδρόβιων ασπονδύλων) και
- 4) στοιχεία ανθρωπογενών πιέσεων (έργα για τη διαχείριση της κοίτης, υλοτομίες και εκχερσώσεις, γεωργικές καλλιέργειες, βόσκηση, κτίσματα, δίκτυα μεταφοράς, δίκτυα ενέργειας, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, θέσεις απόθεσης απορριμμάτων, θέσεις εξόρυξης, περιφραγμένες εκτάσεις).

Καθορίζουμε διάφορα όρια που αφορούν τη μελλοντική διαχείριση: τα όρια της κοίτης, τα όρια της ζώνης πλημμυρών/παρόχθιας ζώνης. Επίσης, τα όρια της περιοχής όπου πρόκειται να εφαρμόσουμε τα διαχειριστικά μέτρα. Εντοπίζουμε τα προβληματικά σημεία: τις εστίες ρύπανσης, τις ιδιωτικές ιδιοκτησίες που βρίσκονται σε επαφή με την παρόχθια ζώνη, τα σημεία της κοίτης όπου γίνεται καλλιέργεια ή απόληψη φερτών υλικών, τα σημεία της κοίτης που ενδεχομένως να παρεμποδίσουν το πέρασμα των πλημμυρικών νερών, τις εστίες ανθρωπογενούς διάβρωσης, τα σημεία όπου συνηθίζουν να περνούν κοπάδια κτηνοτροφικών ζώων, τα σημεία που υπερβόσκονται, κ.ά.

### 3.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Όταν σχεδιάζουμε τη διαχείριση μιας παρόχθιας ζώνης, έχουμε πάντα υπόψη τις βασικές αρχές οικολογικής λειτουργίας της:

- 1) η φυσική ροή του ποταμού διαμορφώνει το υδάτινο οικοσύστημα,
- 2) κάθε ποταμός έχει τη δική του χαρακτηριστική ροή, εποχιακή διακύμανση παροχής και ενδιαίτηματα που σχετίζονται με αυτήν,
- 3) τα υδάτινα οικοσυστήματα έχουν θέση τοπογραφικά μοναδική, επειδή βρίσκονται στο χαμηλότερο σημείο του τοπίου και επηρεάζονται από διεργασίες σε κλίμακα λεκάνης απορροής.

Μπορούμε να φανταστούμε την παρόχθια ζώνη ως ένα σύστημα κοινωνικο-οικολογικό, επειδή περιλαμβάνει τόσο φυσικά όσο και ανθρωπογενή συστήματα όπου εναλλάσσονται περίοδοι δημιουργίας και έντονων αλλαγών.



Κάθε κύκλος περιλαμβάνει τέσσερα διαδοχικά στάδια:

- 1) γρήγορη ανάπτυξη και εκμετάλλευση,
- 2) συσσώρευση και ωριμότητα,
- 3) γρήγορη αποσύνθεση ή απελευθέρωση και
- 4) ανανέωση και αναδιοργάνωση.

Το σύστημα αυτό εμφανίζει μεγάλη ελαστικότητα, δηλαδή ικανότητα προσαρμογής σε απρόσμενες διαταραχές. Από αυτή την άποψη, η περιοδική καταστροφή που φέρνουν οι πλημμύρες είναι μέρος της εξελικτικής διαδρομής μιας παρόχθιας ζώνης και θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη στη διαχείριση. Αναλύουμε τα προβλήματα: Για κάθε πρόβλημα (π.χ. ρύπανση, εκχέρσωση, υπερεκμετάλλευση, αποδάσωση, διάβρωση) εξετάζουμε πόσο έντονο είναι, αν έχει μακροχρόνια επίδραση στην περιοχή, αν επηρεάζει ολόκληρη την περιοχή ή ορισμένες μόνο θέσεις, αν έχει προέλευση φυσική ή ανθρωπογενή, αν σχετίζεται με συγκεκριμένη χρήση γης, αν έχει συνέπειες σε άλλες χρήσεις γης, αν οι συνέπειές του είναι αναστρέψιμες.

Αξιολογούμε τις δυνατότητες:

θέτοντας ερωτήσεις:

Το παρόχθιο δάσος είναι αρκετό για να συντηρήσει άγρια ζωή (ποικιλία δομής, σκίαση κοίτης, νεκρά φύλλα, ξερά δέντρα);

Μπορεί να συγκρατήσει ρυπαντές από χερσαία περιοχή (εύρος συστάδας, κάλυψη εδάφους, απορροφητικότητα εδάφους) ή και να εμποδίσει τη διάβρωση της όχθης (κάλυψη όχθης, ριζικό σύστημα);

Το ποτάμι μπορεί να συντηρήσει ικανοποιητικούς πληθυσμούς ψαριών (ποικιλία ροής, κρυσφώνες, καθαρότητα νερού) ή να προσφέρει αρκετό νερό για ύδρευση/άρδευση χωρίς σοβαρές συνέπειες για την υδρόβια/παρόχθια ζωή (μέση ροή, ελάχιστη ροή);

Το τοπίο μπορεί να προσελκύσει (φυσική ομορφιά) και να εξυπηρετήσει (καλή πρόσβαση, σημεία έλξης, ενημέρωση) τους επισκέπτες;

Διαμορφώνουμε τα πιθανά σενάρια:

Με αφετηρία τη σημερινή κατάσταση, υποθέτουμε την εφαρμογή διαφορετικών μορφών διαχείρισης (όπως, με πιο ελαστικά και με πιο αυστηρά μέτρα προστασίας της παρόχθιας ζώνης) και προβλέπουμε πώς θα εξελιχθεί, στην κάθε περίπτωση, η συγκεκριμένη περιοχή στα επόμενα

π.χ. 5-50 χρόνια. Καθορίζουμε το σκοπό: Κατά κανόνα, η διαχείριση στις παρόχθιες ζώνες αναζητά, όχι την ιδανική λύση, αλλά μάλλον ένα συμβιβασμό ανάμεσα στις διαφορετικές ανάγκες, όπως ο καθαρισμός της κοίτης ώστε να μην εμποδίζει το πέρασμα του πλημμυρικού νερού, ο έλεγχος της διάβρωσης, η διατήρηση των πιο αξιόλογων στοιχείων στο οικοσύστημα και το τοπίο. Έχει μεγάλη σημασία να απευθύνεται η οργάνωση της διαχείρισης σε ολόκληρη τη λεκάνη απορροής, έστω και αν τα διαχειριστικά μέτρα πρόκειται να εφαρμοστούν σε μικρό μόνο μέρος της.

Επιλέγουμε τα κατάλληλα μέτρα:

Για κάθε πρόβλημα επιλέγουμε ένα ή περισσότερα διαχειριστικά μέτρα που αντιμετωπίζουν τις συνέπειές του. Ας σημειωθεί ότι στην πράξη είναι δύσκολο να διαχωρίσουμε την προστασία από την αποκατάσταση, αφού αποτελούν διαφορετικές όψεις της διαχείρισης. Ο σχεδιασμός της μελλοντικής διαχείρισης γίνεται πιο σωστά και αποτελεσματικά με τη συνεργασία πολλών ατόμων με ανοιχτές διαδικασίες ενημέρωσης και επίλυσης προβλημάτων.

Κάθε ζώνη της παρόχθιας βλάστησης καλύπτει τις απαιτήσεις διαφορετικών ειδών. Ο σχεδιασμός που αποσκοπεί μόνο σε τουριστική αξιοποίηση και έργα αναψυχής δημιουργεί παρόχθιες ζώνες δυσλειτουργικές και με χαμηλή αξία (παραποτάμιο πάρκο Αράχθου, Νεοχώρι Αρτας).

### 3.5 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ένα σύνθημα που χρησιμοποιήθηκε σε άλλες χώρες για την προστασία των δασών, ήταν «Προστάτευσέ το, Κατανόησέ το, Χρησιμοποίησέ το». Η προστασία των παρόχθιων ζωνών είναι το πρώτο βήμα για τη σωστή διαχείρισή τους, καθώς καταλαμβάνουν πολύ μικρό μέρος ενός τοπίου (με πυκνότητα περίπου 2,5 χλμ. ρεμάτων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο στις ορεινές περιοχές και περίπου 1,5 χλμ. στις αγροτικές περιοχές). Επομένως, μια παρόχθια ζώνη πλάτους 20 μέτρων καταλαμβάνει περίπου 5% στις ορεινές και 3% στις αγροτικές περιοχές της λεκάνης απορροής. Αρκετά συχνά η στενή παρόχθια ζώνη είναι ακατάλληλη για γεωργική εκμετάλλευση, ενώ η διατήρησή της θα φέρει επιπλέον οφέλη (ξυλεία, βοσκή, κυνήγι, αναψυχή, κρίσιμα ενδιαιτήματα για τη χερσαία και την υδάτινη πανίδα, κ.ά.). Ωστόσο, κανένα έργο δεν μπορεί να εξασφαλίσει τη διατήρηση της παρόχθιας ζώνης, χωρίς την ύπαρξη φυσιολογικής υδρολογικής ροής.

## **1. Προστασία από τη διάβρωση:**

Συχνά, είναι αρκετό να περιορίσουμε τοπικά τη βόσκηση, ώστε να επιτρέψουμε στη βλάστηση να αναγεννηθεί φυσικά στη διαβρωμένη όχθη. Αν χρειαστεί, μπορούμε επιπλέον να φυτέψουμε πασσάλους από ιτιές ή σκλήθρο, αν και ορισμένα αργιλώδη ή αμμώδη εδάφη προστατεύονται καλύτερα αν είναι καλυμμένα με αγρωστώδη φυτά. Σε ρέματα με αργή ροή μπορούμε να σχηματίσουμε πρόβλους στερεώνοντας κορμούς δέντρων στην εξωτερική πλευρά των μαιάνδρων για να μειώσουμε την ταχύτητα της διάβρωσης και να βοηθήσουμε την εγκατάσταση φυσικής βλάστησης ή ακόμη και να στερεώσουμε μεμονωμένους νεκρούς κορμούς (αφού αφαιρέσουμε πρώτα τα κλαδιά) παράλληλα με τη ροή του νερού και σε θέσεις με αδύναμη ροή. Για την ικανοποιητική μείωση της διάβρωσης θα πρέπει να εφαρμοστούν διαχειριστικά μέτρα (π.χ. παραδοσιακή διαχείριση δενδροκαλλιεργειών) στα αγρο-δασο-κτηνοτροφικά συστήματα ολόκληρης της λεκάνης απορροής. Ωστόσο, χαμηλά επίπεδα διάβρωσης δεν είναι ανεπιθύμητα, εφόσον επιτρέπουν στην κοίτη του ποταμού να εξελίσσεται και να απορροφά μέρος από την υψηλή ενέργεια των πλημμυρικών παροχών.

## **2. Προστασία από τη βόσκηση:**

Η κατασκευή περίφραξης είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την προστασία των νέων δέντρων από τα κτηνοτροφικά ζώα (γιδοπρόβατα, αγελάδες), που βόσκουν τους νεαρούς βλαστούς και μερικές φορές αποφλοιώνουν και νεκρώνουν μικρά δέντρα. Επιλέγουμε τα χαρακτηριστικά της περίφραξης ανάλογα με το είδος των κτηνοτροφικών ζώων στην περιοχή (για τις βαρύτερες αγελάδες ενισχύουμε το αγκαθωτό σύρμα με συρματόπλεγμα και τοποθετούμε Πρόβλοι από κορμούς, για προστασία από τη διάβρωση τη χρήση μέρους της παρόχθιας ζώνης ως βοσκότοπου (κατασκευάζουμε πολλές αλλά μικρές περιφραγμένες εκτάσεις, οι οποίες επιτρέπουν το πέρασμα των κοπαδιών και αποτρέπουν τους κτηνοτρόφους από το να δημιουργήσουν ανοίγματα), τη θέση της περιφραγμένης έκτασης σε σχέση με τα πλημμυρικά νερά (επιλέγουμε αγκαθωτό σύρμα σε θέσεις που πλημμυρίζουν συχνά, κατασκευάζουμε την περίφραξη με κλίση ως προς τη ροή του ποταμού ώστε να μη δημιουργεί εμπόδιο στο πέρασμα παρασυρόμενων κλαδιών, προκατασκευάζουμε ευάλωτα σημεία που σπάζοντας θα αποτρέψουν την ολοκληρωτική παράσυρση της περίφραξης από τα πλημμυρικά νερά). Εναλλακτικά, για χαμηλότερο κόστος και λιγότερες συγκρούσεις με τους κτηνοτρόφους, μπορούμε να περιορίσουμε τον αριθμό των ζώων ή το χρονικό διάστημα που αυτά βόσκουν στην παρόχθια ζώνη, να μετατοπίσουμε ελαφρά την περίοδο της βόσκησης, να αποκλείσουμε τη βόσκηση για

ορισμένα χρόνια ή να δημιουργήσουμε ένα σύστημα βόσκησης εκ περιτροπής στα διάφορα τμήματα της παρόχθιας ζώνης.

### **3. Προστασία από τις εκχερσώσεις:**

Θα πρέπει να οριοθετήσουμε και πιθανόν να περιφράξουμε το παρόχθιο δάσος, πάντα σε συνεννόηση με τους γεωργούς και τους κτηνοτρόφους της περιοχής, καθώς και με τις τοπικές αρμόδιες αρχές (Διεύθυνση Δασών, Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων). Χρήσιμη μπορεί να είναι και η συνεργασία με τοπικές περιβαλλοντικές οργανώσεις. Ας σημειωθεί ότι η κοίτη ενός ποταμού αποτελεί δημόσια γη, αλλά δε συμβαίνει πάντοτε το ίδιο και για την παρόχθια ζώνη. Υπόδειγμα περιφράξης για μεγάλα ζώα (αγελάδες, νεροβούβαλους). Η υπερβόσκηση δύσκολα ποσοτικοποιείται ως επίπτωση, αλλά όπου είναι έντονη δημιουργεί αναγνωρίσιμα προβλήματα (π. Τράγος, Αρκαδία).

## **3.6 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Με τα έργα αποκατάστασης υποβοηθούμε τη φυσική διαδικασία επανόρθωσης ενός παρόχθιου συστήματος που έχει υποστεί ζημιές, έχει υποβαθμιστεί ή έχει καταστραφεί. Σχεδιασμός της αποκατάστασης: Χρειάζεται να λάβουμε υπ' όψη μας ολόκληρη τη λεκάνη απορροής και να προβλέψουμε την εξέλιξη της παρόχθιας ζώνης σε σχέση με τους κοινωνικούς στόχους. Από την αρχή θα πρέπει να αποσαφηνίσουμε τις μελλοντικές συνθήκες στις οποίες επιθυμούμε να οδηγήσουν τα έργα αποκατάστασης και να καθορίσουμε τα επιτρεπόμενα όρια εκτροπής από αυτές. Επειδή η αποκατάσταση διαρκεί πολλά χρόνια και επηρεάζει μεγάλες εκτάσεις (που συχνά έχουν πυκνό πληθυσμό και σύνθετο ιδιοκτησιακό καθεστώς), θα πρέπει εξ' αρχής να συζητηθεί ανοιχτά με όλες τις εμπλεκόμενες κοινωνικές ομάδες και φορείς.

### **1. Αποκατάσταση υδρολογίας:**

Η αποκατάσταση μιας όσο το δυνατό πιο φυσιολογικής υδρολογικής ροής είναι αναγκαία για την ύπαρξη σωστής παρόχθιας ζώνης, αλλά δύσκολη (απαιτεί αλλαγές σε μεγάλο μέρος του ποτάμιου συστήματος και συντονισμό μεταξύ διαφορετικών χρηστών και υπηρεσιών). Ρυθμίζοντας κατάλληλα το ύψος των αναχωμάτων και των θυροφραγμών ή απελευθερώνοντας νερό από τα φράγματα, προκαλούμε πλημμυρικά επεισόδια και έτσι ευνοούμε τη μεταφορά και απόθεση φερτών υλικών, την περιοδική μετακίνηση των ενεργών καναλιών στην κοίτη, τον περιορισμό της υφαλμύρωσης του εδάφους και τον έλεγχο των αρμυρικών και άλλων ειδών που

σταδιακά εισβάλλουν στην κοίτη. Οι αραιές πλημμύρες αναγέννησης (έντονες πλημμύρες που υπερκαλύπτουν τις όχθες) προκαλούν μετακίνηση της κοίτης και επιτρέπουν την εγκατάσταση σπόρων από παρόχθια δέντρα, ενώ οι συχνές πλημμύρες συντήρησης (μικρές πλημμύρες που δεν ξεπερνούν τις όχθες) μετατοπίζουν τα φερτά υλικά και ανατροφοδοτούν τον υπόγειο υδροφόρο επιτρέποντας την ανάπτυξη των παρόχθιων δέντρων.

## **2. Αποκατάσταση κοίτης:**

Με μικρά έργα στην κοίτη, μπορούμε να αυξήσουμε την ποικιλία στην ταχύτητα και το βάθος του νερού, ώστε να βελτιώσουμε το ενδιαίτημα της υδρόβιας πανίδας. Εγκαθιστώντας πρόβολους (αγκυρωμένοι κορμοί ή σωροί από πέτρες, που προεξέχουν από την όχθη της κοίτης) ή ουδούς (χαμηλά φράγματα, που είναι αραιά τοποθετημένα στην κοίτη, σκεπάζονται μόνιμα από νερό και δημιουργούν υδατοσυλλογή στην ανάντη πλευρά τους και εκσκαφή του βυθού στην κατάντη πλευρά), μπορούμε να αυξήσουμε τοπικά την ταχύτητα του νερού, ώστε να καθαρίσουμε την κοίτη από τα λεπτόκοκκα φερτά υλικά και να βελτιώσουμε τις συνθήκες για ορισμένα ασπόνδυλα και ψάρια. Κατά τη βυθοκόρηση για λόγους αντιπλημμυρικής προστασίας, θα βοηθήσουμε στη γρήγορη επανεγκατάσταση της φυσικής βλάστησης αν αφήσουμε τα ώριμα παρόχθια δέντρα ή έστω τα υλοτομήσουμε πρεμνοφυώς χωρίς να τα εκριζώσουμε, αν αφήσουμε τη βλάστηση σε εναλλάξ τμήματα των δύο όχθων, αν προχωρήσουμε τα έργα αντίθετα στο ρεύμα, αν δεν εκβαθύνουμε το βυθό σε όλο του το πλάτος, αν αφήσουμε κάποιες από τις νησίδες. Μπορούμε να δώσουμε φυσική όψη στα αντιπλημμυρικά έργα κατασκευάζοντας ένα στενό ενεργό κανάλι για τη μόνιμη ροή και μια υπερυψωμένη κοίτη πλημμυρών (όπου μπορούν να υπάρχουν εκβαθύνσεις και συστάδες δέντρων) για τα πλημμυρικά νερά.

## **3. Αποκατάσταση όχθης:**

Με μικρές εκσκαφές, μπορούμε να δημιουργήσουμε τοπικά βυθίσματα όπου η βλάστηση θα βρίσκεται πιο κοντά στον υδροφόρο ορίζοντα και οι συνθήκες θα είναι πιο κατάλληλες για τα υδρόβια είδη. Με την κατάλληλη τοποθέτηση προβόλων ή αγωγών μπορούμε να στρέψουμε μέρος της ροής σε παλιούς μαιάνδρους και να βελτιώσουμε το ενδιαίτημα της υδρόβιας ζωής. Διάνοιξη λάκκων για τη φύτευση δέντρων (ΜΠΕ Ραφήνα Αττικής).

## **4. Ημιφυσικά αντιπλημμυρικά έργα:**

Δημιουργώντας μικρότερες κλίσεις πρανών, βυθίσματα του εδάφους και διατηρώντας συστάδες δέντρων, ευνοούμε την επανεγκατάσταση της φυσικής βλάστησης.

Όχθη χωρίς έργα

Ρηχή όχθη ευνοεί φυτά και ζώα

Ομάδες δέντρων κατά μήκος άξονα ποταμού

Υγρά βυθίσματα στο έδαφος

### **5. Ανάχωμα με μικρή κλίση Αποκατάσταση όχθης:**

Με μικρές εκσκαφές δημιουργούμε βυθίσματα με αυξημένη υγρασία, τα οποία είναι κατάλληλα για την άγρια ζωή.

## **3.7 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Στο Δέλτα του Νέστου συνεργάζονται Έλληνες και ξένοι ερευνητές, μη κυβερνητικές οργανώσεις και το δασαρχείο για την αποκατάσταση του θρυλικού παρόχθιου δάσους «Κοτζιά Ορμάν», που έχει πια συρρικνωθεί σε μια ζώνη κατά μήκος του ποταμού. Αυτή η προσπάθεια, που διαρκεί δεκαετίες, είναι από τις λίγες επιστημονικά καθοδηγούμενες προσπάθειες που έχουν επιτυχία στη χώρα μας. Ο Ποταμός Νέστος, γνώρισε κατά τον 20ο αιώνα μια σειρά επεμβάσεων που άλλαξαν την υδρολογία του και τα οικοσυστήματα που απαντούνταν σε αυτόν. Οι επεμβάσεις ξεκίνησαν από το δέλτα με την αποψίλωση του παραποτάμιου δάσους την περίοδο 1945-1953, ενώ η τελευταία σοβαρή επέμβαση ήταν η κατασκευή των ταμιευτήρων Θησαυρού και Πλατανόβρυσης που τέθηκαν σε λειτουργία το 1998. Το δάσος που αποτελείται από υπολείμματα του αρχέγονου παρόχθιου δάσους, δευτερογενές φυσικό δάσος κατά μήκος της τεχνητής κοίτης, καθώς και οι συστάδες που ιδρύθηκαν τεχνητά, αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική περιοχή για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, όπως άλλωστε μαρτυρούν οι χαρακτηρισμοί του ως Υγρότοπου Ramsar και η ένταξή του στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Natura 2000. Τα τελευταία 10 έτη εκτός από την προστασία της περιοχής ξεκίνησαν –με τη συμμετοχή μη κυβερνητικών οργανισμών, της τοπικής αυτοδιοίκησης και την υποστήριξη της Δασικής Υπηρεσίας συστηματικές προσπάθειες για την αποκατάσταση του δάσους, τον έλεγχο των πιέσεων που ασκούνται σε αυτό και την ανάπτυξη περιβαλλοντικών υποδομών. Το 2008 έχουν αποκατασταθεί 315 εκτάρια με φυσική δασική βλάστηση. Βεβαίως, η πλήρης επαναφορά της φυσικής βλάστησης στις διαθέσιμες εκτάσεις αντιμετωπίζει πολλές δυσκολίες με κυριότερη την έλλειψη περιοδικής κατάκλυσης των εδαφών. Έτσι, οι όποιες προσπάθειες αποκατάστασης

αποσκοπούν στην κατά το δυνατόν προσέγγιση της προηγούμενης κατάστασης και στη δημιουργία προϋποθέσεων για περαιτέρω βελτιώσεις στο μέλλον. Όλες οι επεμβάσεις σχεδιάζονται ώστε να μην επιδρούν αρνητικά στην πανίδα. Εκτός από την αποκατάσταση του δάσους αναπτύσσονται σημαντικές υποδομές για την περιβαλλοντική εκπαίδευση, την επιστημονική έρευνα και την παροχή υπηρεσιών αναψυχής, όλα προσαρμοσμένα στις ειδικές απαιτήσεις διατήρησης των φυσικών αξιών του παρόχθιου δάσους και της ευρύτερης περιοχής του Δέλτα του Νέστου. (Πέτρος Κακούρος, Δασολόγος-Περιβαλλοντολόγος).

Είναι πάντα προτιμότερο να υποβοηθήσουμε τη φυσική αναγέννηση (επειδή τα φυτάρια ανήκουν σε τοπικές ποικιλίες και εγκαθίστανται καλύτερα), αντί να φυτέψουμε νέα δέντρα. Αν είναι αναγκαίο να κάνουμε φυτεύσεις, θα πρέπει να αναζητήσουμε αυτόχθονα είδη σε φυτάρια της ίδιας φυτογεωγραφικής περιοχής (το τοπικό δασαρχείο μπορεί να βοηθήσει στην επιλογή των ειδών και την αναζήτηση φυταρίων στα γειτονικά φυτάρια). Μπορούμε να προμηθευτούμε πασσάλους ιτιάς, κλαδεύοντας ή υλοτομώντας πρεμνοφυώς επιλεγμένα άτομα ιτιάς σε γειτονικές περιοχές.

Οι φυτεύσεις δέντρων και θάμνων σε παρόχθιες περιοχές είναι πολύπλοκη εργασία που πρέπει να σχεδιάζεται επιστημονικά για να έχει καλά αποτελέσματα. Βασικά προβλήματα στις φυτεύσεις είναι ότι απαιτούν παρακολούθηση για πολλά χρόνια και ότι τυχόν λανθασμένες επιλογές ή λάθη στο σχεδιασμό αργούν να γίνουν αντιληπτά. Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε τη μορφή των οικοτόπων που θέλουμε να αποκαταστήσουμε. Αυτό εξακριβώνεται με την επιστημονική καταγραφή της σύνθεσης σε είδη και της δομής των φυσικών σχηματισμών στην εκάστοτε περιοχή εφαρμογής. Επιλογή των κατάλληλων θέσεων: Είναι προτιμότερο να επεκτείνουμε τις υπάρχουσες δεντροσυστάδες φυτεύοντας δέντρα κοντά στα όριά τους ή όπου μέχρι πρόσφατα υπήρχε παρόχθιο δάσος. Επιλέγουμε για φύτευση θέσεις που έχουν ιδιαίτερη βιολογική αξία, όπως η συμβολή του ποταμού με παραπόταμο, ένα σημείο όπου η νέα συστάδα θα βελτιώσει τη σύνδεση του ποταμού με παρακείμενες συστάδες φυσικής βλάστησης, στην εσωτερική πλευρά ενός πολύ κλειστού μαιάνδρου κ.ά. Αποφεύγουμε την εξωτερική πλευρά των μαιάνδρων, επειδή τα δέντρα δεν θα μπορέσουν να προστατέψουν το έδαφος από τη διάβρωση, ενώ θα το επιβαρύνουν και με το δικό τους βάρος.

Θέσεις κατάλληλες για φύτευση.

- 1) μικρές συστάδες συνδέουν απομονωμένο δάσος με τον ποταμό,
- 2) εσωτερικό κλειστού μαιάνδρου,
- 3) ενίσχυση συστάδας στη συμβολή.

Φυτεύσεις στη βάση της όχθης: Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούμε να ενισχύσουμε τη βάση της όχθης, ώστε να εγκατασταθεί χαμηλή βλάστηση που θα περιορίσει τοπικά τη διάβρωση. Συρματοκιβώτια γεμάτα με πέτρες και στερεωμένα με πασσάλους επιτρέπουν την εγκατάσταση υδρόβιας βλάστησης, αλλά καταστρέφονται εύκολα αφήνοντας αντιαισθητικά κομμάτια συρματοπλέγματος σε ποταμούς με γρήγορη ροή. Το ίδιο συμβαίνει με τα κλαδοπλέγματα, που μπορούν να περιέχουν και ζωντανά κλαδιά (οπότε δε θα πρέπει να καλύπτονται τελείως από το έδαφος), αλλά θα πρέπει να ενισχύονται με πασσάλους και στοιβαγμένες πέτρες ακόμα και σε ποταμούς με αργή ροή.

Μεταφυτεύσεις: Δέντρα αυτοφυή σε θέσεις όπου έχουν λίγες πιθανότητες επιβίωσης (π.χ. δίπλα σε δρόμους ή χωράφια), μπορούν να διασωθούν αν μεταφυτευτούν προσεκτικά σε θέσεις στρατηγικές για την επέκταση γειτονικών φυσικών συστάδων (όπως, κοντά σε προστατευόμενες συστάδες, σε φυσικούς «πράσινους διαδρόμους», σε διάκενα υπολειμματικών παρόχθιων συστάδων).

Πρόσφατες απώλειες, εξαιτίας της υλοτόμησης και της αποξήρανσης υγροτόπων, ήταν κάποια σπάνια άτομα νερόφραξου και χνοώδουςποδισκοφόρου δρυός στις πεδινές παρόχθιες ζώνες της δυτικής Ελλάδας (π. Αλφειός, π. Πηνειός, π. Λούρος), αλλά και κάποια πλατανοδάση που χάθηκαν από άνυδρα νησιά εξαιτίας πυρκαγιών.

### **1. Διαχείριση βλάστησης**

Επιλέγουμε το είδος της διαχείρισης ανάλογα με τη λειτουργία της παρόχθιας βλάστησης που μας ενδιαφέρει. Φαίνεται, πάντως, ότι ένα παρόχθιο δάσος με όσο το δυνατό πιο φυσική μορφή καλύπτει τις περισσότερες ανάγκες.

Για τη διάβρωση: Αποκλείουμε μια παρόχθια ζώνη πλάτους 5-10 μέτρων από την υλοτόμηση και τη βόσκηση, ή τουλάχιστον εφαρμόζουμε ένα σύστημα περίτρωσης βόσκησης για να μειώσουμε τις επιπτώσεις της στη βλάστηση. Στο σύνορο μεταξύ νερού και όχθης φυτεύουμε ιτιές (που συνδυάζουν υψηλή ποικιλότητα, γρήγορη αύξηση, μεγάλη δυνατότητα για αναγέννηση και ευκαμψία στους βλαστούς), ενσωματώνοντας πασσάλους ή δεμάτια που περιέχουν και ζωντανά κλαδιά από αυτόχθονα είδη ιτιάς ανάμεσα σε συρματοκιβώτια με πέτρες ή κατασκευές με ξύλα, πέτρες και γεωϋφασμα που ενισχύουν τη βάση της όχθης.

Για την υδρόβια άγρια ζωή: Αφήνουμε στην κοίτη τους μεγάλους κορμούς (με διάμετρο τουλάχιστον 0,10μ.) που δημιουργούν καταφύγια για τα ψάρια, αλλά αφαιρούμε τα λεπτά κλαδιά που απομένουν από τις υλοτομίες επειδή συσσωρεύονται στα διάκενα των φυσικών φραγμάτων



από κορμούς και παρεμποδίζουν τη μετακίνηση των ψαριών. Καθαρίζουμε την υδρόβια βλάστηση στη μία μόνο όχθη. Εκμεταλλευόμαστε τη βόσκηση για να ελέγξουμε την υπερβολική ανάπτυξη της υδρόβιας βλάστησης. Αξιοποιούμε τη σκιά των παρόχθιων δέντρων για να περιορίσουμε την υδρόβια βλάστηση. Με υλοτομίες επιλεγμένων δέντρων μπορούμε να δημιουργήσουμε μικρά διάκενα στην παρόχθια συστάδα, όταν αυτή σκιάζει υπερβολικά τον ποταμό. Η αποψίλωση ξενικών ειδών (π.χ. ψευδακακίες) ή επεκτατικών ήμερων καλαμιών (*Arundodonax*) μπορεί να δράσει θετικά για τη φυσική αναγέννηση και ορισμένα είδη χλωρίδας και πανίδας.

Για τη χερσαία άγρια ζωή: Το ζητούμενο είναι να παρουσιάζει το παρόχθιο δάσος δομική ποικιλομορφία (δέντρα διαφόρων ειδών και ηλικιών, ξέφωτα, ξερά δέντρα κ.ά.). Κατά την εφαρμογή δασικής διαχείρισης, διατηρούμε όλα τα είδη δέντρων αντί να ευνοούμε συστηματικά κάποια από αυτά, διατηρούμε ανέπαφη και χωρίς οδική πρόσβαση μια ζώνη όχθης με πλάτος 10-50 μέτρων. Διατηρούμε τα ώριμα δέντρα και προπαντός τα γηραιά δέντρα. Δεν απομακρύνουμε το νεκρό ξύλο από το δάσος.

Η διαχείριση του παρόχθιου δάσους ως «πράσινου φίλτρου» για την προστασία του ποταμού. Υπόλοιπο παρόχθιο δάσος σημαντικό για άγρια ζωή και αντιπλημμυρική προστασία σε διαχείριση Ιτιές και αγρωστώδη σταθεροποιούν την όχθη προστατεύονται Μεγάλα παρόχθια δέντρα συντηρούν το υδάτινο οικοσύστημα προστατεύονται. Υλοτομούμε πρεμνοφυώς κατά ομάδες ορισμένες ιτιές, ώστε να δημιουργηθεί ένα μωσαϊκό από δέντρα, θάμνους και ξέφωτα. Υλοτομούμε μικρές ομάδες δέντρων, ώστε να περιορίσουμε τον κίνδυνο ανεμορριψίας των γειτονικών δέντρων. Αν από ένα παρόχθιο δάσος απουσιάζουν τα ξερά δέντρα, μπορούμε να χαράξουμε μεμονωμένα δέντρα που θα παραμένουν στο δάσος ως νεκρό ξύλο.

Για αναψυχή: Με επιλεγμένες υλοτομίες, δημιουργούμε μικρά ξέφωτα στη χερσαία πλευρά του παρόχθιου δάσους. Συντηρούμε ορισμένους δρόμους ή μονοπάτια πρόσβασης, αλλά με περιορισμούς στην είσοδο των οχημάτων στις παρόχθιες συστάδες και με πρόβλεψη για τη συλλογή των απορριμμάτων καθώς και την ενόχληση ευαίσθητων ειδών. Αφαιρούμε τοπικά την υποβλάστηση, σε επιλεγμένες θέσεις του παρόχθιου δάσους, δίπλα στους δρόμους πρόσβασης των επισκεπτών. Προσέχουμε την ισορροπία μεταξύ χώρου αναψυχής και φυσικού περιβάλλοντος. Συχνά, πίσω από τον όρο «ανάδειξη» κρύβεται η διαφορούμενη έννοια «αξιοποίηση». Αυτό κάνει την όλη προσέγγιση της τουριστικής ανάπτυξης ή ανάπτυξης για λόγους αναψυχής εξαιρετικά επικίνδυνη για μικρούς ευάλωτους οικοτόπους, όπως τα φυσικά παρόχθια δάση. Πολύ συχνά η αναψυχή προκαλεί έντονη υποβάθμιση, γι' αυτό χρειάζεται εκ των

προτέρων προσεκτική μελέτη των επιπτώσεων. Επιμέρους αλλαγές από σχετικά μικρά έργα μπορούν σε βάθος χρόνου να λειτουργήσουν αθροιστικά σε βάρος των φυσικών λειτουργιών μιας παρόχθιας περιοχής. Έργα ανάδειξης μιας περιοχής, όπως «καθαρισμοί», κατασκευή λιθόστρωτων μονοπατιών, κατασκευή στεγάστρων, διάνοιξη δρόμων πρόσβασης επιβαρύνουν αισθητικά και υποβαθμίζουν το φυσικό πόρο, τον οποίο υποτίθεται ότι αναδεικνύουν.

Σε πολλές προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδας έχουν πρόσφατα διαμορφωθεί χώροι κατάλληλοι για ενημέρωση, ερμηνεία και εκπαίδευση. Κέντρα ενημέρωσης, περίπτερα πληροφόρησης ή μικρά μουσεία για το φυσικό περιβάλλον υπάρχουν τώρα σχεδόν σε κάθε νομό. Πολλά από αυτά σχετίζονται με τα παρόχθια περιβάλλοντα και τους υγρότοπους. Αυτές οι υποδομές πρέπει να σχεδιάζονται προσεκτικά, να συντηρούνται τακτικά και να Υποδομές ενημέρωσης και εκπαίδευσης έχουν την ενεργή υποστήριξη της τοπικής κοινωνίας και των τοπικών αρχών (ΟΤΑ, Φορείς Διαχείρισης). Κάποια από τα κέντρα πληροφόρησης στην Ελλάδα υπάγονται στους φορείς διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών ή στην τοπική αυτοδιοίκηση, ενώ τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΕΠ) υπάγονται στο Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

## **2. Εκτιμώντας την κατάσταση της υγείας των παρόχθιων ζωνών**

Ένας διαχειριστής παρόχθιων ζωνών πρέπει να κατανοεί τις φυσικές λειτουργίες του ποτάμιου-παρόχθιου οικοσυστήματος για να μπορεί να εκτιμήσει την κατάσταση διατήρησής του. Στην Ευρώπη η Οδηγία-πλαίσιο για τα ύδατα 2000/60/ΕΚ απαιτεί πέρα από την εκτίμηση της βιολογικής ποιότητας και τη συνεκτίμηση της υδρομορφολογικής ποιότητας για την αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης των ποταμών.

Ως στοιχεία υδρομορφολογικής αποτίμησης ορίζει:

- Το υδρολογικό καθεστώς, ποσότητα και δυναμική της ροής, επικοινωνία με τα υπόγεια ύδατα
- Τη συνεκτικότητα (συνέχεια) του ποταμού
- Τις μορφολογικές συνθήκες - διακύμανση του βάθους και του πλάτους του ποταμού - δομή και υπόστρωμα του πυθμένα του ποταμού - δομή της παρόχθιας ζώνης.

Η εκτίμηση της υδρομορφολογικής ποιότητας έχει σημαντικό ρόλο στην Οδηγία πλαίσιο, γιατί χρησιμοποιείται στην περιγραφή των «αδιατάρακτων» και των βαρέως τροποποιημένων συνθηκών των ποταμών. Σήμερα, η υδρομορφολογία που εκτιμάται από τη φυσική δομή και την ποιότητα των ποτάμιων ενδαιτημάτων αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία στον

περιβαλλοντικό σχεδιασμό, την αξιολόγηση και την εκτίμηση των ανθρωπογενών επιπτώσεων. Η φυσική δομή έχει να κάνει με το πώς διαμορφώνεται η μορφή ενός τμήματος ποταμού, ενώ τα ενδιαιτήματα που σχηματίζονται σε αυτό το τμήμα έχουν να κάνουν με το ζωτικό χώρο που χρειάζονται συγκεκριμένα είδη οργανισμών προκειμένου να μπορούν να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν. Η φυσική δομή των ποταμών και τα ενδιαιτήματα έχουν άμεση σχέση με τις βασικές γεωμορφολογικές δυνάμεις που ελέγχουν το σχήμα, τη δυναμικότητα και τα υδρολογικά χαρακτηριστικά ενός ποταμού. Τα πρωτόκολλα ταχείας εκτίμησης βοηθούν στην τυποποιημένη περιγραφή των χαρακτηριστικών του ποταμού και της παρόχθιας ζώνης του. Σημαντική είναι η κατανόηση της φυσικής δομής των ποτάμιων σχηματισμών.

### **3. Πρωτόκολλα Ανασκόπησης Πεδίου**

Συστηματοποιημένες καταγραφές της φύσης.

Χρησιμοποιώντας τυποποιημένα πρωτόκολλα καταγραφής και αξιολόγησης (που μπορούν να εφαρμοστούν αυτούσια ή να προσαρμοστούν στις εκάστοτε ανάγκες), μπορεί να γίνει συστηματική εκτίμηση της κατάστασης μιας φυσικής περιοχής. Τα πρωτόκολλα επιτρέπουν να γίνει συλλογή δεδομένων με τον ίδιο τρόπο, σε πολλές περιοχές και από πολλούς ερευνητές. Στη συνέχεια γίνεται επεξεργασία των δεδομένων, η οποία οδηγεί σε αξιολόγηση της περιοχής. Η χρήση πρωτοκόλλων επιτρέπει τη σύγκριση στοιχείων από διαφορετικές περιοχές, διαφορετικούς ερευνητές, διαφορετικές χρονικές στιγμές. Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται ονομάζονται «πρωτόκολλα ταχείας εκτίμησης», ανάμεσα στα οποία πιο διαδεδομένα είναι τα QBR, SVAP, και RHS.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε σε τρία συστήματα επισκόπησης:

- (1) η Καταγραφή Ποτάμιων Ενδιαιτημάτων (RHS) που αναπτύχθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο και χρησιμοποιείται ευρέως και σε άλλες χώρες αυτούσιο ή τροποποιημένο,
  - (2) ο Δείκτης Οικολογικής Κατάστασης Παρόχθιας Βλάστησης (QBR) που αναπτύχθηκε στην Ισπανία και
  - (3) το πρωτόκολλο οπτικής εκτίμησης της οικολογικής κατάστασης ρεμάτων (SVAP) που αναπτύχθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες και τροποποιήθηκε στην Ελλάδα.
- (1) Η Καταγραφή Ποτάμιων Ενδιαιτημάτων (RHS) με τη βοήθεια πρωτοκόλλου καταγράφει σε μήκος του ποταμού συγκεκριμένα χαρακτηριστικά υδρολογίας, γεωμορφολογίας, βλάστησης, χρήσεων γης, τεχνικών έργων και υποδομών. Οι αρχικές καταγραφές πρέπει να καλύψουν μια όσο το δυνατόν ευρύτερη περιοχή. Τα αρχικά αυτά δεδομένα θα αποτελέσουν το δίκτυο

καταγραφών αναφοράς. Στη συνέχεια αξιολογεί και κατατάσσει τα ποτάμια ως προς το βαθμό τροποποίησής τους και παράλληλα κατηγοριοποιεί τα ποτάμια σε συγκεκριμένους τύπους π.χ. ορεινά ρέματα, πεδινά ρέματα, μεγάλα πεδινά ποτάμια κ.α. και με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους τα κατατάσσει σύμφωνα με δύο συστήματα αξιολόγησης της ποιότητας. Τα δύο αυτά συστήματα-δείκτες λειτουργούν είτε συμπληρωματικά είτε ανεξάρτητα, και αναφέρονται το ένα στην ποιότητα των ενδιαιτημάτων και το άλλο στο βαθμό της ανθρώπινης επίδρασης σε αυτά, για κάθε τμήμα του ποταμού. Τα δεδομένα συγκεντρώνονται σε βάση δεδομένων και η σύγκριση των διαφορετικών δειγματοληπτικών επιφανειών στον ίδιο ποταμό ή σε διαφορετικό, μας προσφέρει μια εκτίμηση για την κατάσταση του τμήματος του ποταμού που μας ενδιαφέρει (δειγματοληπτική επιφάνεια), σε σύγκριση με το επιθυμητό επίπεδο (λεκάνης απορροής, νομού, περιφέρειας, εθνικό). Η καταγραφή στο πεδίο γίνεται με τη βοήθεια ενός συγκεκριμένου πρωτοκόλλου, προκειμένου να εκτιμηθεί η κατάσταση ενός τμήματος του ποταμού (δειγματοληπτικής επιφάνειας μήκους 500 μέτρων).

Τα δεδομένα που συλλέγουμε αφορούν:

- Πληροφορίες που υπάρχουν σε χάρτες. Στοιχεία τοπογραφίας, γεωλογίας, εδαφολογίας κ.α.
- Δεδομένα της δειγματοληψίας. Ημερομηνία, ώρα, συνθήκες, φωτογραφίες κλπ.
- Αριθμός μαϊνάνδρων και αβαθών τμημάτων που οφείλουν την ύπαρξή τους στη δράση του ποταμού.
- Στοιχεία σημείων ελέγχου. Τα σημεία αυτά είναι δέκα (10), ένα για κάθε 50 μέτρα. Στα σημεία αυτά περιγράφονται οι όχθες, η κοίτη και η δομή της βλάστησης.
- Τροποποιήσεις κατά μήκος του ποταμού και η έκτασή τους. Αναχώματα, ευθυγραμμίσεις, ενίσχυση όχθης, ανακλαστήρες, γέφυρες, φράγματα, υδατοθύρες, ρυθμίσεις ροής, αντλήσεις κ.α.
- Χρήσεις γης στην ευρύτερη ζώνη. Αστική, οπωρώνες, πλατύφυλλο ή κωνοφόρο δάσος, μονοετείς καλλιέργειες, άγονη γη, υγρότοπος, βράχια κ.ά.
- Χαρακτηριστικά του ποταμού και της παρόχθιας ζώνης με ιδιαίτερη οικολογική σημασία. Νησίδες, εκτεθειμένες ρίζες δέντρων, κλαδιά που κρέμονται πάνω από το νερό, σωρευσεις από κορμούς και άλλα φυσικά οργανικά υλικά, κ.ά.
- Διαστάσεις κάθετης τομής στην κατά μήκος ροή του ποταμού.
- Στοιχεία για την παρατήρηση πανίδας.

- Στοιχεία για ξενικά είδη γλωρίδας.
- (2) Ο Δείκτης Οικολογικής Κατάστασης Παρόχθιας Βλάστησης (QBR) είναι εύχρηστος και διαδεδομένος. Η συμπλήρωση του πρωτοκόλλου γίνεται στο πεδίο και στηρίζεται σε οπτικές εκτιμήσεις των χαρακτηριστικών της παραποτάμιας ζώνης. Το τελικό αποτέλεσμα συνιστά μια βαθμολόγηση εύρους 0 – 100, που εκφράζει, κυρίως, την κατά πλάτος συνεκτικότητα του ποταμού και της παραποτάμιας βλάστησης με το περιβάλλον φυσικό οικοσύστημα. Στοιχεία που καταγράφονται με το QBR είναι:
- Κάλυψη με βλάστηση της παρόχθιας ζώνης
  - Δομή της παρόχθιας βλάστησης
  - Σύσταση της παρόχθιας βλάστησης
  - Διαταραχή της κοίτης και των οχθών του ποταμού
  - Στοιχεία για ξενικά είδη γλωρίδας
- (3) Το Πρωτόκολλο Οπτικής Εκτίμησης της Οικολογικής Κατάστασης Ρεμάτων (SVAP) είναι μία μέθοδος που αξιολογεί την επίδραση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα ενδιαίτηματα και στα μορφολογικά, υδρολογικά και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Η τροποποιημένη εκδοχή του πρωτότυπου συστήματος (SVAP), επιτρέπει με απλές και γρήγορες διαδικασίες μία εναλλακτική εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης καθώς και μια προκαταρκτική αναγνώριση υποψήφιων θέσεων δειγματοληψίας - παρακολούθησης. Η μέθοδος συνίσταται στη βαθμολόγηση - εκτίμηση από 1 μέχρι 10, βάσει κριτηρίων για παραμέτρους του ποταμού που έχουν να κάνουν με:
- Το βαθμό της μορφολογικής διαταραχής από αντιπλημμυρικά, κατασκευαστικά και άλλα έργα.
  - Το βαθμό της υδρολογικής διαταραχής από υδραυλικά (αρδευτικά, αποστραγγιστικά) έργα, απολήψεις νερού.
  - Την κατάσταση της παρόχθιας ζώνης και τη σκίαση του ποταμού.
  - Τη διαβρωσιμότητα των οχθών.
  - Τα ενδιαίτηματα των ψαριών και τυχόν εμπόδια για τις μετακινήσεις τους.
  - Τα ενδιαίτηματα των μακροασπονδύλων.
  - Τις παρακείμενες χρήσεις γης.

Τα στοιχεία που συγκεντρώνονται στην εργασία πεδίου εισέρχονται σε βάση δεδομένων για να είναι εύκολη η διαχείρισή τους και να μπορούν να δώσουν απαντήσεις σε επιστημονικά ερωτήματα ως προς τις ανθρωπογενείς πιέσεις που δέχονται οι ζώνες αυτές. Συσχετίζονται οι

ανθρωπογενείς πιέσεις με την οικολογική κατάσταση της παρόχθιας βλάστησης (δείκτης QBR). Οι συσχετισμοί (γραμμικές παλινδρομήσεις) των επιμέρους παραμέτρων αποδεικνύουν πως οι ανθρωπογενείς πιέσεις στο σύνολό τους αντικατοπτρίζονται στη δομή και στην ποιότητα της παρόχθιας βλάστησης στις συγκεκριμένες θέσεις. Τα παρόχθια δάση είναι, αναμφισβήτητα, από τους πιο απειλούμενους φυσικούς σχηματισμούς της Ελλάδας και χρόνια τώρα αδιαφορούμε για την προστασία τους. Πολύ συχνά δεν είναι εύκολο να προστατευτούν, καθώς είναι κατακερματισμένα σε όλη τη χώρα και απλώνονται στο όριο ανάμεσα στη δημόσια έκταση της ποτάμιας κοίτης και την ιδιωτική έκταση των γεωργικών καλλιεργειών. Πολλές αξιόλογες φυσικές συστάδες βρίσκονται έξω από τα όρια των θεσμοθετημένων προστατευόμενων ζωνών και, παρά το ότι βρίσκονται σε δημόσιες εκτάσεις απειλούνται από παράνομες ενέργειες. Η αδιαφορία και η υπάρχουσα χωροταξική σύγχυση αφήνουν απροστάτευτες πολλές περιοχές που εύκολα θα μπορούσαν να προστατευτούν. Ακόμη και παρόχθιες ζώνες σε προστατευόμενες περιοχές συνεχίζουν να καταστρέφονται εξαιτίας της σταδιακής αλλοίωσης, η οποία είναι μικρής κλίμακας και χαμηλής έντασης και ενώ δεν εξαφανίζει τα παρόχθια δάση, εντούτοις τα κατακερματίζει και τα υποβαθμίζει. Το επόμενο στάδιο είναι να ενταχθούν αυτές οι περιοχές σε σύστημα παρακολούθησης και προστασίας, ώστε να διατηρήσουν τη βιολογική τους αξία. Γι' αυτό και ο ρόλος των επιστημόνων είναι κρίσιμος. Αν θέλουν σωστή παρακολούθηση και προστασία πρέπει να μπορούν να προσδιορίσουν, με όσο γίνεται πιο απλό τρόπο, τι είναι αυτό που θέλουμε να διατηρήσουμε. Αν το καταφέρουν, τότε σίγουρα θα βρεθούν αυτοί που θα αφιερώσουν χρόνο (αλλά και χρήμα), θέλοντας απλά να βοηθήσουν στην προστασία της φυσικής μας κληρονομιάς. Με τη σημερινή γνώση, μπορούμε να ζήσουμε καλύτερα και πιο πλούσια, αξιοποιώντας το φυσικό πλούτο των παρόχθιων δασών και ζωνών, χωρίς να προκαλέσουμε την καταστροφή ή την υποβάθμισή τους.

Προτείνουμε μερικές ενέργειες για την προστασία των παρόχθιων ζωνών και δασών

1. Να απογραφούν και να οροθετηθούν με ακρίβεια τα παρόχθια δάση της Ελλάδας. Να δημιουργηθεί εθνικό μητρώο παρόχθιων δασών, που να περιλαμβάνει τις φυτικές διαπλάσεις και τα στοιχεία βιοποικιλότητας των παρόχθιων ζωνών και δασών.
2. Να εφαρμοστούν οι Κοινοτικές Οδηγίες για τους οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ) και η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (60/2000/ΕΕ) όσο γίνεται πιο πιστά και έγκυρα.
3. Να περιλαμβάνεται η ανάγκη διατήρησης της βιοποικιλότητας στα σχέδια διαχείρισης των λεκανών απορροής, με έμφαση στα ιδιαίτερα ενδιαιτήματα των προστατευόμενων ειδών και οικοτόπων.

4. Να εκπονούνται Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που σχετίζονται με ποταμούς ή τη διαχείριση και εκμετάλλευση των νερών, εξετάζοντας με μεγάλη προσοχή τις ανάγκες των παρόχθιων ζωνών και δασών.
5. Να δημιουργηθούν νέες προστατευόμενες περιοχές, όπου υπάρχουν σημαντικές παρόχθιες ζώνες και ποτάμια οικοσυστήματα που δεν καλύπτονται από ικανοποιητικό καθεστώς προστασίας. Η τοπική αυτοδιοίκηση και η δασική υπηρεσία πρέπει να αναλάβουν πρωτοβουλίες για την άμεση προστασία και τη διαχείριση παρόχθιων περιοχών με μεγάλη τοπική σημασία.
6. Όπου μπορεί να γίνει ολοκληρωμένη επιστημονική έρευνα και παρακολούθηση, αξίζει να πραγματοποιηθούν έργα για την οικολογική αποκατάσταση των υποβαθμισμένων παρόχθιων ζωνών και δασών. Ωστόσο, θα πρέπει να σχεδιαστούν προσεκτικά ώστε να έχουν επιτυχία και να επηρεάσουν θετικά τη βιοποικιλότητα.
7. Να δημιουργηθούν ομάδες που, σε συνεργασία με μη κυβερνητικές οργανώσεις, θα παρακολουθούν και θα συμμετέχουν ενεργά στην προσπάθεια διατήρησης και αποκατάστασης των παρόχθιων ζωνών και δασών.

### 3.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ

Η ρύθμιση ενός ποταμού ελεύθερης ροής προκαλεί βασικές αλλαγές στη δομή και τη λειτουργία του. Μη τροποποιημένα οικοσυστήματα σχηματίζουν ένα συνεχόμενο «νήμα» από τις πηγές έως τις εκβολές, και οι διαδικασίες που γίνονται στα ανάντι του ποταμού επηρεάζουν ισχυρά τις δυναμικές των κάτω νερών και το αντίθετο. Ένα σημαντικό μέρος των συνιστωσών της ενεργειακής βάσης των ποταμών είναι αλλόχθονες, και προέρχονται από τις επιφανειακές και υπο-επιφανειακές εισόδους της. Η τριγύρω κοιλάδα καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το τι συμβαίνει μέσα στον ποταμό. Με την συλλογιστική αυτή γίνονται κατανοητότερες οι συνέπειες από τα τεχνικά έργα που διακόπτουν τη φυσική συνέχεια των λειτουργιών στους ποταμούς και στο άμεσο περιβάλλον τους.

#### 1. Παρακάμψεις

Οι παρακάμψεις συνδέονται με εγκαταστάσεις και φράγματα: είτε φέρνουν νερό στα φράγματα, είτε εφοδιάζουν με νερό τα κανάλια για άρδευση ή άλλες χρήσεις. Όπως αναφέρουν οι (Sedell&Troggatt, 1984) για τον ποταμό Willanvette στο Όρεγκον, οι απώλειες από τις παρακάμψεις στη δομή του καναλιού ήταν μεγάλες. Η ποικιλία δομών της κοίτης ενός ποταμού

και τα μικροεμπόδια παρέχουν σημαντικό περιβάλλον κυρίως για τα ασπόνδυλα, αλλά και για όλους τους άλλους οργανισμούς του ποταμού.

Οι παρακάμψεις διευκολύνουν επίσης την εισβολή των μη τοπικών ειδών και οργανισμών, με κίνδυνο διασταύρωσης με τα τοπικά είδη και ανάμιξης των γενετικών τους υλικών. Η ροή του νερού σε μερικά σημεία μειώνεται και σε κάποια άλλα αυξάνεται, προκαλώντας μια σειρά από φυσικές και χημικές αλλαγές στα οικοσυστήματα του ποταμού.

## **2. Εκτροπές**

Το πιο μεγάλο και πιο αμφισβητούμενο από τα έργα αυτού του είδους στην Ελλάδα είναι η εκτροπή του άνω ρου του Αχελώου ποταμού για να αρδευτεί ο θεσσαλικός κάμπος, ενώ παράλληλα θα στερηθούν την απαραίτητη παροχή γλυκού νερού σημαντικοί υγρότοποι της Δυτικής Ελλάδας. Η συνέπεια αυτή είχε ήδη επισημανθεί πριν από 35 χρόνια – όπως και ότι η κατασκευή των φραγμάτων στον Αχελώο είχε ήδη σοβαρές οικολογικές επιπτώσεις αλλά χωρίς αποτέλεσμα (EnvironmentalResourcesLimited, 1974). Το επιχείρημα ότι η ροή του νερού θα ρυθμίζεται και ότι θα εξασφαλίζεται η ελάχιστη παροχή αποδείχτηκε οικολογικά ανεπαρκές (καθώς οι ρυθμοί ροής του νερού δεν διατηρούνται) και πολιτικά αφελές (σε περίπτωση ξηρασίας, ποια κυβέρνηση θα αφήσει να κινδυνεύει η αγροτική παραγωγή της Θεσσαλίας, για να διασφαλιστεί η παροχή νερού στους υγροτόπους;).

Μεταφορικά, και με ιατρικούς όρους, το πρόβλημα της εκτροπής του Αχελώου περιγράφηκε ως εξής: «Η εκτροπή του συνόλου ή μέρους ενός ποταμού συνεπάγεται πάντοτε σοβαρά προβλήματα. Η μεταφορά νερού από μια υδρολογική λεκάνη, για την επίλυση των προβλημάτων μιας άλλης, ισοδυναμεί με την αφαίρεση ενός νεφρού από ένα υγιές άτομο, με σκοπό τη μεταμόσχευσή του σ' έναν άρρωστο. Ο δότης δε θα αντιμετωπίσει πρόβλημα, εκτός αν κάποιο περιστατικό διαταράξει τη λειτουργία του νεφρού που απομένει (στην περίπτωση του Αχελώου-δότη, αυτό το περιστατικό θα ήταν μια μακρά περίοδος ξηρασίας). Ο αποδέκτης θα ανακτήσει την υγεία του, εκτός αν η αιτία που κατέστρεψε τα δικά του νεφρά εξακολουθεί να υπάρχει, και προσβάλει το μόσχευμα (για τη Θεσσαλία-αποδέκτη το αίτιο αυτό θα ήταν η τάση της να πίνει υπερβολικά όταν αρδεύεται). Όμως, ούτως ή άλλως, η μεταμόσχευση οργάνων αποτελεί έσχατο μέσο, και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται παρά μόνον όταν έχουν αποτύχει όλες οι άλλες θεραπείες» (Γεωργόπουλος, 1996 από Heurteaux, 1993).

## **3. Εκσαφές – Εκβαθύνσεις**



Με τις εκσκαφές και τις εκβάθυνσεις γίνεται μετακίνηση εδαφικού υλικού με σκοπό τη δημιουργία ή διατήρηση τάφρων ή αυλάκων, τη λήψη άμμου, χαλικιού και οστράκων, την κατασκευή μαρίνων ή μικρών λιμανιών, τη διευκόλυνση της πλεύσης σκαφών και τη δημιουργία καναλιών ή λιμνοθαλασσών.

Το σοβαρότερο αποτέλεσμα της εκβάθυνσης των τάφρων είναι η καταστροφή της κοινότητας των οργανισμών που ζουν εκεί, χερσαίων ή υδρόβιων (βενθικών).

Πολλές σημαντικές λειτουργίες των ποταμών επηρεάζονται στις εκβαθυσμένες περιοχές, π.χ. τροποποιείται το φυσικό περιβάλλον και ιδίως η σύνθεση της επιφάνειας του βυθού, όπου πολλοί οργανισμοί εγκαθίστανται και αναπτύσσονται ή τρέφονται. Παράλληλα με την καταστροφή του βιοτόπου, η εκβάθυνση δημιουργεί νέα πρότυπα ροής καθώς εισάγεται περισσότερο νερό στις εκβαθυσμένες περιοχές. Συνήθως παραμένουν βαθιές τρύπες μετά την εκβάθυνση, όπου εκεί τείνει να συγκεντρώνεται οργανική ύλη. Επειδή το νερό δεν κυκλοφορεί σ' αυτές τις βαθιές τρύπες, η αποσύνθεση της ύλης χαρακτηρίζεται από αναερόβιες διεργασίες και γι' αυτό αναδίδεται έντονη οσμή από υδρόθειο. Τέτοιες συνθήκες καθιστούν ακατοίκητη μια περιοχή για πολλές μορφές ζωής.

Άλλες ζημίες που προκαλούνται είναι η αυξημένη θολότητα, η καταστροφή του βιοτόπου από αποσύνθεση ιλύος, η αλλοίωση των προτύπων μίξης και κυκλοφορίας των υδάτων και η έντονη ρύπανση.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα προς αποφυγή είναι η πρόταση που έγινε για εκβάθυνση και μετατροπή σε πλωτό για τουριστικά σκάφη του ποταμού Ενιπέα, δίπλα στο Λιτόχωρο, από τη θάλασσα και μέχρι τον αρχαιολογικό χώρο του Δίου, όπου προβλεπόταν και κατασκευή μαρίνας. Στο σημείο εκείνο υπάρχει υγρότοπος, και μέρος των αρχαιοτήτων του Δίου ανευρέθηκε μέσα στα νερά. Η πρόταση έγινε από αρχαιολόγους για την «ανάπτυξη» της περιοχής.

#### **4. Καναλοποίηση**

Καναλοποίηση είναι η πρακτική της ευθυγράμμισης των οχθών ενός ποταμού, κατασκευάζοντας αναχώματα, τοιχώματα, επιχωματώσεις ή ακόμα μεγαλώνοντας το βάθος και το πλάτος του. Έτσι μεγαλώνει η ικανότητα του ποταμού να συγκρατεί το περίσσιο νερό της πλημμύρας. Μια άλλη πρακτική που χρησιμοποιείται είναι η καθοδήγηση των ποταμών σε κάποια συγκεκριμένη κατεύθυνση, ώστε, καθώς περνούν μέσα από τις πόλεις, να δίνεται η δυνατότητα κατασκευής δρόμων και πάρκων στις όχθες τους, χωρίς να υπάρχει φόβος καταστροφής τους εξ αιτίας του ποταμού. Τα καναλοποιημένα ποτάμια συνήθως πετυχαίνουν το σκοπό για τον οποίο έχουν

κατασκευαστεί, όμως πολλές φορές δημιουργούν νέα προβλήματα. Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι ότι μειώνονται τα φυσικά καταφύγια ζωντανών οργανισμών μέσα στο ποτάμι, ή στις όχθες του, μειώνοντας έτσι την ποικιλία των οργανισμών που ζουν σ' αυτό. Ταυτόχρονα μειώνεται η δυνατότητα αυτοκαθαρισμού του νερού (Karen Arms, 1994).

Η ομοιομορφία που προκύπτει και η τακτική διακοπή του νερού για συντήρηση και καθαρισμό των καναλοποιημένων ποταμών είναι πιθανές αιτίες για την εξαφάνιση των τοπικών ειδών. Υπάρχει πιθανότητα η δομή της καναλοποιημένης κοίτης και το περιβάλλον μέσα στον ποταμό να αλλάξουν και εξ αιτίας των αλλαγών της ροής, όπως συμβαίνει και με τα φράγματα.

Οι (Cross & Moss, 1987) περιέγραψαν πώς οι υγρότοποι και η συγκέντρωση ψαριών άλλαξαν, εξ αιτίας της ποικιλότροπης ανθρώπινης επέμβασης, συμπεριλαμβάνοντας τις παρακάμψεις, και τις εγκαταστάσεις για καλλιέργεια. Οι παρακάμψεις και οι εγκαταστάσεις, εξολοθρεύοντας την αιχμή των πλημμυρών, έκαναν τα κανάλια πιο ρηχά, πιο ομοιόμορφα σε βάθος, πιο στερεά σε υπόστρωμα. Η απουσία αιχμής πλημμυρών εξολόθρευσε την εξάρτηση των ψαριών από τις πλημμύρες για την έναρξη της αναπαραγωγής τους.

Με τη δημιουργία φραγμάτων, επιχωματώσεων κλπ. η πλημμύρα απλά αναβάλλεται ή μετατοπίζεται προς τα κατάντι του ποταμού, με μεγαλύτερη ισχύ αυτή τη φορά, προκαλώντας μεγαλύτερα προβλήματα εκεί όπου δεν έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα. Όταν πλημμυρίζει το ποτάμι, μειώνεται η ορμή του. Όταν όμως το αναγκάζουμε να παραμείνει σε κάποια στενά όρια, τα νερά του επιταχύνονται, μεγαλώνει η ορμή του ποταμού και ξεσπά κάπου αλλού στο κατάντι.

Το 1952 έγιναν αντιπλημμυρικά και εγγειοβελτιωτικά έργα στην κοίτη του πεδινού Νέστου, που είχαν ως αποτέλεσμα τη συντόμευση της διαδρομής του και τις μεγαλύτερες κλίσεις (επιτάχυνση της ροής). Ταυτόχρονα εκχερσώθηκε και το δάσος Κοτζά Ορμάν στο δέλτα.

Πριν τη «διευθέτηση»:

Στην πεδινή περιοχή κατάντι της λεκάνης απορροής, όπου οι κλίσεις του εδάφους είναι μικρές, η κεντρική κοίτη διακλαδιζόταν σε πολλούς βραχίονες, και όταν ο ποταμός πλημμύριζε, τα νερά του απλώνονταν στο δέλτα, τροφοδοτώντας τα υπόγεια νερά και δημιουργώντας έλη. Είχε δημιουργηθεί έτσι ένας εκτεταμένος υγροβιότοπος με ιδιότυπη χλωρίδα και πανίδα. Τα υλικά του ποταμού που έφταναν στο δέλτα, επέκτειναν συμμετρικά και ομοιόμορφα τις ακτές προς το εσωτερικό της θάλασσας. Η έκταση του δέλτα αυξανόταν και υπερυψωνόταν, ενώ οι αποθέσεις υλικών είχαν αρχίσει να εισέρχονται και στην περιοχή της λεκάνης απορροής.

Μετά τη «διευθέτηση» του 1952 οι συνέπειες ήταν:

Τα νερά δεν προλάβαιναν πλέον να διεισδύσουν και να διηθηθούν στο έδαφος, λόγω της μικρότερης εσωτερικής επιφάνειας της κοίτης και της μεγαλύτερης ταχύτητας, με αποτέλεσμα να πέσει η στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα σ' όλη την περιοχή, με επιπτώσεις στη φυσική βλάστησή της.

Πριν τη διευθέτηση, το 70% των φερτών υλικών παρέμεναν στην επιφάνεια του εδάφους του δέλτα, και μόνο το ποιο λεπτόκοκκο, που αποτελούσε το 30%, εισερχόταν στη θάλασσα. Αυτή η ποσότητα, λόγω της ύπαρξης πολλών βραχιόνων, διασπειρόταν σε όλο το μήκος της ακτής του δέλτα, με αποτέλεσμα αυτό να εξελίσσεται ομοιόμορφα.

Με την κατασκευή των έργων όμως, πάνω από το 80% των υλικών, χονδρών και λεπτών, εκφορτίζεται ταχύτατα και διασπείρεται στη θάλασσα, ενώ τα υπόλοιπα αποτίθενται στη θέση εκβολής της νέας κοίτης του ποταμού.

Συνέπεια όλων αυτών είναι, στη θέση εκβολής της νέας κοίτης να εξελίσσεται ταχύτατα ένα νέο δέλτα, που προωθείται περίπου 80m/έτος μέσα στη θάλασσα. Τα αιωρούμενα υλικά που εκχύνονται, εξαπλώνονται με τον κυματισμό και τα ρεύματα προς τις γύρω ακτές (φθάνοντας ακόμη και μέχρι την Κεραμωτή του Ν.Καβάλας), τις οποίες και προσχώνουν με ιλύς με ταχύ ρυθμό. Ταυτόχρονα η νέα κοίτη του ποταμού προσχώνεται το ίδιο γρήγορα από αποθέσεις, μειώνεται το βάθος της και η περιοχή κινδυνεύει τώρα από ισχυρότερες πλημμύρες. Γενικά παρατηρείται τάση αναδημιουργίας της παλαιάς κατάστασης και ο επανασχηματισμός πολλών βραχιόνων. (Κωτούλας, 1991).

### 3.9 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Ο Wesche (1985) περιγράφει έναν αριθμό φυσικών δομών σχεδιασμένων να βελτιώσουν τα ενδιαίτηματα των ψαριών και των εντόμων με τα οποία τρέφονται τα ψάρια. Η καθοδηγητική αρχή όλων αυτών των προσπαθειών είναι να μεταβάλουμε τα ποτάμια ενδιαίτηματα με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη ξεφύγουν κατά το δυνατόν από τις λειτουργίες ενός φυσικού ρεύματος, και αυτές οι προσπάθειες συνήθως έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της βιοποικιλότητας.

Μια ακόμη μεγαλύτερη πρόκληση είναι, παρεμβαίνοντας σε ποταμούς των οποίων οι κοίτες τροποποιήθηκαν στο παρελθόν με αποξήρανση, αφαίρεση εμποδίων και άλλα σχέδια καναλοποίησης, να επιδράσουμε έμμεσα στη μεταβολή της ροής. Για το σκοπό αυτό, χρειαζόμαστε τεχνικές τροποποιήσεις του ποταμού έχοντας ως οδηγό γεωμορφολογικές και οικολογικές αρχές, ώστε το σχέδιο της κοίτης να γίνει όσο το δυνατόν περισσότερο φυσικό και να δημιουργηθεί μια ποικιλία μικρο-βιοτόπων. (Brookes, 1998, 1989).

### 3.10 ΦΡΑΓΜΑΤΑ

Σήμερα, οι πολυάριθμες αρνητικές επιπτώσεις των ποικίλων τεχνικών παρεμβάσεων στους ποταμούς έχουν πλέον καταγραφεί, όμως απαιτείται μεγαλύτερη κατανόηση όσον αφορά τη σχέση των αιτιών με τα αποτελέσματα, ώστε να καθοριστεί σε κάθε περίπτωση η καλύτερη δυνατή διαχείριση και να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιδράσεις, πάντοτε σε σχέση με το σκοπό που πρόκειται να εξυπηρετήσει το συγκεκριμένο έργο.

1. **Τα φράγματα για άρδευση** πρέπει να αποθηκεύουν όσο περισσότερο νερό γίνεται κατά τις βροχερές εποχές και να το ελευθερώνουν κατά τις περιόδους ανάπτυξης των φυτών.
2. **Οι ταμιευτήρες ελέγχου των πλημμυρών** κρατούν μόνο μια μικρή μόνιμη ποσότητα νερού, και μετατρέπονται σε μεγάλες αποθήκες κατά την απότομη αύξηση της ροής του ποταμού. Μετά την υποχώρηση της ροής αποδίδουν σταδιακά το νερό που αποθηκεύτηκε.
3. **Τα υδροηλεκτρικά φράγματα** αποθηκεύουν νερό για να καλύπτουν ενεργειακές ανάγκες, οι οποίες μπορεί να ποικίλουν εποχιακά ή μέσα στον κύκλο του 24ώρου. Τα φράγματα των υδροηλεκτρικών σταθμών «αιχμής» καλύπτουν τις ημερήσιες διακυμάνσεις των ενεργειακών απαιτήσεων, επιτρέποντας στο νερό να ρέει μέσω των τουρμπινών μόνο σε συγκεκριμένες ώρες, συνήθως από το πρωί έως νωρίς το απόγευμα, και επιδρούν σοβαρά στην υδρόβια ζωή.

Παράλληλα, οι περισσότεροι ταμιευτήρες μπορούν να εξυπηρετούν δευτερευόντως καισκοπούς αναψυχής, όπως το ψάρεμα.

Αναμφισβήτητα τα φράγματα προκαλούν θεμελιώδεις αλλαγές στη δομή των κοινωνιών και στη λειτουργία του οικοσυστήματος, από τη στιγμή που η φυσική, ελεύθερη ροή του ποταμού αλλάζει. Τα πλεονεκτήματα όμως για τον άνθρωπο και την οικονομία είναι σημαντικά, και αποτελούν τα επιχειρήματα υπέρ της κατασκευής των φραγμάτων (Allan, 1996).

#### 1. Φυσικές επιδράσεις των φραγμάτων

Οι επιδράσεις των κατασκευών αυτών συμπεριλαμβάνουν μια σειρά αλλαγών στις φυσικές συνθήκες πέρα από το φράγμα, κυρίως τροποποιήσεις στη ροή, τη θερμοκρασία και συνήθως τη διαύγεια του νερού. Αυτές οι αλλαγές στην ποιότητα του νερού μπορεί να είναι ελάχιστες ή

σημαντικές, ανάλογα με τον χρόνο παραμονής του νερού στον ταμιευτήρα και το αν ελευθερώνεται το νερό από την επιφάνεια ή από τον πυθμένα της τεχνητής λίμνης.

Σχεδόν όλα τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια περιλαμβάνουν ταμιευτήρες που ρυθμίζουν τη ροή του νερού. Το νερό παραμένει στους ταμιευτήρες όσο η ζήτηση για ενέργεια είναι χαμηλή και απελευθερώνεται όταν η ζήτηση αυξάνει, σε ημερήσια, εποχιακή ή ετήσια βάση. Είναι αποδεδειγμένο πως εξ αιτίας του ταμιευτήρα τα στοιχεία του υδρολογικού κύκλου του ποταμού θα αλλάξουν, προκαλώντας αξιοσημείωτες περιβαλλοντικές επιδράσεις. Η φυσική ποικιλία της ροής αλλάζει. Οι μεγάλοι ταμιευτήρες προκαλούν αυξημένη εξάτμιση και πιθανή αύξηση του πλαγκτού. Επηρεάζονται οι φυσικές δεξαμενές του εδάφους. Οι συνθήκες για διάβρωση και ιζηματογένεση αλλάζουν. Η ποιότητα του νερού αλλάζει. Οι περιβαλλοντικές αλλαγές εμφανίζονται ακόμη και στις εκβολές του ποταμού, μέσα στις θάλασσες.

Σε μερικά υδροηλεκτρικά έργα, κάποια μέρη ενός ποταμού μπορεί να χάσουν εντελώς το νερό τους. Μερικοί υποστηρίζουν πως η ξήρανση των οχθών ενός ποταμού είναι μία από τις πιο άσκημες αισθητικά επιδράσεις των τεχνικών αυτών έργων. Πιο σημαντικές είναι οι πιθανές διαμάχες με τους χρήστες νερού του ποταμού, που βρίσκονται στα κατάντι των φραγμάτων. Οι δυσμενείς αυτές επιπτώσεις μπορούν σε πολλές περιπτώσεις να μετριασθούν με ρυθμιζόμενη υπερχείλιση του φράγματος, η οποία θα ποικίλει ανάλογα με τις εποχιακές απαιτήσεις.

Οι τροποποιημένες φυσικοχημικές συνθήκες συμβάλλουν στις αλλαγές της ζωής των φυτικών και ζωικών οργανισμών του ποταμού. Επιπρόσθετα, οι ταμιευτήρες εμποδίζουν τη διάβαση των μικρών ψαριών, καθώς τα φράγματα είναι «κλειστά σύνορα» για τα μεταναστευτικά ψάρια. Τα φράγματα σπάζουν τη συνοχή του άνω και κάτω μέρος του ποταμού, η οποία είναι ένα φυσικό φαινόμενο άρρηκτα συνδεδεμένο με τον ίδιο τον ποταμό. Ποια από αυτές τις επιδράσεις είναι η πιο επιζήμια, εξαρτάται από την τοποθεσία, τον τύπο και τη διαδικασία λειτουργίας του συγκεκριμένου φράγματος.

Η μεταφορά αιωρούμενων σωματιδίων και το ποσοστό ιζημάτων στην κοίτη επηρεάζεται από την τροποποιημένη ροή του ποταμού. Ιζήματα που παύουν να αιωρούνται και εγκαθίστανται μέσα στον ταμιευτήρα, μερικές φορές οδηγούν σε δραματική μείωση της ικανότητας αποθήκευσης νερού.

Μια σειρά από φράγματα μπορούν να αλλάξουν ολοκληρωτικά τη φυσική περιοδικότητα της ροής του ποταμού. Οι ταμιευτήρες που βρίσκονται πίσω από τα φράγματα έχουν μεγάλη επιφάνεια από την οποία εξατμίζονται σημαντικές ποσότητες νερού. Επιπλέον η μετρίαση της

έντασης και της ποικιλίας της ροής, και οι παρακάμψεις σε συνδυασμό με τις απώλειες εξ αιτίας της εξάτμισης, μπορεί να οδηγήσουν σε μια συνολική μείωση στις εκβολές.

Για παράδειγμα η λίμνη Νάσερ, στην Αίγυπτο, χάνει το 10% του νερού της από εξάτμιση, και για το λόγο αυτό έχει λιγότερο νερό απ' αυτό που είχαν υπολογίσει οι κατασκευαστές της. Μεγαλύτερο πρόβλημα είναι ο μεγάλος κίνδυνος ρήξης του φράγματος αυτού, εξ αιτίας της λάσπης που συγκεντρώνεται πίσω του, πολύ ταχύτερα απ' ό,τι ανέμεναν οι κατασκευαστές του. Χιλιάδες άνθρωποι στην Ινδία και στο Πακιστάν και εκατοντάδες στη Νότια Αμερική σκοτώθηκαν από φράγματα που έσπασαν. Ένα φράγμα στην Κολομβία έχει χάσει το 80% του ενεργού όγκου αποθήκευσης μέσα σε 12 χρόνια, παρά τις ακριβές επιχειρήσεις βυθοκορισμού.

Εξ αιτίας των μεγάλων κινδύνων, η εποχή κατασκευής μεγάλων φραγμάτων έχει ήδη τερματιστεί στη Βόρεια Αμερική. Μικρά όμως φράγματα, για την παροχή πόσιμου νερού ή για κάλυψη ενεργειακών αναγκών κατασκευάζονται ακόμη σε πολλές περιοχές (Γεωργόπουλος, 1996).

Επειδή η μορφή και οι διαστάσεις της κοίτης τείνουν να προσαρμοστούν στο καθεστώς της τροποποιημένης ροής, η διάβρωση της κοίτης και των οχθών είναι πια πιθανό αποτέλεσμα μόνο της υπερβολικά υψηλής ροής, ενώ αντίθετα, όταν η ροή του νερού μετριάζεται, αποτίθενται ιζήματα.

Το **θερμοκρασιακό καθεστώς** ενός ποταμού τροποποιείται σε μικρό ή μεγάλο βαθμό από τις διάφορες εγκαταστάσεις. Επειδή ένα μεγάλο μέγεθος ταμιευτήρα έχει σημαντική θερμική αδράνεια, η διακύμανση της θερμοκρασίας του νερού στα κατάντι μειώνεται ή εξουδετερώνεται. Ως αποτέλεσμα, το εποχιακό πρότυπο για το νερό του ποταμού προς τα κατάντι είναι θερμότερο από το κανονικό κατά τη διάρκεια του χειμώνα και ψυχρότερο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και με μειωμένο εποχιακό εύρος διακύμανσης.

Οι **αλλαγές στην ποιότητα του νερού** προς τα κατάντι του ποταμού εξαρτώνται από τις λιμνολογικές διαδικασίες μέσα στον ταμιευτήρα και από το βάθος της διεξόδου απελευθέρωσης του νερού. Φράγματα βαθείας διεξόδου γενικά προκαλούν τις πιο αρνητικές επιδράσεις: η πιο σοβαρή αλλοίωση στην ποιότητα του νερού οφείλεται στην απελευθέρωση νερού με μειωμένα ποσοστά οξυγόνου από τον πυθμένα μιας βαθείας δεξαμενής. Παρόλα αυτά, ο στροβιλισμός συνήθως επαναοξυγονώνει το νερό μέσα σε μικρή απόσταση, αλλά και ο τεχνητός αερισμός είναι μια σχετικά απλή λύση (Allan, 1995).

## **2. Βιολογικές επιδράσεις των φραγμάτων**

Σε μερικές περιπτώσεις, τα φράγματα προκαλούν μόνιμες βιολογικές αλλαγές όπως π.χ. την εξαφάνιση κάποιου είδους μεταναστευτικού ψαριού.

Εξ' αιτίας της μειωμένης και τροποποιημένης ροής που προκαλούν τα φράγματα, συντελούν στο διαχωρισμό της ιστορικής σύνδεσης των ποταμών από τις πλημμυρο-πεδιάδες τους, πράγμα που οδηγεί στη μειωμένη παραγωγικότητα και στα δύο περιβάλλοντα: και στον ποταμό και στις πλημμυρο-πεδιάδες.

Σύμφωνα με το επιχείρημα πως υψηλού βαθμού πλημμύρα, μεγάλης διάρκειας, έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη παραγωγή ψαριών, ο Bayley προτείνει την αποκατάσταση της φυσικής περιοδικότητας των πλημμυρών στα εύκρατα ποτάμια, ένας στόχος που ίσως χρειαστεί έναν αιώνα, ή και περισσότερο, για να πραγματοποιηθεί.

Όταν τα φράγματα προκαλούν αυξημένη διαύγεια του νερού και μείωση της ροής, υπάρχει συνήθως μεγαλύτερη αφθονία από *Periphyton* ή ανώτερα υδρόβια μακρόφυτα φυτά, από αυτά που βρίσκονται οπουδήποτε αλλού στα ποτάμια. Αυτό το γεγονός με τη σειρά του φαίνεται ως υπεύθυνο για τις σταδιακές αλλαγές στη βενθική πανίδα. Αντίθετα, τα φράγματα που προκαλούν αύξηση της ροής σκάβουν την κοίτη του ποταμού, και επομένως έχουν μεγάλη πιθανότητα να εξολοθρεύσουν τα φυτά και μέρος της πανίδας. Σε μεγάλους ποταμούς με πολλά φράγματα, συχνά προκαλείται μεγάλη παραγωγή φυτοπλαγκτού, ως αποτέλεσμα της αργής ροής του νερού. Στον ποταμό Γκάνισον, στο Κολοράντο των ΗΠΑ, ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών, τριχοπτέρων και πλεκοπτέρων βρέθηκε σε μη ρυθμιζόμενα σημεία. Η χαμηλότερη αφθονία ειδών βρέθηκε κάτω από φράγματα βαθείας διεξόδου.

Αυτές οι αλλαγές στην κοινότητα των ασπονδύλων οφείλονται στο τροποποιημένο φυσικό και χημικό περιβάλλον κάτω από τις εγκαταστάσεις. Μια συνολική μείωση στην ετερογένεια του περιβάλλοντος πιθανώς προμηνύει μείωση των ειδών σε ποικιλία και αύξηση πληθυσμού στα είδη που ευνοούνται από τις τροποποιημένες συνθήκες.

Οι αλλαγές στη θερμοκρασία των νερών κατάντι των φραγμάτων βαθείας διεξόδου έχουν σημαντικές επιδράσεις στη βενθική πανίδα. Μια μείωση στην αφθονία των ειδών είναι πιθανή για πολλούς λόγους. Θερμότεροι από το συνηθισμένο χειμώνες καταστρέφουν τις θερμικές συνθήκες που απαιτούνται από πολλά είδη για τα αυγά τους. Τα ψυχρά καλοκαίρια έχουν επίσης αρνητικά αποτελέσματα για κάποια άλλα είδη, επειδή ο κύκλος ζωής, εξαρτώμενος από τις εποχιακές θερμοκρασιακές αλλαγές, χάνει το συγχρονισμό του. Οι μηχανισμοί αυτοί, με τους οποίους η τροποποιημένη θερμοκρασία επηρεάζει τα ασπόνδυλα, απαιτούν περισσότερη μελέτη, όμως οι συνολικές επιδράσεις μπορεί να είναι έντονες, αν και ίσως όχι άμεσα αντιληπτές.

Μόνο μία οικογένεια εντόμων, τα *Chironomidae*, απέμεινε σε έναν τομέα του ποταμού Saskatchewan, στον Καναδά, στον οποίο επιδρά ένα φράγμα βαθιάς διεξόδου, συγκρινόμενη με 30 οικογένειες εντόμων ενός μη τροποποιημένου ποταμού.

Τα φράγματα κλείνουν τις διόδους προς τα πάνω στα ανάδρομα ψάρια όπως ο σολομός, ο γουλιανός, η πέστροφα και τα χέλια. Οι νεαροί σολομού που μεταναστεύουν προς τα κάτω, προς τη θάλασσα, ζημιώνονται από τις πιέσεις που αντιμετωπίζουν. Επιπρόσθετα, τα ρεύματα, που επιτάχυναν το ταξίδι τους προς τη θάλασσα, μειώνονται με τις εγκαταστάσεις αυτές, κουράζοντας τα νεαρά ψάρια που τώρα είναι αναγκασμένα να ξοδεύουν πολλή ενέργεια κολυμπώντας (Allan, 1995).

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα που δείχνουν ότι στην Ελλάδα, τουλάχιστον στις κρατικές αρχές, δεν έχει γίνει ακόμη συνείδηση το μέγεθος της οικολογικής καταστροφής από τα φράγματα. Ο Αμβρακικός υποφέρει από τη μείωση του γλυκού νερού, και κυρίως από τη μείωση των υδάτων του Άραχθου (Τζιαβός, 1989) και παρόλα αυτά, μέσω των ΜΟΠ («Τα ΜΟΠ της Δυτικής Ελλάδος – Πελοποννήσου») ένας νέος ταμιευτήρας θα δημιουργηθεί στην κοίτη του ποταμού για παραπέρα άρδευση της πεδιάδας της Άρτας. Στην περιοχή του Εθνικού Δρυμού της Πρέσπας η ΔΕΗ προτείνει (και η Ευρωπαϊκή Ένωση το εξετάζει), την κατασκευή ενός μικρού υδροηλεκτρικού έργου 3,2 MW, που θα έχει τοπικά καταστρεπτικές επιπτώσεις, και ίσως μάλιστα αλλάξει το χαρακτήρα της περιοχής, ενώ οι παροχές του αντίστοιχου χειμάρρου είναι ανεπαρκείς.

### 3.11 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΥΛΟΤΟΜΙΑΣ

Η ξύλευση πραγματικά αλλοιώνει το φυσικό περιβάλλον των ποταμών, εκτός αν γίνεται προσεκτική διαχείριση. Η αποψίλωση των οχθών εκθέτει την ποτάμια κοίτη σε αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία, με αποτέλεσμα υψηλότερες θερμοκρασίες και μεγαλύτερη αυτοτροφική παραγωγή. Οι βιολογικές συνέπειες της εξάλειψης της σκίασης μπορεί να είναι σχετικά μικρής διάρκειας, χάρη στην αναβλάστηση φυτών. Με λιγότερη υψηλή βλάστηση, η σπουδαιότητα της πρόσληψης νερού και της εξατμισοδιαπνοής μειώνεται, με αποτέλεσμα υψηλότερα επίπεδα υγρασίας εδάφους σε σχέση με τις μη-αποψιλωμένες περιοχές, και υψηλότερες ποτάμιες ροές σε μερικές περιόδους του έτους. Επί πλέον οι χωματόδρομοι, οι αποβάθρες, το σύρσιμο των κορμών, προκαλούν θρυμματισμό του εδάφους και αυξάνουν έτσι την επιφανειακή διάβρωση. Η κατασκευή δρόμων επίσης μπορεί να δημιουργήσει κατάρρευση στις πλευρικές πλαγιές, αυξάνοντας την ποσότητα τριμμάτων που καταρακουλούν από διάβρωση. Οι μεγάλες πηγές



ιζημάτων περιλαμβάνουν τις κατολισθήσεις σε αποψιλωμένες πλαγιές, τον επιφανειακό θρυμματισμό των δασικών δρόμων και τη διάβρωση ιζημάτων που έχουν αποθεθεί στις ποτάμιες όχθες ή στην ίδια την ποτάμια κοίτη, διάβρωση που οφείλεται σε υψηλότερη ροή (Scrivener&Brownlee, 1989).

#### Επιδράσεις στη βιοτική

Είναι προφανές ότι οι ξυλεύσεις έχουν προκαλέσει σταδιακή υποβάθμιση στους οικοτόπους και στους πληθυσμούς ψαριών (Bissonetal., 1992). Η απλούστευση της δομής της κοίτης και η μείωση της πολυπλοκότητας του οικοτόπου είναι κοινά χαρακτηριστικά στα δάση ξυλευτικής διαχείρισης. Καθώς όλο και περισσότερο μέρος της λεκάνης αποψιλώνεται:

- το μέγεθος των ποτάμιων δεξαμενών ελαττώνεται με την παράχωση των δεξαμενών με ιζήματα και την απώλεια των μεγάλων θραυσμάτων που σχηματίζουν λιμνάζοντα νερά
- τα σύνθετα άκρα της κοίτης, που παρέχουν σημαντικούς πλευρικούς οικοτόπους, επίσης απλουστεύονται με την απουσία μεγάλων εμποδίων ροής, όπως τα κούτσουρα και οι μεγάλες πέτρες
- καταστροφικά γεγονότα, όπως πλημμύρες και κατολισθήσεις είναι πιθανότερα, ειδικά εκεί όπου οι πλαγιές είναι απότομες και ασταθείς.

Οι μετατοπίσεις μαζών εδάφους είναι πολύ πιο συχνές στις περιοχές με δρόμους, σε σύγκριση με εκείνες χωρίς δρόμους (Swansonetal., 1987), και επίσης σε περιοχές με πρόσφατες αποψιλώσεις, γιατί το ριζικό σύστημα του κομμένου δάσους αποσυντίθεται πριν να αντικατασταθεί πλήρως από το αναγεννώμενο δάσος (Franklin, 1992). Αυτές οι αλλαγές στον ποτάμιο οικοτόπο προκαλούν πολλές και συχνά πολύπλοκες αλλαγές στην υδρόβια βιοτική. Γενικά παρατηρείται μια μείωση της ποικιλότητας των ειδών, που αποδίδεται στην απλούστευση του οικοτόπου, και μια αύξηση στη βιομάζα των καλαμιών, που αποδίδεται στη μεγαλύτερη διείσδυση φωτός και την αυτοτροφική παραγωγή.

Έρευνες σε ποταμούς με αποψιλωμένες και μη-αποψιλωμένες υδατο-λεκάνες αποκαλύπτουν ότι η ποικιλότητα στα σολομοειδή είναι χαμηλότερη στις αποψιλωμένες περιοχές, ανεξάρτητα από τα γεωλογικά υποκείμενα στρώματα. Τα υδρόβια ασπόνδυλα επηρεάζονται επίσης αρνητικά από την ξυλευτική αποψίλωση. Σε ποταμούς της βόρειας Καλιφόρνιας (ΗΠΑ), η ποικιλότητα των βενθικώνμακρο-ασπονδύλων ήταν χαμηλότερη, αν και η πυκνότητα ήταν μεγαλύτερη στους αποψιλωμένους, σε σύγκριση με τους μη-αποψιλωμένους ποταμούς.

Η παρόχθια βλάστηση επηρεάζει άμεσα την ενδοποτάμια ποιότητα νερού, προκαλώντας το μετριασμό της μεταβολής θερμοκρασίας.

Είδη πέστροφας προσαρμοσμένα σε κρύα νερά είναι πιθανό να εξολοθρευτούν με την αύξηση της θερμοκρασίας, που προκαλείται από την καταστροφή της βλάστησης και την έλλειψη σκίασης, όπως έδειξε η μελέτη καταλληλότητας 38 ποταμών του νότιου Οντάριο (Καναδάς) για την συντήρηση του πληθυσμού πέστροφας (Barton, Taylor&Biette, 1985).

Μια αυξημένη ποσότητα λεπτών ιζημάτων μέσα στην ποτάμια κοίτη, μειώνει την κινητικότητα του νερού, επηρεάζοντας την πρόσληψη και αποβολή αερίων, θρεπτικών και μεταβολικών και περιορίζοντας τη δυνατότητα κίνησης των υδρόβιων ζωικών οργανισμών. Αυτές οι μεταβολές έχουν ιδιαίτερα σοβαρές συνέπειες στην επιτυχή απόθεση των αυγών των σολομοειδών ψαριών και χωρίς αμφιβολία επηρεάζουν επίσης και άλλα ζώα. ( (Beschta, 1979),(Cederholm, Reid&Salo, 1981),(Everestetal., 1987)).

Όταν τα ιζήματα αυξήθηκαν περίπου 5% μετά από αποψίλωση, η θνησιμότητα του γόνου των σολομών έφθασε περίπου στο 50 % (Scrivener&Brownlee, 1989).

Η αφαίρεση πάντως της επικρεμάμενης σκιάζουσας βλάστησης από μια άποψη φαίνεται επιθυμητή, τουλάχιστον σε κάποιο μέτρο: Αμέσως μετά την αποψίλωση, η αυξανόμενη ηλιακή έκθεση και οι ψηλότερες θερμοκρασίες των υδάτων συχνά έχουν ως αποτέλεσμα αυξημένη βιομάζα σε όλα τα τροφικά επίπεδα.

### 3.12 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Οι επιδράσεις της αντικατάστασης της αυτοφυούς βλάστησης από καλλιέργειες είναι παρόμοιες με τις επιδράσεις από την υλοτομία. Μια επίδραση που μπορούμε να προβλέψουμε είναι μια συνολική μετατόπιση από την ετεροτροφία στην αυτοτροφία. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να είναι λιγότερο δραματικές όταν οι όχθες μένουν αναλλοίωτες (Gregory, Swanson, McKee, & Cummins, 1991) ή όταν οι καλλιέργειες αντικαθιστούν μάλλον λιβάδια παρά δάση. Οι ποταμοί στις αγροτικές και στις αστικές περιοχές υποφέρουν βέβαια από πρόσθετα προβλήματα. Η αγροτική δραστηριότητα αλλάζει την υδρολογία των τρεχόμενων υδάτων μέσα από ένα συνδυασμό από ταμειυτήρες άρδευσης και καναλιζαρίσματα. Τα νερά των πλημμυρών, που φυσιολογικά επαναφορτίζουν τα εδάφη και τους υδροφόρους ορίζοντες, εκδιώκονται γρήγορα ή αποθηκεύονται πίσω από φράγματα για μελλοντική χρήση. Σαν συνέπεια, οι υδροφόροι ορίζοντες χαμηλώνουν και η θερινή βασική απορροή μειώνεται. Έτσι οι μόνιμοι ποταμοί μπορεί

να γίνουν διακοπτόμενοι (Trautman, 1981). Η διακοπτόμενη υδατική φόρτιση εξασθενίζει την παρόχθια βλάστηση που απαιτεί πρόσβαση σε μόνιμη παροχή νερού, ειδικά κάτω από την υψηλή εξάτμιση των θερμών καλοκαιρινών ημερών. Η συρρίκνωση της παρόχθιας λωρίδας και οι αλλαγές σύνθεσης της παρόχθιας βλάστησης είναι πιθανές συνέπειες (Smithetal., 1991).

Οι πλημμυρο-πεδιάδες είναι φυσικό χαρακτηριστικό των μεγάλων πεδινών ποταμών, ένα γεγονός ήδη ξεχασμένο στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική, όπου κατασκευάζονται φράγματα, αναχώματα και τεχνητές όχθες για να ελέγχουν τις πλημμύρες και να επιτρέπουν την αγροτική χρήση και την ανθρώπινη εγκατάσταση (οικισμούς).

Η βιολογική παραγωγικότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις πλευρικές ανταλλαγές μεταξύ ποταμού και πλημμυρο-πεδιάδας. Καθώς ο αριθμός των ειδών στα ποτάμια συστήματα αυξάνεται προς την κατεύθυνση της ροής, είναι προφανές πως οι άθικτες πλημμυρο-πεδιάδες είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας ((Welcomme, 1979),(Lowe&McConnell, 1987)).

Ένα αυξανόμενο φορτίο λάσπης και ιζημάτων είναι τυπικό γεγονός για ποταμούς που αποστραγγίζουν αγροτικές και αστικές περιοχές. Τα ιζήματα επηρεάζουν την κατανομή ειδών των ψαριών, τα οποία διαφέρουν πολύ ως προς την ανοχή τους σε συνθήκες λάσπης. Η ποικιλότητα και η αφθονία των ειδών που σχετίζεται με τους κυματισμούς, το λίμνασμα και τις ροές αλλάζει σημαντικά, καθώς οι αποθέσεις λεπτών ιζημάτων περιορίζουν τη διάκριση ανάμεσα στους τύπους αυτούς των οικοτόπων (Berkman&Rabeni, 1987). Τα λιγότερο ανθεκτικά είδη εξαφανίζονται, καθώς η εντατική χρήση γης φέρνει μαζί της την υποβάθμιση των οικοτόπων.

Οι αυξανόμενες συγκεντρώσεις θρεπτικών είναι μία σοβαρή και πολύ γνωστή συνέπεια μιας έντονης ανθρώπινης παρουσίας μέσα σε μία υδατο-λεκάνη. Η γεωργία αυξάνει τα επίπεδα θρεπτικών που οφείλονται στα λιπάσματα και στα ζωϊκά απόβλητα, αυξάνοντας επίσης τη διάβρωση, που επηρεάζει ιδιαίτερα τη μεταφορά του φωσφόρου. Τα αστικά απόβλητα και τα λιπάσματα είναι σημαντικές πηγές θρεπτικών από τις αστικές περιοχές. Μελέτες των θρεπτικών σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, έδειξαν ότι η αστικοποίηση ήταν τουλάχιστον τόσο υπεύθυνη, όσο και η γεωργία, στον καθορισμό των ενδοποτάμιων συγκεντρώσεων (Osborne&Wiley, 1988). Οι μετρήσεις της ποσότητας οργανικής ύλης που εμφανίζεται επάνω και μέσα στην ποτάμια κοίτη στοιχειοθετούν μια μείωση στις αλλόχθονες εισόδους ενέργειας στους ποταμούς που περιβάλλονται από καλλιέργειες.

Πουθενά αλλού δεν είναι τόσο εμφανές το πρόβλημα των συνδυασμένων δυσμενών επιδράσεων, όσο στους υγροτόπους του βόρειου Αμβρακικού κόλπου. Ένα δυναμικό σύστημα, που

δημιουργήθηκε περίπου πριν από 2.500 χρόνια με τη ροή των ποταμών Άραχθου (κυρίως) και Λούρου, και τη δράση των κυμάτων του κόλπου (Τζιάβος, 1989), ανέπτυξε μοναδικά οικολογικά χαρακτηριστικά, συμπεριλαμβανομένης της διαμόρφωσης τριών αβαθών λιμνοθαλασσών (Τσουκαλιό, Ροδιά, Λογαρού), αμμωδών προσχώσεων από σπασμένα κοχύλια, και μιας πολύ πλούσιας ορνιθοπανίδας, που περιλαμβάνει μία από τις δυο αναπαραγωγικές αποικίες του *Pelecanus crispus* στην Ελλάδα. Το σύστημα ανανεώνεται περιοδικά από τη μια πλευρά από τη δράση των χειμάρρων και των πλημμυρών και από την άλλη από τις καταιγίδες.

Η κατασκευή των υδροηλεκτρικών έργων στο Λούρο και τον Άραχθο, οι αλλαγές και ο σχηματισμός αναχωμάτων στις όχθες των ποταμών, η άρδευση της πεδιάδας της Άρτας, μείωσαν τη ροή του γλυκού νερού στις λιμνοθάλασσες, ενώ τις επιβάρυναν με περισσότερες θρεπτικές ουσίες, λόγω των λιπασμάτων. Αποτελέσματα ήταν η απαρχή ευτροφισμού, η έντονη μείωση της ιχθυοπαραγωγής των ψαριών και η σταδιακή καταστροφή στοιχείων της διαμόρφωσης των υγροτόπων, λόγω της εξαφάνισης της ιλύος, που τώρα κατακρατείται στα φράγματα. Σήμερα οι υγρότοποι του βόρειου Αμβρακικού, που προστατεύονται θεωρητικά με τη Σύμβαση Ραμσάρ και την Κοινοτική Οδηγία 79/409/EC, απειλούνται σοβαρά, καθώς τα προβλήματα που υπάρχουν είναι σύνθετα και περιλαμβάνουν: βαριά ρύπανση, υπέρμετρη επέκταση των εγκαταστάσεων υδατοκαλλιεργειών (ακόμη και σε περιοχές μέσα στον πυρήνα του υγροτόπου), εξάντληση και αλάτωση των υδροφόρων στρωμάτων, λόγω της υπεράντλησης για αρδεύσεις και υδατοκαλλιέργειες. Σ' αυτά προστίθεται και την πίεση από τον τριγύρω πληθυσμό περίπου 100.000 κατοίκων.

Το πρόβλημα της επαρκούς φυσικής υδροδότησης των υγροτόπων θα μπορούσε να λυθεί με τη σωστή διαχείριση των υδάτων, μια πρακτική που δυστυχώς δεν εφαρμόζεται στην Ελλάδα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

#### 4.1 ΠΑΡΟΧΙΟ ΔΑΣΟΣ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ

Η λεκάνη του Σπερχειού ποταμού ανήκει στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα και είναι μια ταφροειδής στενή λωρίδα με διαμήκη άξονα που συμπίπτει σε γενικές γραμμές με την κοίτη του ποταμού. Ο ποταμός Σπερχειός, έχει μήκος 82,5 km και συνολική έκταση λεκάνη απορροής 1.660,91 km<sup>2</sup> (Μαρουκιάν, 1987). Διοικητικά η λεκάνη Σπερχειού ανήκει στον Νομό Φθιώτιδας. Περιμετρικά, οι κύριες πόλεις είναι η Λαμία, Στυλίδα, Μακρακώμη, Σπερχειάδα, Υπάτη, Γοργοπόταμος, Θερμοπύλες οι οποίες είναι και τα κυριότερα εμπορικά κέντρα της ευρύτερης περιοχής. Πηγάζει από τον Τυμφρηστό (2.312 m), τα Βαρδούσια, την Όρθρυ, την Οίτη και το Καλλίδρομο και εκβάλλει στον Μαλιακό κόλπο, όπου σχηματίζει το δέλτα του. Στο χώρο της εκβολής του, η κεντρική του κοίτη διασπάται σε τρεις νέες κοίτες, την παλιά κοίτη του ποταμού, τη νεώτερη και την κοίτη εκτροπής. Στη λεκάνη απορροής επικρατούν έντονες κλίσεις και για το σύνολο της η μέση κλίση είναι ίση με 33%. Η κεντρική κοίτη του ρεύματος έχει συνολικό μήκος 80 km ενώ η μέση κλίση της κυμαίνεται από 0,5% στην περιοχή του Δέλτα έως και 13% στο ορεινό τμήμα της λεκάνης απορροής (Ευθυμίου, Μερτζάνης, Σαπουντζής, & Ζακυνθινός, 3-6 Φεβρουαρίου 2005). Το Δέλτα του π. Σπερχειού καταλαμβάνει έκταση 110 km<sup>2</sup>, στις συντεταγμένες 23ο 30' γεωγραφικό μήκος και 38ο 50' γεωγραφικό πλάτος. Εκτείνεται περί τα 4 Km ανατολικά του οικισμού της Ανθήλης και νοτιοανατολικά της πόλης της Λαμίας. Αποτελεί το 4ο σε μέγεθος δέλτα, στις ακτές του Αιγαίου και το 6ο σε μέγεθος, στον ελλαδικό χώρο, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον ως προς την παρουσία και ανάπτυξη φυσικών οικοσυστημάτων και έχει ενταχθεί στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000, με τον κωδικό GR2440002 (Ευθυμίου, Μερτζάνης, Σαπουντζής, & Ζακυνθινός, 3-6 Φεβρουαρίου 2005). Όλη η περιοχή καλύπτεται από ένα πυκνό δίκτυο επαρχιακών και αγροτικών δρόμων που βοήθησαν στη διεξαγωγή των ερευνητικών εργασιών και στη λεπτομερέστερη διερεύνηση της λεκάνης. Η περιοχή «Κοιλιάδα και Εκβολές Σπερχειού - Μαλιακός Κόλπος» εμβαδού 47.723 ha βρίσκεται στο Ανατολικό τμήμα της Κεντρικής Ελλάδας, και υπάγεται στο νομό Φθιώτιδας. Η περιοχή συμπεριλαμβάνεται στις προτεινόμενες για ένταξη στο δίκτυο «Φύση 2000» (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) με βαθμό προτεραιότητας Α και συνορεύει με τον Εθνικό Δρυμό της Οίτης. Έχει χαρακτηριστεί ως Σημαντική για την Ορνιθοπανίδα Περιοχή (IBA, No 065, Διεθνές Συμβούλιο Προστασίας των Πουλίων) και τον Ιούνιο του 1994 προτάθηκε ως Ειδική Ζώνη Προστασίας

(SPA, Οδηγία 79/409/ΕΟΚ). Το κλίμα της περιοχής είναι τυπικό Μεσογειακό. Η ξηροθερμική περίοδος εντοπίζεται χρονικά από τα μέσα Απριλίου ως τα μέσα Σεπτεμβρίου. Η λεκάνη απορροής του Σπερχειού χωρίζεται σε τρεις μεγάλες λιθολογικές ενότητες και αποτελείται από συμπαγείς και προσχλωσιγενείς σχηματισμούς που έχουν σχηματίσει έντονο μορφολογικό ανάγλυφο. Η τάφρος του Σπερχειού εγκλείεται ανάμεσα σε δύο σειρές βουνών, δημιουργήθηκε από τεκτονική εγκατακρήμνιση ρηγμάτων και περιέχει άφθονα ιζήματα του Πλειστόκαινου και Ολόκαινου. Το δέλτα, μεταβάλλεται ταχύτατα αυξανόμενο προς Ανατολάς ως αποτέλεσμα της προσφοράς υλικού και της τεκτονικής καταβύθισης της τάφρου του Μαλιακού κόλπου. Η στερεοπαροχή φτάνει 2.655.909 m<sup>3</sup> φερτών υλών/έτος. Η έκταση του ήταν παλαιότερα θάλασσα. Τα εδάφη της περιοχής από πλευράς προέλευσης ανήκουν στα Αλλούβια, Κολλούβια, Αυτόχθονα και Αλόμορφα-Παθογενή. Η ευρύτερη περιοχή της λεκάνης του Σπερχειού ποταμού απαρτίζεται από 19 ορεινές υδρολογικές υπολεκάνες. Ο ποταμός τροφοδοτείται από 63 χειμάρρους μόνιμης και περιοδικής ροής πολλοί από τους οποίους εκβάλλουν κατευθείαν στον κύριο κλάδο του ποταμού. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη γεωμορφολογία της περιοχής έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία καταστροφικών πλημμυρών σε περιόδους έντονης βροχόπτωσης ή καταιγίδας.

Η περιοχή αποτελεί ένα ευρύτερο οικοσύστημα με τρεις αλληλένδετες από οικολογική, και διαχειριστική, άποψη ενότητες:

- 1) Το θαλάσσιο σύστημα του Μαλιακού κόλπου με 4 τύπους οικοτόπων.
- 2) Το υγροτοπικό σύστημα του δέλτα του Σπερχειού, με 4 τύπους αλοφυτικής βλάστησης, καλαμώνες και υδρόβια βλάστηση (3 τύποι οικοτόπων). Εκατέρωθεν του δέλτα εμφανίζεται παραλιακή αμμόφιλη βλάστηση,
- 3) Το ποτάμιο σύστημα της κοιλάδας του Σπερχειού, με υδρόβια και υγρόφιλη βλάστηση, κυρίως παρόχθια πλατανοδάση και θαμνώνες με λυγαριά-αρμυρίκι-πικροδάφνη.

Μακί (3 τύποι) παρατηρούνται στις παρυφές της περιοχής, ενώ στους κώνους αποθέσεων σχηματίζονται μωσαϊκά υδρόφιλων ειδών και μακί. Συνολικά, καταγράφηκαν 23 τύποι οικοτόπων (22 τύποι κοινοτικού ενδιαφέροντος, 2 τύποι προτεραιότητας). Επίσης, καταγράφηκαν 200 χλωριδικάτα, 1 είδος κοινοτικού ενδιαφέροντος (Παράρτημα V της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) και άλλα 13 σημαντικά taxa.

Η ορνιθοπανίδα της περιοχής παρουσιάζει ιδιαίτερο πλούτο και ενδιαφέρον. Συνολικά καταγράφηκαν 179 είδη πτηνών (93 στο Παράρτημα I της Οδηγίας 79/409, 54 μεταναστευτικά είδη και άλλα 32 σημαντικά είδη). Στην περιοχή απαντούν 4 είδη θηλαστικών κοινοτικού

ενδιαφέροντος και άλλα 5 σημαντικά είδη. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αρκετά συχνή παρουσία του είδους *Lutralutra* (βίδρα), οι πληθυσμοί του οποίου έχουν μειωθεί δραματικά σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες. Καταγράφηκαν επίσης 4 είδη ερπετών του Παραρτήματος II και άλλα 3 σημαντικά είδη. Όσον αφορά τους ιχθύες, εντοπίστηκαν 21 συνολικά είδη, από τα οποία τα 4 είναι είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος, ενώ άλλα 5 είναι απειλούμενα ή ενδημικά. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ενδημικό είδος *Pungitius hellenicus* (Ελληνοπυγόστεος). Τέλος στην περιοχή συναντώνται 3 σημαντικά είδη ασπονδύλων. Οι φυσικές λειτουργίες των 3 συστημάτων της περιοχής είναι αλληλένδετες και αλληλοεπηρεαζόμενες.

Σε σημαντικό βαθμό, εκτός της προσφοράς ποικιλίας ενδιαιτημάτων, επιτελούνται:

- 1) στο ποτάμιο σύστημα οι λειτουργίες διεπικοινωνίας-μεταφοράς, ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων και οι λειτουργίες παρόχθιας βλάστησης (π.χ., ρύθμιση της ποιότητας και της ποσότητας του νερού και βιολογική παραγωγικότητα).
- 2) στον υγρότοπο του δέλτα η υψηλή πρωτογενής και δευτερογενής παραγωγικότητα, η βιογεωχημική ανακύκλωση (π.χ., παγίδευση ιζημάτων), η αποσύνθεση και η ρύθμιση του τοπικού κλίματος και της υδρολογίας.
- 3) στο θαλάσσιο σύστημα η πρωτογενής και δευτερογενής παραγωγή, η ανακύκλωση θρεπτικών αλάτων.

## 4.2 ΔΑΣΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ

Στις όχθες του ποταμού Σπερχειού αναπτύσσονται κατά θέσεις μεγάλα πλατανοδάση, ενώ γενικά, καθ' όλο το μήκος του υπάρχει στενή ή ευρεία ζώνη από πλατάνια. Τα δέντρα σε κάποια σημεία είναι πολύ μεγάλα με καλή συγκόμωση και μεγάλης ηλικίας, ενώ αλλού είναι μικρότερα, νεαρότερα και με πυκνότερη συγκόμωση. Σε ορισμένα τμήματα το δάσος κατακλύζεται κατά μεγάλα χρονικά διαστήματα, ενώ σε άλλα κατά μικρές μόνο περιόδους. Η συνολική έκταση των αμιγών πλατανόδασων ανέρχεται σε 834 ha, περίπου (δεν υπολογίζεται η συμμετοχή τους σε μωσαϊκά όπου επικρατεί παραποτάμια βλάστηση με πικροδάφνες και αρμυρίκια ή μακί). Από φυτοκοινωνιολογική άποψη, φαίνεται ότι τα δάση της περιοχής συμπίπτουν με την κοινωνία *Dracunculavulgaris-Platanusorientalis* που περιγράφηκε από τους (Krause et al., 1963) στην Εύβοια, της συνένωσης *Platanionorientalis* Karpati 1962. Εν τούτοις, σε μερικές θέσεις η χλωριδική σύνθεση προσομοιάζει προς εκείνη του *Nerio-Platanetumorientalis* Karpati 1962.

Όλα τα πλατανοδάση αντιστοιχούν στον τύπο οικοτόπου Natura 2000 «*Orientalplanewoods, Platanionorientalis* (Δάση πλάτανου της Ανατολής)» με κωδικό 92C0. Τα είδη που συμμετέχουν

στη βλάστηση, είναι, εκτός του *P. orientalis* (πλάτανος), τα *Salix fragilis* (ιτιά), *Ulmus minor* (φτελιά), *Alnus glutinosa* (σκλήθρο), *Cercis siliquastrum* (κουτσουπιά), *Populus alba* (λεύκα) στο δενδρώδη όροφο, και τα *Nerium oleander* (πικροδάφνη), *Tamarix tetrandra* (αρμυρίκι ή αλμυρίκι, μυρική), *Ruscus aculeatus* (λαγομηλιά, σμυρνάκανθα ή κρυφός έρωτας), *Rosa sempervirens* (αιθαλής αγριοτριανταφυλλιά), *Crataegus monogyna* (θάμνομουρτζιά, μουμουτζιλιά, οξυάκανθος), *Sambucus nigra* (κουφοξυλιά ή αφοξυλιά), *Rubus ulmifolius* (βάτος, βατσινιά, μοραντζίδα) στο θαμνώδη όροφο. Ο ποώδης όροφος χαρακτηρίζεται από τα είδη *Dracunculus vulgaris* (δρακούγκουλος ή δρακοντιά), *Equisetum ramosissimum* (πολυκόνδυλο, πυκνοκόμπι, πολυκόμπι), *Poa trivialis* sp. *silvicola* (= *Poa silvicola*), *Arum italicum* (κολοκυθιά, φιδόχορτο ή δρακοντιά), *Urtica dioica* (τσουκνίδα), *Galium aparine* (κολλητσίδα, καβαλλαριά), *Dactylis glomerata* (περύγια), *Plantago major* (πεντάνευρο), *Brachypodium silvaticum*, *Rumex pulcher* (κόπανο, λάπαθο), *Lycopus europaeus* (μαυρολάχανο), *Air a* sp., *Veronica* sp. (είδος δυσόσπορου), *Marrubium vulgare* (σκυλόχορτο ή σκουλόχορτο, αγριοφλουταριά), *Cirsium creticum*, *Scirpus holoschoenus* (βούρλο, κουφοβούρλο) και από τις λιάνες-περικοκλάδες *Calystegia silvatica*, *Tamus communis* (αβρωνιά), *Hedera helix* (κισσός), *Clematis vitalba* (αμπελίνα, χελιδρονιά, λιά, κουρμπένια). Μεγάλοι πλατανόδαση εντοπίζονται στην κοίτη του ποταμού στην περιοχή Παλιουρίου-Καστρίου, με καλή σύνθεση, ποικιλότητα και διάφορες μορφές. Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρείται στην όχθη χαρακτηριστική ζώνωση, δηλαδή καλαμώνες, ζώνες με *Salix* και *Populus alba*, πλαταμώνες. Μικρά τμήματα δασών ή συστάδες παρατηρήθηκαν επίσης στις όχθες από την Υπάτη προς τα Λουτρά Υπάτης, καθώς και σε διάφορα ρέματα, όπως π.χ., το ρέμα Παπακυρτσόπουλο, το Βοϊδόρεμα κλπ. Σημαντικό πλατανόδαση υπάρχει ακόμη στις εκβολές του Βελλιά. Μωσαϊκά προδρομικών πλατανόδασων και κοινοτήτων του *Nerion oleandri* καθώς και σκληρόφυλλων-αείφυλλων ή του *Ostrya-carpinion* ανευρίσκονται κυρίως σε κολλούβια ή κώνους αποθέσεων. Τα μωσαϊκά αυτά θα περιγραφούν με περισσότερες λεπτομέρειες στην ενότητα των *Nerio-Tamaricetea*. Δείκτης υποβάθμισης των οικοτόπων αυτών είναι η κυριαρχία στον υπόροφονιτρόφιων ειδών όπως τα *Galium aparine* (κολλητσίδα, καβαλλαριά) και *Urtica dioica* (τσουκνίδα), αντί των χαρακτηριστικών υδρόφιων ειδών, όπως τα *Ruscus aculeatus*, *Equisetum ramosissimum*, *Poa trivialis* sp. *silvicola*. Στοές με *Salix alba* και *Populus alba*, τμήματα των παρόχθιων πλατανόδασων του ποταμού Σπερχειού (με συνολική έκταση μικρότερη από το 1 % της περιοχής), η σύνθεση της βλάστησης, ιδίως πλησίον των ρεόντων υδάτων, αλλάζει και μετατρέπεται σε κλειστές στοές με διάφορα είδη *Salix* (ιτιές) και με *Populus alba* (λεύκες). Τα είδη που συμμετέχουν είναι τα *Salix alba* και *S. fragilis*,



*Populusalba*, *Alnusglutinosa* (σκλήθρο), *Platanusorientalis* (πλάτανος), *Ulmusminor* (φτελιά). Χαρακτηριστική βλάστηση του τύπου αυτού υπάρχει, για παράδειγμα, στην κοίτη του ποταμού στο 20ο χλμ. του δρόμου Λαμίας-Καστρίου. Ίδια βλάστηση σε πολύ καλή κατάσταση, αλλά σε μικρότερη έκταση υπάρχει και στις εκβολές του Βελλιά. Από φυτοκοινωνιολογική άποψη, η βλάστηση ανήκει στο *Salicionalbaem*(Moore 1958) και αντιστοιχεί στον τύπο οικοτόπου «*Salixalba* and *Populusalbagalleries* (Δάση-στοές με *Salixalba* και *Populusalba*)» Natura 2000 με κωδικό 92A0.

Σε αμμώδη και αμμοχαλικώδη υπόβαθρα στις όχθες του ποταμού Σπερχειού αλλά και σε κώνους αποθέσεων στα Λουτρά των Θερμοπυλών, στην Υπάτη και στην Παλαιοβράχα εντοπίζεται η βλάστηση της φυτοκοινότητας με *Neriumoleander-Tamarixtetrandra* (πικροδάφνη και αρμυρίκι), η οποία ανήκει στο *Nerionoleandri*. Αντιστοιχεί στον τύπο οικοτόπου Natura 2000 «*ThermoMediterraneanripariangalleries*, *Nerio-Tamariceteae* (Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου) με κωδικό 92D0 (εξειδίκευση 92D010). Η συνολική τους έκταση ανέρχεται σε 1.367 ha, περίπου (δεν υπολογίζεται η συμμετοχή τους σε μωσαϊκά όπου επικρατούν πλατάνια ή μακί). Μεταξύ των ειδών που συμμετέχουν είναι το *Vitexagnus-castus* (λυγαριά) που συχνά κυριαρχεί μαζί με την πικροδάφνη, και τα *Platanusorientalis* (πλάτανος), *Paliurusspina-christi* (= *P. aculeatus*, παλιούρι), *Tamarixparviflora* (αρμυρίκι, αρμύριγγας), *Rubusulmifolius* (βάτος), *Spartiumjunceum* (σπάρτο), *Trifoliumstellatum*, *T. campestre* (τριφύλλια), *Cynosurus* sp., *Promus* sp., *Onobrychiscaput-galli* κ.α.

Μεγάλη έκταση του παρόντος οικοτόπου παρατηρείται και στον κώνο αποθέσεων μεταξύ Υπάτης και Λαδικού-Λουτρά Υπάτης, ιδίως στα χαμηλότερα τμήματά του. Σχηματίζονται όμως και μωσαϊκά του οικοτόπου αυτού και του *Platanionorientalis* καθώς και του *Coccifero-Carpinetum*, παρατηρείται δηλαδή συνεχής εναλλαγή και ανταγωνισμός μεταξύ των τριών αυτών τύπων βλάστησης, αναλόγως της εξέλιξης του εδάφους και της εδαφικής υγρασίας. Παρόμοια κατάσταση παρατηρείται και στις όχθες του ρέματος κοντά στον Αγ. Σώστη. Τα είδη που συμμετέχουν στη βλάστηση στα μωσαϊκά αυτά είναι κυρίως τα *Pistaciaterebinthus* (κοκορεβυθιά), *Juniperusoxycedrus* (κέδρο ή κέντρο), *Fraxinusornus* (φράξος, μελιός, μέλεγος), *Spartiumjunceum*, *Cercissiliquastrum* (κουτσουπιά), *Paliurusspina-christi*, *Dittrichiaviscosa*, *Cistuscreticus* (κουνουκλιά, ήμερο κιστάρι ή λαδανιά) κ.α.

Χαμηλοί Θαμνώνες Σκληρόφυλλων με *Quercuscoccifera*. Είναι χαμηλή θαμνώδης βλάστηση που εντοπίζεται κυρίως σε επικλινή εδάφη και είναι εμπλουτισμένη σε σκληρόφυλλα είδη, κυρίως *Quercuscoccifera* (πουρνάρι) και δευτερευόντως *Phillyrealatifolia* (φιλλύκι) και *Prunusspinosa*

(τσαπουρνιά). Στα διάκενα και στα κράσπεδα αναπτύσσονται πολλά ποώδη είδη, όπως *Stipatorlylis*, *Bromusbarbata*, *Koeleriaphleoides*, *Dactylisglomerata* (περύγια), *Hypparheniahirta*. Η μορφή αυτή βλάστησης βόσκεται από αιγοπρόβατα. Η συνολική έκταση του οικοτόπου είναι 216 ha. Από συνταξινομική άποψη ο οικοτόπος αυτός ανήκει στο *QuercophillyretumBarbero&Quezel* '76 του *QuercionilicisBr.-Bl.* '36 emRiv. Mart. '74 και αντιστοιχεί στον τύπο οικοτόπου Natura 2000 «*Sclerophyllousgrazedforests (dehesas) withQuercussúber and/orQuercusilex* (Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercussúber* ή/και *Quercusilex*)» με κωδικό 6310 (εξειδίκευση 631021).

Θαμνώνες του *Oleo-lentiscetum, aegeicumKrause, Ludwig&Seidel, 1963*, το οποίο ανήκει στη συνένωση *Oleo-CeratonionBr. Bl. 1936*. Αντιστοιχεί στον τύπο οικοτόπου Natura 2000 «*Olea and Ceratoníforests* (Δάση με *Olea* και *Ceratonía*)» με κωδικό 9320. Η συνολική έκταση του οικοτόπου είναι 28 ha. Τα εδάφη είναι συνήθως ερυθροχρώματα ή αλλουβιακά (κόννοι αποθέσεων), όταν το *OleoCeratonion* αναμιγνύεται με τη συνένωση *Nerionoleandri*. Τα είδη που συμμετέχουν στη φυτοκοινότητα στην περιοχή μελέτης είναι τα *Pistacialentiscus* (σχίνος), *Oleaeuropaeassp. sylvestris* (ελιά), *Cotinuscogygia* (χρυσοξυλιά), *Cistuscreticus* (κιστάρι ή λαδανιά), *Myrtuscommunis* (μυρτιά), *Coridothymuscapitatus* (θυμάρι).

Τέλος στην περιοχή της Σπερχειάδας και των Λουτρών Υπάτης αλλά και στον κώνο αποθέσεων στην περιοχή Τσερλιά καθώς και στην ευρύτερη περιοχή της Παλαιοβράχας οι υψηλοί θαμνώνες του πουρναριού εμπλουτίζονται με *Quercuspubescens* (χνοώδης βελανιδιά), η οποία κατέρχεται από τα παρακείμενα, σε υψηλότερες ζώνες, δρυοδάση της Οίτης. Από φυτοκοινωνιολογική άποψη, η αναλυθείσα βλάστηση είναι ψευδομακί που φαίνεται ότι ανήκει στο *Coccifero-CarpinetumorientalisOberhofer, 1945 emHorvat 1954 (sensuHorvatetal., 1974)* της συνένωσης του *Ostryo-CarpinionorientalisHorvat, 1958*. Ο Bergmeier (1990) αναφέρει ψευδομακί *Quercuscoccifera-Fraxinusornus*, το οποίο κατατάσσει απλώς στα *Quercetaliapubescentis* και όχι στο *Ostryo-Carpinion*. Στην περιγραφείσα βλάστηση, για την οποία δεν έχει προβλεφθεί κωδικός Corine 1991, αντιστοιχίστηκε ο κωδικός του Natura 2000 9250 (εξειδίκευση 925011). Ο κωδικός 9250 έχει τίτλο «*Quercustrojanawoods (Italy and Greece)* (Δάση δρυός με *Quercustrojana*, Ιταλία, Ελλάδα)» και αντιστοιχεί στον κωδικό Corine 1991 41.78 που αναφέρεται στο «*Ostryo-carpinion p.: Quercustrojanae*, υπερ- και ενίοτε μεσο-Μεσογειακή ζώνη». Προτείνουμε το 9250 να εξειδικευτεί σε 925010 = *Ostryo-carpinion p. μεσο-Μεσογειακή ζώνη* (925011 = *Coccifero-carpinetum*) και 925020 = *Ostryo-carpinion p.: Quercustrojanae*.

Φυτογεωγραφικά η φυτοκοινωνική διάπλαση. Αποτελεί την παραποτάμια βλάστηση, η οποία συγκροτείται από τα δασοπονικά είδη πλατάνου, ιτιάς, λεύκης, σκλήθρου κ.ά. Ο πλάτανος (PLATANUS ORIENTALIS) αποτελεί την έντονη χαρακτηριστική μορφή της διάπλασης, καταλαμβάνει τις κοίτες και τις όχθες του Σπερχειού ποταμούδημιουργώντας (περιοχές Μεξιατών – Μάκρης – Καστρίου – Ροδωνιάς – Μεσοποταμίας) σπουδαίες πολύξυλες συστάδες.

**Ειδικά τα είδη που συγκροτούν την παραποτάμια βλάστηση είναι:**

1. Πλάτανος *Platanus orientalis*
2. Λεύκηλευκή *Populus alba*
3. Ιτιάλευκή *Salix alba*
4. Σκλήθρο *Alnus glutinosa*

Μέσα στην ανωτέρω διάπλαση, εκτός από τα δασικά είδη που αναφέρθηκαν και τα οποία την χαρακτηρίζουν, φύονται σε περιορισμένο αριθμό:

1. Γκορτσιά *Pyrus amygdaliformis*
2. Λυγαριά *Vitex agnus-cactus*
3. Ακακία *Robinia pseudoacacia*
4. Αρμυρίκι *Tamarix cretica*
5. Πικροδάφνη *Nerium oleander*

Η παρεδαφιαία βλάστηση είναι ποικίλη και περιλαμβάνει διάφορα είδη όπως: βάτα θθ, αγριοτριανταφυλλιά, τσουκνίδα, τριφύλλι, καυρόχορτο, νερολάπαθο, δρακόντια, ραδίκι, βαλλωτή η μαύρη, περικοκλάδα κ.ά.

Παρακολουθώντας την εκδήλωση της αναγέννησης, της αύξησης και γενικώς της πορείας της εξέλιξης των δασοσυστάδων της παραποτάμιας βλάστησης, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι φυτοκοινωνικές ενώσεις του πλατάνου (πρωτίστως), της ιτιάς, της λεύκης, του σκλήθρου, του αρμυρικού αποτελούν την εκδήλωση των σταθερών και αμετάβλητων συνθηκών του τόπου.

Έτσι έχουν δημιουργηθεί συστάδες πολύ καλής βιολογικής ανάπτυξης που αποβλέπουν στην διατήρηση, βελτίωση και ανάπτυξη τους.

**Εκείνο το οποίο παρατηρείται είναι:**

1. Σε νέες θέσεις δάσους που δημιουργούνται είτε επί της κοίτης ή διάφορα διάκενα εντός του δάσους έχουμε αναγέννηση περισσότερο αρμυρικού – ιτιάς και λεύκης.
2. Όπως είναι φυσικό εξ' άλλου τα πλατανοδάση της περιοχής παρουσιάζουν μια διάρθρωση (ηλικίας – ύψους – διαμέτρουκλπ.) αυξανόμενη από τις εντός πλημμυρικής κοίτης θέσεις προς τα εξωτερικά όρια της βλάστησης.
3. Τα σκλήθρα είναι ιδιαίτερος περιορισμένη ως προς την έκταση μελέτης.

### 4.3 ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΙΟ ΔΑΣΟΣ ΤΟΥ ΣΠΕΡΧΕΙΟΥ

Στην κοίτη του ποταμού σχηματίζεται αξιόλογο παραποτάμιο δάσος. Η εργασία μας αναφέρεται στο τμήμα της κοιλάδας που εκτείνεται από τη Μακρακώμη – Σπερχειάδας μέχρι και τα όρια των δ.δ. Μεξιατών – Αμουρίου, όπου αναπτύσσεται πλούσια παρόχθια βλάστηση και αποτελεί το κυρίως αντικείμενο της μελέτης.

#### **ΕΚΤΑΣΗ:**

Η συνολική έκταση του παραποτάμιου δάσους ανέρχεται σε 963,58 Ha και κατανέμεται κατά μορφή εδαφοπονικής εκμετάλλευσης όπως παρακάτω:

1. Δασοσκεπής έκταση: 529,14 Ha
2. Μερικώς δασοσκεπής έκταση: 129,88 Ha
3. Αγροί και δενδροκομικές καλλιέργειες: 3,84 Ha
4. Γυμνά: 35,84 Ha
5. Άγωνα: 264,88 Ha (δασαρχείο Λαμίας)

#### **ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ**

Το μεγαλύτερο μέρος του δάσους ανήκει στην κυριότητα του Ελληνικού Δημοσίου εκτός των εκτάσεων 52στρ. στο Καστρί, 60στρ. στους κατοίκους Μάκρης και 320στρ. στους κατοίκους Παλαιοβράχας. (δασαρχείο Λαμίας)

#### **ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ**

Στα πλαίσια λοιπόν της διαχείρισης του δάσους με κριτήρια που ορίζει ο σκοπός, τα δασοκομικά χαρακτηριστικά και η έκταση θα διαιρέσουμε το δάσος σε διαχειριστικές κλάσεις, τμήματα και συστάδες.

1. **σε διαχειριστικές κλάσεις:** Με βάση την εξάπλωση των δασοπονικών ειδών, τις διαχειριστικές μορφές και τον σκοπό διακρίνουμε δύο διαχειριστικές κλάσεις:
  1. διαχειριστική κλάση πλατάνου
  2. διαχειριστική κλάση παρόχθιας βλάστησης.

Η διαχειριστική κλάση πλατάνου αποτελεί την σπουδαιότερη από κάθε άποψη διαχειριστική κλάση της παραποτάμιας βλάστησης.

Η διαχειριστική κλάση της παρόχθιας βλάστησης συνιστάται από τα δασοπονικά είδη πλατάνου, λεύκης, ιτιάς, σκλήθρου, αρμυρικού, λυγαριάς, δάφνης.
2. **σε τμήματα:** Η διαίρεση σε τμήματα έγινε με κριτήρια την έκταση κάθε περιφέρειας εκ των δημοτικώνδιαμερισμάτων της περιοχής και φυσικά λαμβάνοντας υπόψη τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές. Στην συγκεκριμένημελέτη, η διαίρεση σε τμήματα έγινε ώστε η έκταση της κάθε περιφέρειας των δημοτικώνδιαμερισμάτων να αποτελεί ένα τμήμα, εκτός αυτού της Μεσοποταμίας που διαιρείται σε τρία τμήματα. Αυτό έγινε και με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων.

#### 4.4 ΧΛΩΡΙΔΑ - ΠΑΝΙΔΑ

Τα παραποτάμια δάση του Σπερχειού, μια ιδιαιτερότητα της περιοχής, είναι από τα τελευταία που έχουν απομείνει στην Ελλάδα, κινδυνεύουν όμως να χαθούν. Ήδη μεγάλα τμήματαέχουν καταστραφεί κατά τις προηγούμενες δεκαετίες. Τα δέντρα που τα αποτελούν είναι κυρίως το πλατάνι, η ιτιά, οι λεύκες και το κλήθρο. Επίσης αρμυρίκια, αναρριχώμενα φυτά, διάφοροι θάμνοι και αρκετά αγριολούλουδα συνθέτουν τον υπόροφοτων δασών. Μέσα τους βρίσκουν καταφύγιο περίπου αρκετά είδη πουλιών, όπου φωλιάζουν και τρέφονται . Εδώ σημαντική είναι η παρουσία και φωλεοποίηση νυκτόβιων και ημερόβιων αρπακτικών και δρυοκολαπτών. Οι ερωδιοί φωλιάζουν σταπαραποτάμια οικοσυστήματα. Τα στρουθιόμορφα βρίσκονται σε καλούς πληθυσμούς και τα περισσότερα φωλιάζουν, όπως η σακουλοπαπαδίτσα, το αηδόνι, η κουρούνα, η κάργια, ο συκοφάγος, η λευκοσουσουράδα, κ.α. Μέσα στα δάση αυτά γίνεται βόσκηση, ρίψη μπαζών και σκουπιδιών, κοπή δέντρων, ενώ σε μερικά έχει σημειωθεί φωτιά. Στις συσσωρεύσεις κροκάλων και τις αμμώδεις αποθέσεις, βρίσκουν τροφή αρκετά παρυδάτια,όπωςερωδιοί και σουσουράδες. Στις νησίδες με κροκάλα φωλιάζει το μικρό παρυδάτιο ποταμοσφυριχτής, όπου στήνει η φωλιά του ανάμεσα στις πέτρες και την χαμηλή βλάστηση, οι εντατικές χαλικοληψίες και αμμοληψίες όμως αποτελούν την κύρια απειλή για το είδος. Τα λοιπά ενδιαιτήματα, δηλαδή,

τα μικρά έλη, τα λιμνάζοντα. νερά και οι πλημμυρισμένες εκτάσεις χρησιμοποιούνται κυρίως για τροφοληψία ερωδιών, πελαργών, παπιών, νερόκοτων και διαφόρων άλλων.

Όσο αφορά τα ρέματα που τροφοδοτούν τον Σπερχειό, αυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στα μόνιμης ροής και στα εποχιακής ροής. Στα πρώτα βρίσκουν καταφύγιο στην πλούσια βλάστηση πάρα πολλά είδη. Υπάρχουν ορισμένα ρέματα που καλύπτονται από καλαμιές και έχουν ιδιαίτερη σημασία για την τσιγλοποταμίδα, διότι το είδος ζει αποκλειστικά σε καλαμιώνες. Το κάψιμο και το κόψιμο των καλαμιώνων, ο καθαρισμός των ρεμάτων, οι εκβαθύνσεις και οι ευθυγραμμίσεις αυτών απειλούν το οικοσύστημα. Στα ρέματα εποχιακής ροής όπου, η βλάστηση δεν είναι τόσο πλούσια, επικρατούν ορισμένα είδη φυτών και καλύπτονται κυρίως από κροκάλα, όπως είναι ο ΞηριάςΛαμίας, η Βίστριζα, ο ΞηριάςΥπάτης, κ.α. Τα πουλιά εκεί περιορίζονται σε ορισμένα είδη, όπως κουρούνες, βραχοκιρκίνεζα, οινάνθες, γερακίνες και καρβουνιάρηδες. Οι ρεματιές αυτές πηγάζουν κυρίως από το όρος Οίτη και Όθρυς, όπου και οι πρόποδες των βουνών αυτών αποτελούν τμήμα της κοιλάδας του Σπερχειού, καλύπτονται κυρίως από μακία βλάστηση, ελαιώνες, μικρά λιβάδια και δεντροστοιχίες. Στους πρόποδες της Οίτης κυρίως, συναντώνται σπηλιές, μικρά φαράγγια και χαράδρες. Σε ορισμένα σημεία υπάρχουν και συστάδες δέντρων, σημαντικές για δρυοκολάπτες κυρίως και αρπακτικά. Στην κοιλάδα επίσης υπάρχουν και μερικοί λόφοι, οι οποίοι καλύπτονται από καλλιέργειες, θάμνους, φρύγανα και μικρές συστάδες δέντρων. Οι λόφοι έχουν ιδιαίτερη σημασία, όπως και οι πρόποδες των βουνών, για πολλά είδη αρπακτικών και διαφόρων άλλων πτηνών. Ένα πάρα πολύ μικρό μέρος της κοιλάδας καταλαμβάνουν τα έλη γλυκού νερού και τα υγρολίβαδα, Παρά όμως την ελάχιστη έκτασή τους, είναι ιδιαίτερα σημαντικά, τόσο για την μοναδικότητα των ειδών, όσο και για την τροφοληψία αρκετών άλλων. Στις μόνιμες κατακλυζόμενες περιοχές σχηματίζονται φυτοκοινωνίες με καλάμια, βούρλα, ιππουρίδες και άλλα υγρόφιλα φυτά. Κατά καιρούς έχουν παρατηρηθεί αρπακτικά και σπάνια υδρόβια.

#### 4.5 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

Η λεκάνη απορροής του Σπερχειού αποτελείται από συμπαγείς και προσχωσιγενείς σχηματισμούς που έχουν σχηματίσει έντονο μορφολογικό ανάγλυφο. Η τάφος του Σπερχειού δημιουργήθηκε από τεκτονική εγκατακρήμνηση ρηγμάτων από Δ-Α με βύθισμα 50 m και πλάτος 3-12 m. Η τάφος του Σπερχειού είναι γεμάτη με ιζήματα του Πλειστόκαινου και Ολόκαινου και εγκλείεται ανάμεσα σε δύο σειρές βουνών, με απότομο ανάγλυφο στη νότια πλευρά και ήπιο και

χαμηλό προς τη βόρεια όπου και το όριο της πεδινής περιοχής εμφανίζει έντονες αλλαγές στην κλίση και σημεία κάμψης της κοίτης (Μποναζούντας και συν., 1996).

Με βάση τους γεωλογικούς χάρτες του ΓΓΜΕ (κλ. 1: 50.0000) η λεκάνη απορροής του Σπερχειού ποταμού χωρίζεται σε τρεις μεγάλες λιθολογικές ενότητες:

- Στη βόρεια - βορειοανατολική, όπου συναντώνται ασβεστόλιθοι, οφιόλιθοι και σχιστοκερατόλιθοι της Υποπελαγονικής ενότητας.
- Στη νότια - νοτιοανατολική που κυριαρχούν οι ασβεστόλιθοι της ενότητας Παρνασσού – Γκιώνας.
- Στη δυτική όπου συναντάται αποκλειστικά ο φλύσχης και η κλαστική ακολουθία της ενότητας της Πίνδου. Επίσης σε ένα τμήμα νότια της Οίτης, στη δυτική Όθρυ και στα βόρεια Βαρδούσια εμφανίζεται η ενότητα Δυτικής Θεσσαλίας - Βοιωτίας. Το σύνολο της έκτασης της λεκάνης απορροής του ποταμού καταλαμβάνουν οι νεότερες αποθέσεις της κοιλάδας και των κρασπέδων του Σπερχειού (μεταλλικά ιζήματα). Η κοιλάδα είναι γεμάτη με χαλαρές αποθέσεις με ολικό πάχος 600 m.

Τα μεταλλικά ιζήματα διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Ολιγομειοκαινικά κροκαλοπαγή
- Πλειστοκαινικές λιμναίες αποθέσεις
- Παλαιότερες αποθέσεις Σπερχειού ποταμού
- Πλημμυρικές αποθέσεις, που διακρίνονται σε εκείνες που αποτελούνται:
  1. από λεπτόκοκκες άμμους με άργιλο, και εμφανίζονται στις επίπεδες περιοχές προς τις όχθες του ποταμού,
  2. από ιλύες με παρεμβολές άμμων χωρίς αδρομερή υλικά κοντά στις σημερινές όχθες του Σπερχειού, και
  3. από ποταμοχειμαρρώδεις αναβαθμίδες αποτελούμενες από ασβεστολιθικές και ψαμμιτικές κροκαλολατύπες ανάμικτες με άμμους και αργίλους κοντά στις σημερινές όχθες της κοίτης του ποταμού.
- Κορήματα και ριπίδια χειμάρρων
- Μικτούς αλλουβιακούς σχηματισμούς.

Η έκταση του δέλτα του Σπερχειού ήταν παλαιότερα θάλασσα που βαθμιαία οπισθοχώρησε λόγω των προσχώσεων του ποταμού. Κατά την εποχή του Ομήρου αναφέρεται ότι η θάλασσα έφθανε μέχρι τα Καλύβια, συνοικισμό δυτικά της Λαμίας. Ο ποταμός με τα άφθονα φερτά υλικά του σχημάτισε την προσχωσιγενή πεδιάδα της Ανθήλης, Ροδίτσας, Θερμοπυλών, Αγίας Τριάδας. Τα

εδάφη της περιοχής ανήκουν από πλευράς προέλευσης στους εξής κύριους εδαφικούς σχηματισμούς:

- Αλλούβια προσφάτου μέχρι νεότερου σχηματισμού, σε υπέδαφος ποικίλης φύσεως.
- Κολλούβια στους κώνους εναποθέσεως των χειμάρρων και ρεμάτων.
- Αυτόχθονα στις πλαγιές επί ασβεστολιθικών και σχιστολιθικών πετρωμάτων (σε περιορισμένη έκταση στα όρια της μελετώμενης περιοχής), και
- Αλόμορφα-Παθογενή, στη χαμηλή παράκτια περιοχή που υποφέρει από παρατεταμένη κατάκλυση.

Τα περισσότερα από τα εδάφη αυτά είναι παθογενή. Στην περιοχή του δέλτα και κυρίως στις περιοχές μεταξύ παλαιάς και νέας κοίτης τα εδάφη είναι αργιλο-ιλυώδη βαρείας σύστασης (άργιλος + ιλύς = 90% στην ακραία περίπτωση), πλούσια σε ασβέστιο και μαγνήσιο, μέτρια εφοδιασμένα σε κάλιο και pH που κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 7.5-7.9. Στη χαμηλή ζώνη της πεδινής περιοχής, η οποία εμπίπτει στην κτηματική περιοχή των κοινοτήτων Ανθήλης, Μεγάλης Βρύσης και Θερμοπυλών, υπάρχουν παθογενή εδάφη τα οποία διακρίνονται σε αλατούχα (ελαφρά και μέτρια) καθώς και σε αλατουχοαλκαλιωμένα.

Η μορφή του ανάγλυφου, η ποσότητα, η συχνότητα και η ένταση της βροχόπτωσης καθώς και η διαπερατότητα των σχηματισμών, είναι παράγοντες που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και επηρεάζουν τις παραμέτρους του υδρολογικού ισοζυγίου. Η ευρύτερη περιοχή της λεκάνης του Σπερχειού ποταμού (περιμετρική ζώνη περιοχής μελέτης) απαρτίζεται από 19 επί μέρους ορεινές υδρολογικές λεκάνες που καταλήγουν στην πεδινή περιοχή. Αυτές έχουν ποικιλία κλιματικών παραμέτρων και συνίστανται από διαφορετικούς γεωλογικούς σχηματισμούς (Μπονάζοντας και συν., 1996).

Η περιοχή ΒΔ της Λαμίας (όρος Όθρυς), μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία περιοχή με μεγάλη επιφανειακή απορροή και ρέματα μετρίου μεγέθους. Τα χαρακτηριστικά αυτά πρέπει να αποδοθούν πρωτίστως στη φύση των γεωλογικών σχηματισμών (σχιστοκερατόλιθοι και οφιόλιθοι) που χαρακτηρίζονται από μικρές τιμές διαπερατότητας. Στα Δυτικά-Νοτιοδυτικά της πεδιάδας αναπτύσσεται ο σχηματισμός του φλύσχη, που δημιουργεί λόγω του αδιαπέρατου πάλι χαρακτήρα συνθήκες έντονης επιφανειακής απορροής και λόγω της εύκολης διάβρωσης που υφίσταται, πολυσχιδές ανάγλυφο κλασσικού δενδριτικού τύπου και μεγαλύτερες υδρολογικές λεκάνες. Το Νότιο τμήμα (Οίτη και Καλλίδρομο) παρουσιάζει το πλέον αδρό ανάγλυφο με βαθιές χαραδρώσεις λόγω παρουσίας των περατών ασβεστολιθικών σχηματισμών. Το δέλτα του Σπερχειού, τέλος, μεταβάλλεται ταχύτατα αυξανόμενο προς Ανατολάς. Η ταχύτητα της αύξησης



του δέλτα είναι συνάρτηση του ρόλου δύο παραγόντων, δηλαδή της προσφοράς υλικού και της τεκτονικής καταβύθισης της τάφρου του Μαλιακού κόλπου.

Η λεκάνη του Σπερχειού ποταμού παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς τα υδρολογικά χαρακτηριστικά της. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα έχει εκπονηθεί σημαντικός αριθμός σχετικών μελετών. Στο πεδινό τμήμα της λεκάνης, με την ποικιλία σύγχρονων αποθέσεων αναπτύσσονται υδροφόροι ορίζοντες τόσο ελευθέρως επιφάνειας, όσο και υπό πίεση. Οι υδροφορίες αυτές βρίσκονται σε αλληλεξάρτηση, χωρίς όμως να ενοποιούνται, διατηρώντας πολλές φορές την ανεξαρτησία τους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Η τροφοδοσία των υδροφοριών πραγματοποιείται, κυρίως, από τις διηθήσεις των ποταμών στους κώνους κορημάτων, κατά την είσοδο τους στο πεδινό τμήμα της λεκάνης, από την άμεση κατείσδυση των νερών της βροχής στους ανωτέρω κώνους και στις αδρομερείς αποθέσεις της κοιλάδας και κατά ένα βαθμό, από τις πλευρικές μεταγίσεις των καρστικών κρασπέδων προς τις σύγχρονες αποθέσεις, εκεί όπου αυτές είναι πλέον αδρομερείς. Στη δελταϊκή περιοχή της λεκάνης του Σπερχειού έχουν εντοπιστεί ένας ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας (σε βάθη από 8,5 - 12,1 m) και δύο αρτεσιανοί υδροφόροι ορίζοντες (σε βάθη από 53-71 και από 280 - 292 m). Οι κάτοικοι της περιοχής, με πλήθος γεωτρήσεων και φρεάτων εκμεταλλεύονται σήμερα τις υπόγειες υδροφορίες σε όλη την έκταση του πεδινού τμήματος της λεκάνης του Σπερχειού ποταμού. Σύμφωνα με τα πορίσματα τελευταίων μελετών (Μποναζούντας και συν., 1996), η ετήσια επιφανειακή βροχόπτωση (1950-2020) στο σύνολο της λεκάνης του Σπερχειού (περιοχή μελέτης και ευρύτερη περιμετρική ζώνη) υπερβαίνει τα 925m<sup>3</sup> και ο μέσος ετήσιος συντελεστής απορροής φτάνει την τιμή 0,33. Το επιφανειακό υδατικό δυναμικό του συνόλου της λεκάνης υπερβαίνει τα 650m<sup>3</sup>, γεγονός που την κατατάσσει πρώτη ανάμεσα στις λεκάνες του υδατικού διαμερίσματος της ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Τα τελευταία χρόνια διαπιστώνεται στατιστικά σημαντική πτωτική τάση στην επιφανειακή απορροή στη λεκάνη με ρυθμό 5.3 ανά έτος, η οποία μάλλον εξηγείται από ομόρροπη τάση στη βροχόπτωση. Η κεντρική κοίτη του ποταμού τροφοδοτείται από 63 χειμάρρους μόνιμης και περιοδικής ροής των οποίων οι λεκάνες απορροής υπερβαίνουν. Συνολικά παράγονται 2.655.909m<sup>3</sup> /έτος φερτές ύλες (Μποναζούντας και συν., 1996). Το υδρογραφικό δίκτυο του Σπερχειού ανήκει στο δενδριτικό τύπο, αλλά αναπτύσσεται περισσότερο κατά τον επιμήκη άξονα του. Σημαντικός αριθμός των παραποτάμων του εκβάλλει κατευθείαν στον επιμήκη κύριο κλάδο του ποταμού, που ακολουθεί το ασύμμετρο τεκτονικό βύθισμα της κοιλάδας του Σπερχειού. Αποτέλεσμα της ταχείας αυτής αποστράγγισης μεγάλου μέρους της υδρογραφικής λεκάνης στην κεντρική κοίτη, είναι η δημιουργία πλημμυρών σε περιόδους

έντονης βροχόπτωσης ή καταιγίδας. Η έντονη διάβρωση, λόγω μεγάλης κλίσης του νότιου τμήματος της λεκάνης, αυξάνει σημαντικά την στερεοπαροχή των ορεινών κλάδων κατά τη διάρκεια μεγάλων καταιγίδων. Η διαδοχική όμως μείωση της κλίσης προς τα χαμηλότερα μέχρι την κεντρική κοίτη έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας απόθεσης μέσα σε αυτήν, την ανύψωση της στάθμης των υδάτων και την υπερχειλίση τους. Η αυξημένη στερεοπαροχή επιπλέον συντελεί στη μείωση της ταχύτητας ροής της κεντρικής κοίτης που δεν διαθέτει τη δυνατότητα από πλευράς χώρου και χρόνου να διοχετεύσει τον υδάτινο όγκο στο Μαλιακό κόλπο. Το νερό του Σπερχειού είναι ελαφρώς αλκαλικό, χαμηλής περιεκτικότητας σε άλατα, υπάγεται στην κατηγορία «άριστο έως καλό» και είναι κατάλληλο για όλες τις καλλιέργειες κάτω από όλες τις συνθήκες. Η συνολική αρδευόμενη έκταση της κοιλάδας του Σπερχειού ανέρχεται σε 18.400haεκ των οποίων τα 8.800 ποτίζονται με επιφανειακά νερά (2.300 πλημμελώς) και τα 9.600 με γεωτρήσεις (Μποναζούντας και συν., 1996). Τα εγχειοβελτιωτικά έργα που έχουν κατασκευαστεί στην κοιλάδα του Σπερχειού εξυπηρετούν έκταση 10.780ha. Από αυτή την έκταση, 7.020 εξυπηρετούνται από αρδευτικά έργα, ενώ η υπόλοιπη έκταση 3.760 από στραγγιστικά. Επίσης έχουν κατασκευαστεί αντιπλημμυρικά έργα (Μποναζούντας και συν., 1996). Ωστόσο, τα έργα αυτά δεν έχουν μέχρι σήμερα ενταχθεί σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα διαχείρισης της λεκάνης απορροής του Σπερχειού, με αποτέλεσμα να μην είναι αποδοτικά. Τα μεγάλα αρδευτικά έργα που έχουν κατασκευαστεί ή κατασκευάζονται κινδυνεύουν να καταστραφούν λόγω της έλλειψης αντιπλημμυρικής προστασίας (Ζαχαρόπουλος, 1995) Η κοιλάδα του Σπερχειού διαθέτει αξιόλογο υδατικό δυναμικό, ωστόσο η διαχείριση του δεν έχει ποτέ ενταχθεί σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα. Από τη μία μεριά παρατηρείται υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδροφοριών και από την άλλη δεν αξιοποιείται η υψηλή χειμερινή επιφανειακή απορροή και η πηγές της περιοχής. Αποτέλεσμα της μη ορθής διαχείρισης είναι η μείωση σε ετήσια βάση των υδαταποθεμάτων αλλά και η μεταβολές του υδατικού ισοζυγίου. Η μείωση των αποθεμάτων έχει σημαντικές επιπτώσεις και στην ποιότητά τους, πράγμα που δημιουργεί ιδιαίτερες ανησυχίες. Έχουν ήδη γίνει μελέτες και προτάσεις ορθολογικής αξιοποίησης των αποθεμάτων νερού της περιοχής ((Γεωργίου, 1995),(Κακαβάς & Τσιούμας, 1995),(Τερζής, 1995)). Η εξέταση της ποιότητας του νερού (Κακαβάς & Τσιούμας, 1995) έδειξε υποβάθμιση των υδάτινων αποθεμάτων. Πιο συγκεκριμένα, στο παράκτιο και δελταϊκό τμήμα η ποιότητα των υπόγειων αποθεμάτων νερού επηρεάζεται από την πλευρική διάχυση των νερών των θερμομεταλλικών πηγών προς τις προσχώσεις και από τη διείσδυση θαλασσινού νερού. Στο αξονικό και κεντρικό τμήμα της κοιλάδας τον κύριο λόγο παίζουν η

άφθονη χρήση λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων (μελέτη ΑΠΘ, 1992) αλλά και η διάθεση αστικών λυμάτων και αποβλήτων των βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων. Η έλλειψη αποχετευτικού δικτύου στους ορεινούς οικισμούς ευθύνεται για τοπικές κυρίως φορτίσεις. Γενικά παρατηρείται αύξηση της ρύπανσης των επιφανειακών νερών από τα δυτικά προς τα ανατολικά (Μαρουκιάν& Παυλόπουλος, στο Μποναζούντας και συν., 1996).

## 4.6 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Η περιοχή της κοιλάδας του Σπερχειού χαρακτηρίζεται από θερμό ξηρό καλοκαίρι και ήπιο χειμώνα. Η γεωμορφολογία της ευρύτερης λεκάνης και η επίδραση της θάλασσας, δημιουργούν όμως μικροκλιματικές διαφοροποιήσεις. Το κλίμα κοντά στον Μαλιακό κόλπο είναι τυπικό Μεσογειακό, ενώ στο εσωτερικό της λεκάνης είναι μεταβατικό προς το ηπειρωτικό. Για τη διερεύνηση των κλιματικών συνθηκών και της ταυτότητας του κλίματος χρησιμοποιήθηκαν τα κλιματικά στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας Λαμίας (Γ.Π.: N 38.51, Γ.Μ.:E 22.24 και υψόμετρο 144 ) για το διάστημα 2001 - 2020. Η μέση ετήσια βροχόπτωση ανέρχεται σε 558.2mm με μέγιστη 735,7mm το έτος 2011 και ελάχιστη 321.1mm το έτος 2015. -Σημειώνεται ότι τα στοιχεία αυτά δεν αφορούν το σύνολο της περιοχής, για το οποίο η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι σημαντικά υψηλότερη. Η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται σε 16.5 °C με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο (με μέση μηνιαία θερμοκρασία 7.0 °C) και θερμότερο τον Ιούλιο (με μέση μηνιαία θερμοκρασία 26.7 °C). Η μέση ετήσια σχετική υγρασία είναι 64.9 %, ενώ η υψηλότερη τιμή μέσης μηνιαίας σχετικής υγρασίας εμφανίζεται το Δεκέμβριο και η χαμηλότερη τον Ιούλιο. Η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία που παρατηρήθηκε στο διάστημα αυτό των 23 ετών ήταν -7.0 °C ενώ η απόλυτη μέγιστη 46.5 °C . Το μικρό μέγεθος του δείγματος δεν επιτρέπει ασφαλή στατιστικά συμπεράσματα για την ανίχνευση των τάσεων των βροχοπτώσεων. Ο έλεγχος πάντως της γραμμικής συσχέτισης μεταξύ ετήσιας βροχόπτωσης και χρόνου υποδεικνύει μία πτωτική τάση . Όπως φαίνεται στο ομβροθερμικό διάγραμμα κατά Bagnouls-Gaussen , η ξηροθερμική περίοδος στην περιοχή, εντοπίζεται χρονικά από τα μέσα Απριλίου ως τα μέσα Σεπτεμβρίου. Συνάγεται ότι το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως ημίξηρο με ήπιο χειμώνα.

## 4.7 ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ – ΥΔΑΤΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ

Η υδρολογική λειτουργία των υγροτόπων εξαρτάται από τον τύπο, το μέγεθος, τη θέση σε σχέση με τα τοπικά ρέματα και τη σύνδεσή τους με τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες. Υγρότοποι όπως τα αλίπεδα λειτουργούν ως «αντλίες νερού» μέσω της εξατμισοδιαπνοής (απώλεια νερού στην ατμόσφαιρα) (Richardson, 1995). Έχει διαπιστωθεί ότι οι υγρότοποι μπορούν να επηρεάσουν τα αποθέματα υπόγειων υδάτων χιλιόμετρα μακριά από τη θέση τους και η τοπική αποξήρανσή τους μπορεί να έχει επιπτώσεις στον υδροφόρο ορίζοντα σε πολύ μεγαλύτερη περιοχή. Οι επιπτώσεις αυτές δεν γίνονται φανερές χωρίς λεπτομερείς υδρολογικές μελέτες. Στο δέλτα του Σπερχειού έχει εντοπιστεί ένας ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας στις Τεταρτογενείς αποθέσεις της περιοχής του δέλτα που είναι σχηματισμοί ημιπερατοί με ασυνεχή και περιορισμένη υδροφορία. Επίσης εντοπίστηκαν και δύο βαθύτεροι αρτεσιανοί ορίζοντες στα ημιπερατά ως περατά εδάφη των βαθιών αποθέσεων του δέλτα. Δεν είναι γνωστός ο ρόλος που παίζει ο υγρότοπος του Σπερχειού στη ρύθμιση των αποθεμάτων των υπόγειων υδάτων, αλλά δεδομένης της μειωμένης έκτασης του υγρότοπου σε σχέση με τη λεκάνη απορροής, της μειωμένης περατότητας των επιφανειακών εδαφών του υγροτόπου και των υδροπερατών σχηματισμών σε πολλές θέσεις της λεκάνης απορροής και της ύπαρξης στραγγιστικών και αντιπλημμυρικών έργων, ίσως η λειτουργία αυτή να μην επιτελείται σε μεγάλο βαθμό. Με δεδομένη την τιμή εξατμισοδιαπνοής στο 62,5% των 93 βροχοπτώσεων (υπολογισμένη σε 11,5°C, μέσο υψόμετρο λεκάνης 810 m και επιφανειακή απορροή στο 23,7% των βροχοπτώσεων), η τιμή κατείσδυσης στην περιοχή του δέλτα έχει υπολογιστεί ότι κυμαίνεται στο 13,8% των βροχοπτώσεων (Παιδοπούλου&Καλοφωτιάς, 1992). Οι υγρότοποι επίσης ρυθμίζουν την υδρολογία των τοπικών ρεμάτων (παροχή, επαναφορά), μειώνουν την πλημμυρική παροχή τους και εμποδίζουν τα φαινόμενα διάβρωσης. Τεχνητοί υγρότοποι χρησιμοποιούνται για την μείωση της διάβρωσης της ακτογραμμής (Tiner, 1995). Ταυτόχρονα παρεμποδίζουν την υπόγεια διείσδυση θαλασσινού νερού προς τη ξηρά και προς τους υποκείμενους υδροφόρους ορίζοντες. Τέλος, ένα αποτέλεσμα του φαινομένου της εξατμισοδιαπνοής είναι ο έλεγχος του τοπικού κλίματος.

Λειτουργικά οφέλη:

- i. Αποθέματα νερού. Με τη διαδικασία του εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων ενισχύονται οι πηγές, βελτιώνεται η ποιότητα του νερού, αυξάνεται η ποσότητα του διαθέσιμου (με γεωτρήσεις) για άρδευση και ύδρευση νερού και ενισχύεται η υδρογεωλογική σταθερότητα της περιοχής.

- ii. Βελτίωση ποιότητας νερού. Η παρεμπόδιση της διείσδυσης θαλάσσιου νερού στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες και στην ξηρά και της επακόλουθης αχρήστευσης των εδαφών στην υπό μελέτη περιοχή επιτελείται χάρη στην ύπαρξη τόσο των παράκτιων ελωδών εκτάσεων, των αλιπέδων και των συνδεδόμενων με αυτά φυσικών σχηματισμών όσο και στην καλλιέργεια ρυζιού στην παράκτια ζώνη με την οποία εξασφαλίζεται σημαντική υδάτινη επιφάνεια για μεγάλο διάστημα του χρόνου.
- iii. Τροποποίηση πλημμυρικών φαινομένων.
- iv. Έλεγχος διάβρωσης. Η διάχυση του νερού στον υγρότοπο εμποδίζει τη διάβρωση του εδάφους. Η έντονη διάβρωση της ακτής που έχει παρατηρηθεί μεταξύ Στυλίδας και Αγίας Μαρίνας οφείλεται στο ότι λόγω της διευθέτησης στις κοίτες των ποταμοχειμάρρων, το νερό πηγαίνει προς συγκεκριμένες θέσεις αντί να «διασκορπίζεται» προς όλο το αλλουβιακό πεδίο (Αναγνώστου στο Μποναζούντας και συν., 1996).
- v. Βελτίωση κλίματος. Η παρουσία υδάτινης επιφάνειας (υγροτοπική περιοχή και ορυζώνες), ιδιαίτερα στην παράκτια ζώνη κοντά στο δέλτα, συμβάλλει στη διαμόρφωση ηπιότερου κλίματος, γεγονός θετικό για την υγεία των κατοίκων και την απόδοση των καλλιεργειών.

Προσφορά ενδιαιτήματος σε βιοκοινωνίες και είδη της άγριας χλωρίδας και πανίδας. Οι υγρότοποι λόγω της μεγάλης πρωτογενούς παραγωγής (και γενικά της διάθεσης θρεπτικών στοιχείων, όπως αναφέρεται παραπάνω) και της ποικιλίας ενδιαιτημάτων που διαθέτουν (ανάλογα με το βάθος του νερού, την επιφάνεια του νερού και τον τύπο φυτοκοινωνίας σε κάθε ζώνη τους) διατηρούν μεγάλη ποικιλία της πανίδας καθώς παρέχουν τροφή, ενδιαίτημα -εποχικό ή μόνιμο- και χώρο αναπαραγωγής σε πολλά είδη ιχθύων, οστρακοειδών και μαλακίων, αμφιβίων, ερπετών, πουλιών και θηλαστικών. Επίσης οι ορυζοκαλλιέργειες πίσω από τον υγρότοπο προσφέρουν όχι μόνο τροφή στα πουλιά αλλά και κάλυψη, αφού στα περισσότερα σημεία διατηρούνται καλαμώνες μεταξύ των χωραφιών.

Επιφανειακή απορροή στην κοίτη του Σπερχειού και των παραποτάμων του. Οι παραπόταμοι και τελικά ο Σπερχειός είναι αποδέκτες των νερών των πηγών και των βροχοπτώσεων. Οι μεταβολές της ροής του ποταμού και των ρεμάτων (αποτέλεσμα του κλίματος, της γεωμορφολογίας και της γεωλογίας αλλά και των ανθρώπινων επεμβάσεων) έχουν ως αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση (εποχική ή μακροπρόθεσμοι') των ενδιαιτημάτων που υποστηρίζει το ποτάμιο οικοσύστημα. Οι κύκλοι πλημμυρίδων παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της βλάστησης και στην ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου των οργανισμών της παραποτάμιας ζώνης. Η υπο-

επιφανειακή ροή (σημαντική για την διατήρηση της επιφανειακής απορροής) εξαρτάται από τις μεταβολές στη στράγγιση του εδάφους (π.χ., από την κατασκευή δρόμων), αλλά επηρεάζεται και από την παρόχθια βλάστηση. Σε όλο το χώρο της πεδινής κοίτης του Σπερχειού, εκτός από τη διαθεσιμότητα επιφανειακού νερού, επιτελείται η λειτουργία του εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων. Η λειτουργία αυτή είναι σημαντική των αποθέσεων (προσχωσιγενή ριπίδια) στη νότια και δυτική περιοχή της λεκάνης που αποτελούνται από ανάμικτα λεπτομερή και κυρίως αδρομερή υλικά, σε θέσεις κροκαλοπαγών ιζημάτων (περιοχή Σταυρού, και δυτικά της Λυγαριάς) ιδιαίτερα όταν αυτές εκτείνονται κάτω από νεώτερες προσχώσεις όπου και αποθηκεύονται σημαντικές ποσότητες υπόγειου νερού και στις σύγχρονες προσχώσεις του ποταμού που αποτελούνται από κροκάλες και άμμους (Μαρουκιάν& Παυλόπουλος στο Μπωναζούντας και συν., 1996). Ο εμπλουτισμός γίνεται εντονότερος κατά την πλημμυρική περίοδο. Σημαντικό ρόλο στη λειτουργία αυτή παίζουν οι μαϊάνδροι του ποταμού και η παρόχθια βλάστηση. Σημαντική, λόγω της συνολικής επίδρασής της στο οικοσύστημα είναι επίσης η λειτουργία της μεταφοράς φερτών υλών (στερεοπαροχή)

Απόθεμα νερού.

Λόγω του ότι:

- 1) η κύρια απασχόληση των κατοίκων της περιοχής είναι οι καλλιέργειες, και
- 2) το 47,8% της συνολικής αρδευόμενης έκτασης της κοιλάδας του συστήματος του Σπερχειού (18.400 ha) αρδεύεται από τα νερά του ποταμού γίνεται φανερή η στενή εξάρτηση της οικονομικής και κοινωνικής ζωής της περιοχής από τη διατήρηση της υδατικής ισορροπίας στο ποτάμιο αυτό σύστημα. Στα παραπάνω πρέπει να προστεθεί και η εξασφάλιση πόσιμου νερού και μάλιστα πολύ καλής ποιότητας για μεγάλο τμήμα του πληθυσμού της Φθιώτιδας.

Οι λειτουργίες του ποτάμιου οικοσυστήματος χαρακτηρίζονται από τις αλληλεπιδράσεις και τη διεπικοινωνία σε τρεις χωρικές κλίμακες (και σε διαφορετική χρονική κλίμακα) στην εγκάρσια (lateral· μεταξύ πεδίου κατάκλυσης-ποταμού), τη διααύκη (longitudinal· μεταξύ διαφορετικών σημείων της ροής του ποταμού και την κατακόρυφη (vertical· μεταξύ υπόγειων υδροφόρων οριζόντων/ποταμού) ((Naimanetal, 1989), Ward, 1995). Οι οικολογικές συνθήκες (θερμοκρασία και ταχύτητα ροής του νερού, θολερότητα, οξυγόνωση, βάθος, υπερκείμενη βλάστηση) μεταβάλλονται κατά μήκος της ροής των παραποτάμων και του ποταμού όπου τελικά συμβάλλουν δημιουργώντας διαβαθμίσεις των αποθεμάτων που υποστηρίζουν διαφορετικούς βιοκόσμους (Θεώρηση του Ποταμού ως Συνεχούς - RiverContinuoumConcept). Σημαντική

λειτουργία που λαμβάνει χώρα και στις τρεις προαναφερθείσες κλίμακες είναι η διακίνηση των οργανισμών και η διασπορά ειδών βιοκατοικιών (Τρούμπης, 1995). Τα ρέματα αποτελούν το χώρο διακίνησης ειδών της πανίδας μεταξύ ενδιαιτημάτων τα οποία, ιδιαίτερα σε χώρους έντονης αγροτικής εκμετάλλευσης και κατακερματισμού και αλλοίωσης του φυσικού τοπίου όπως η λεκάνη του Σπερχειού, θα ήταν αποκομμένα. Αποτελούν μέσα εξάπλωσης των ειδών στις φυσικές τους κατοικίες και οδούς εποχικών μετακινήσεων και μεταναστεύσεων των πληθυσμών αλλά και μέσα επέκτασης των ορίων εξάπλωσής τους. Επίσης, μέσω του Σπερχειού και των παραποτάμων του επιτελείται διακίνηση θρεπτικών στοιχείων. Μεγάλο μέρος των φυσικής προέλευσης θρεπτικών στοιχείων που μεταφέρονται με τα νερά και τις φερτές ύλες καταλήγουν στον ευρύτερο θαλάσσιο χώρο των εκβολών του και ενσωματώνονται στη θαλάσσια τροφική αλυσίδα. Επίσης επιτελούνται και άλλες φυσικές διεργασίες όπως η διασπορά σπερμάτων (Τρούμπης, 1995).

Λειτουργικά οφέλη:

- i. Διατήρηση της συνδεδετικότητας του φυσικού τοπίου.
- ii. Διατήρηση της άγριας χλωρίδας και πανίδας της περιοχής-διατήρηση της βιοποικιλότητας. Πολλά είδη μεταναστεύουν κατά μήκος του ποταμού ή από τα ρέματα προς τον κυρίως ποταμό, το καλοκαίρι, την εποχή δηλαδή όπου τμήματα των παραπόταμων και του ποταμού ξεραινόνται. Έτσι διατηρούνται οι πληθυσμοί, οι οποίοι επαναποικίζουν τις περιοχές αυτές όταν επανέρχεται το νερό. Επίσης τα είδη τα οποία ζουν αποκλειστικά σε παραποτάμια ενδιαιτήματα όπως η βίδα, χρησιμοποιούν όλο το μήκος του ποταμού, εφόσον υπάρχει συνέχεια στα απαιτούμενα ενδιαιτήματα, για να βρουν τροφή και χώρους ανάπαυσης και αναπαραγωγής.
- iii. Τροφοδοσία του Μαλιακού Κόλπου με θρεπτικά στοιχεία. Η λειτουργία αυτή είναι εξαιρετικά σημαντική για την περιοχή όπως αναφέρεται και παραπάνω. Βέβαια η διαδικασία αυτή επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό και αποκλίνει κατά πολύ από τη φυσική της εξέλιξη λόγω της εισόδου στο σύστημα των γεωργικών απορροών.

Η παρόχθια βλάστηση (γενικότερα, η βλάστηση στο αλλουβιακό πεδίο η οποία θεωρείται υγροτοπική βλάστηση, με την ευρύτερη έννοια του όρου) βρίσκεται στο επίπεδο διεπικοινωνίας νερού-ξηράς. Οι αλληλεπιδράσεις της ζώνης αυτής μπορούν να προστατευθούν ακόμα και με τη διατήρηση μίας λωρίδας ανέπαφης παρόχθιας βλάστησης (Ward, 1995). Το παρόχθιο δασικό οικοσύστημα επηρεάζει την ποσότητα και το πρότυπο της ροής και την ποιότητα του νερού,

επιδρά στη μεταφορά και εναπόθεση ιζήματος και στον ευτροφισμό ή τη ρύπανση του νερού στη λεκάνη απορροής ενώ οι βιολογικές διαδικασίες στο στρώμα των ριζών επηρεάζουν την υπο-επιφανειακή ροή (Waring&Schlesinger, 1985). Η επίδραση της παρόχθιας βλάστησης στη ροή του νερού εξαρτάται από τον τύπο, τη συνδετικότητα, τη βιοποικιλότητα και το μέγεθος των βιοκοινοτήτων (Marston, et al., 1995). Η μείωση επιφανειακής απορροής είναι ανάλογη με την εξατμισοδιαπνοή (απώλεια νερού) και αυξάνεται ανάλογα με το δείκτη φυλλικής επιφάνειας της βλάστησης (LeafAreaIndex, LAI) και με τη διαπνοή των φυτών (Waring&Schlesinger, 1985). Η παράμετρος αυτή δεν έχει μετρηθεί στην παρόχθια βλάστηση του Σπερχειού, αλλά πρέπει να σημειωθεί ότι, ιδιαίτερα όσον αφορά τις συστάδες δέντρων και όχι απομονωμένα δέντρα, εξαρτάται κυρίως από την κάλυψη του εδάφους, από τη διαθεσιμότητα του νερού και από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες (Kramer&Kozlowski, 1960). Στις θέσεις με μικρές κλίσεις είναι σημαντική η εκτόνωση της παροχής στο πεδίο κατάκλυσης κατά την περίοδο της πλημμύρας. Εκτός από τη μείωση της ταχύτητας της ροής, το πυκνό δίκτυο ριζών που συγκρατεί το έδαφος και το οργανικό υλικό (χούμος) που προστατεύει την επιφάνεια του εδάφους συμβάλλουν στη σταθεροποίηση της κοίτης του ποταμού και παρεμποδίζοντας τη διάβρωση και έκπλυση του εδάφους. Η λειτουργία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική στις θέσεις της λεκάνης απορροής με μεγάλες κλίσεις και σε περιόδους πλημμυρικής παροχής. Στις θέσεις όπου δημιουργούνται μαιανδρισμοί καθώς και στους κώνους αποθέσεων η επιβράδυνση της ροής του νερού, καθώς και η αύξηση του πορώδους του εδάφους ευνοούν την κατείσδυση στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες. Η λειτουργία του εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων είναι ιδιαίτερα έντονη σε συνθήκες υπερχειλίσης (Μαρουκιάν& Παυλόπουλος στο Μποναζούντας και συν., 1996). Αντίθετα, η απουσία της παραποτάμιας βλάστησης σημαίνει μείωση του χρόνου παραμονής και απώλεια του νερού της πλημμυρικής παροχής.

Η πρωτογενής παραγωγή της παρόχθιας και της υδρόβιας χλωρίδας αποτελεί τη βάση της τροφικής αλυσίδας της πανίδας του ποτάμιου οικοσυστήματος. Ιδιαίτερα στα σκιασμένα μέρη και στις θέσεις υψηλής θολερότητας των νερών, μεγάλο ποσό της υδρόβιας παραγωγής βασίζεται στην παραγωγή φύλλων των χερσαίων φυτών. Η παρόχθια βλάστηση επιδρά στις συνθήκες φωτός (εναλλαγές σκίασης, ποιότητα φωτός), θερμοκρασίας και υγρασίας. Η διαμόρφωση ποικιλίας μικροπεριβαλλόντων και η προσφορά ενδιαιτήματος συμβάλλουν στη διατήρηση υψηλής βιοποικιλότητας. Ιδιαίτερα σε ένα εντατικά διαχειριζόμενο γεωργικό χώρο, οι ζώνες φυσικής βλάστησης αποτελούν δεξαμενές διατήρησης βιολογικής ποικιλότητας.



Τέτοιες ζώνες στην περιοχή του Σπερχειού διατηρούνται ακόμη με τη μορφή παραποτάμιας βλάστησης (πλατάνια, ιτιές, λεύκες, κλπ.) και σε επαφή με τις καλλιεργούμενες εκτάσεις, π.χ. περιοχές Αμουρίου, Ζηλευτού, Μεσοποταμίας, Ροδωνιάς, Μεξιατών, Καστρίου.

Λειτουργικά οφέλη:

- i. Διατήρηση της άγριας χλωρίδας και πανίδας. Η Διατήρηση των αγροοικοσυστημάτων - έλεγχος βλαβερών οργανισμών.
- ii. Βελτίωση του τοπικού κλίματος. Η παραποτάμια βλάστηση, εκεί όπου αυτή δεν έχει επηρεαστεί από ανθρώπινες ενέργειες, έχει θετικές επιδράσεις στην ισορροπία των γειτονικών αγροοικοσυστημάτων μέσω της διατήρησης υψηλής βιολογικής ποικιλότητας και της βελτίωσης του τοπικού κλίματος. Επίσης, αποτελεί ενδιαίτημα πολλών ειδών της πανίδας τα οποία έχουν ευεργετικό ρόλο για τις καλλιέργειες μέσω του ελέγχου που ασκούν σε πληθυσμούς βλαβερών οργανισμών.

## 4.8 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΟΥ ΔΑΣΟΥΣ

### 1. ΑΒΙΟΤΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

#### 1. Απόπλυση – διάβρωση και ολίσθηση των εδαφών.

Οι κίνδυνοι από τον ανόργανο κόσμο εντοπίζονται στις συνεχείς μεταβολές της κοίτης του Σπερχειού καθώς και στις περιπτώσεις υπερχειλίσεως αυτού κατά την χειμερινή περίοδο. Αποτέλεσμα είναι να παρατηρούνται σε θέσεις ειδικά με περιορισμένη βλάστηση διαβρώσεις και παράσυρση εδαφών, αφού τα χειμαρρικάφαινόμενα είναι έντονα. Ο καθαρισμός και η διαμόρφωση της κοίτης και η διευθέτηση όλων των υπερκείμενων ρευμάτων προτείνεται σαν μέτρο που συμβάλει στην ελάττωση αυτού του φαινομένου.

#### 2. Χιονοθλασίες – Ανεμοριψίες

Χιονοθλασίες – ανεμοριψίες είναι ελάχιστες έως μηδαμινές και συνιστώνται στην εκρίζωση κάποιων δένδρων και σε θραύσεις κορυφών και κλαδιών. Προς αποφυγή του κινδύνου αυτού προτείνονται κατάλληλες καλλιεργητικές επεμβάσεις, ώστε και η ανανέωση του δάσους να γίνεται.

### 2. ΒΙΟΤΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

#### 1. Βοσκή

Σαν θετικά στοιχεία αναφέρονται ότι:

1. Ο αριθμός των ζώων είναι μικρός.
2. Η αντοχή του σκλήθρου σαν δασοπονικό είδος στην βόσκηση (ουσιαστικά δεν βόσκεται) και έτσι τα προβλήματα που δημιουργούνται δεν είναι έντονα.

## **2. Κλαδονομή – Λαθροϋλοτομίες – Εκχερσώσεις**

Υφίστανται σε μικρό βαθμό λόγω του αναδασμού της περιοχής και της οριοθέτησης του δάσους με αγροτικούς δρόμους.

## **3. Πυρκαγιές**

Με δεδομένο ότι το σκλήθρο δεν είναι πυρόφιλο είδος ο κίνδυνος πυρκαγιάς είναι μειωμένος.

Αιτίες των πυρκαγιών είναι:

1. οι διάσπαρτοι σκουπιδότοποι
2. οι εμπρησμοί

## **4. Ζιζάνια – Παράσιτα – Έντονα – Μύκητες**

Δεν υφίσταται ιδιαίτερος κίνδυνος

## **ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΠΑΡΟΧΘΙΟΥ ΔΑΣΟΥΣ**

Το παράχθιο δάσος γενικά είναι γνωστό ότι με τις διάφορες παραγωγικές, περιβαλλοντικές και πολιτιστικές λειτουργίες του αποκτά και έχει μεγάλη αξία και ανεκτίμητη προσφορά.

Ειδικότερα για το υπό μελέτη παραποτάμιο δάσος Σπερχειού ποταμού έχουμε:

### **1. Προστατευτικές επιδράσεις**

Το παραποτάμιο δάσος του Σπερχειού (~~πλατανοδάση και παράχθια~~), λόγω θέσης του, έκτασης και δομής του, έχει και ασκεί μεγάλη προστατευτική επίδραση. Αυτός ο ποταμός χαρακτηρίζεται ως χειμαρροπόταμος, που συχνά κατά την χειμερινή περίοδο δημιουργεί έντονα πλημμυρικά φαινόμενα με σοβαρές επιπτώσεις στις γεωγραφικές καλλιέργειες.

1. Με ορθολογική διαχείριση των υπερκείμενων δασών Τυμφρηστού, Βαρδουσίων, Βίστριζας – Οίτης και Όρθρος
2. Στο υπό εξέταση δάσος και όσον αφορά τις προστατευτικές του ιδιότητες έχουμε να παραθέσουμε τα παρακάτω στοιχεία:

Ο πλάτανος σαν κυρίαρχο είδος αυτής της παραποτάμιας βλάστησης, με τις ιδιότητες που έχει σαν δασοπονικό είδος, να καταλαμβάνει δηλαδή ταχέως τις κοίτες και τις αμμοχαλικώδες προσχώσεις (στην προκειμένη περίπτωση συνεπικουρούμενο από ιτιές,

λεύκες, και αλμυρίκια), στερεώνει τις κοίτες αντέχει στις κρούσεις, συγκρατεί τα φερτά υλικά, επομένως συμβάλει στην αποτροπή φαινομένων όπως μεταφοράς φερτών υλικών, διάβρωσης, στο υδάτινο ισοζύγιο και στην προστασία των γεωργικών εκτάσεων.

Μέτρα για το παρόχθιο δάσος όπως

1. στην οριοθέτηση και εξασφάλιση αυτού.
2. στην προστασία από λαθροϋλοτομίες, εκχερσώσεις.
3. στην αυστηρή τήρηση των διατάξεων περί βοσκής.
4. στην συντήρηση των όποιων επεμβάσεων.

Επισημαίνουν επίσης την προστασία που προσφέρει στην πανίδα και ιδιαίτερα στην ορνιθοπανίδα, που στην ευρύτερη περιοχή της κοιλάδας του Σπερχειού παρουσιάζει ιδιαίτερο πλούτο και ενδιαφέρον.

Το παρόχθιο δάσος της περιοχής εκτείνεται κατά μήκος του Σπερχειού ποταμού το δυτικό τμήμα του Νομού Φθιώτιδας, και διέρχεται μέσα σε κατοικημένη περιοχή (Δήμοι Αγ. Γεωργίου – Μακρακώμης – Σπερχειάδας – Υπάτης και Λιανοκλαδίου), απέχει 5 έως 40 χλμ. από το αστικό κέντρο της πόλης Λαμίας, έχει σχεδόν περιμετρική πρόσβαση, εκτείνεται εκ παραλλήλου με τον εθνικό δρόμο Λαμίας – Καρπενησίου και σε συνδυασμό με την όλη δομή του, όπως το επίπεδο του εδάφους, η συνεχής τροφοδότηση με νερό, η εναλλαγή υδάτινων, γαιωδών και δασωμένων επιφανειών μικρής ή μεγάλης έκτασης και η ποικιλία σχημάτων, δημιουργούν ένα έντονα διαφοροποιημένο βιοτικό περιβάλλον (με υδρόβια και υγρόφιλη βλάστηση κυρίως παρόχθιας, πλατανοδάση, θαμνώνες με λυγαριά – αμυρίκια – πικροδάφνες και διαφορετικοί τύποι Μακί στις παρυφές) που ανάλογα με τον βαθμό διαφοροποίησης δημιουργεί κριτήρια για την αξιολόγησή του, γενικώς προσφέρεται, ως χώρου αναψυχής, εκπαίδευσης, ψυχικής – πνευματικής ηρεμίας και υγιεινής επίδρασης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΔΑΣΗ ΣΚΛΗΘΡΟΥ

#### 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

##### ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΚΛΗΘΡΟΥ

Ο Άλνος (*Alnus*) είναι γένος αγγειόσπερμων φυτών της οικογένειας Betulaceae. Το γένος αποτελείται από 35 είδη μόνοικων δέντρων και θάμνων, μερικά από τα οποία αποκτούν μεγάλο μέγεθος, κατανεμημένα στη βόρεια εύκρατη ζώνη, ενώ μερικά είδη απαντώνται στην Κεντρική Αμερική, καθώς και στις Άνδεις. Στην Ελλάδα απαντάται το είδος Άλνος ο κολλώδης, γνωστό με τις ονομασίες κλήθρα, σκλήθρα, σκλήθρος, σκήλιθρο. Με λίγες εξαιρέσεις, είναι φυλλοβόλα δέντρα, με έμμισχα, σκουροπράσινα, κολλώδη φύλλα. Τα άνθη τους είναι ίουλοι, με αρσενικούς, μακριούς ίουλους και κοντούτερους θηλυκούς, τα οποία εμφανίζονται πριν τα φύλλα. Η επικονίαση γίνεται κυρίως μέσω του ανέμου, αλλά υποβοηθάται και από τις μέλισσες μερικές φορές. Τα είδη είναι το *A. rubra* στη δυτική ακτή της Βόρειας Αμερικής, και το *A. glutinosa*, ιθαγενές είδος της Ευρώπης, τα οποία μπορούν αμφότερα να ξεπεράσουν τα 30 μέτρα. Από την άλλη, το διαδεδομένο είδος *A. viridis* είναι ένας θάμνος ο οποίος σπάνια ξεπερνά σε ύψος τα 5 μέτρα. Οι περισσότεροι κίονες οι οποίοι αποτελούν τα θεμέλια της Βενετίας προέρχονται από άλνους. (ΠΗΓΗ: [agriamanitaria.gr](http://agriamanitaria.gr))

#### 5.2 ΧΩΡΟΛΟΓΙΑ – ΔΑΣΗ ΣΚΛΗΘΡΟΥ

Τα αλλουβιακά δάση σκλήθρων (*Alnus glutinosa*) είναι εξαιρετικά σημαντικά τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο, καθώς είναι σπάνια και απειλούμενα σε ολόκληρη την Ευρώπη, όπου ενώ παρουσιάζουν ευρεία κατανομή, εμφανίζονται μόνο ως υπολείμματα στενών γραμμών ή λωρίδων δέντρων κατά μήκος ποταμών η συχνότητα τους είναι ιδιαίτερα μειωμένη στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου. Τα σκλήθρα διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της φύσης δεδομένου ότι συμβάλλουν προσφέροντας στα οικοσυστήματα των ποταμών ιδιαίτερης βιοποικιλότητας τόσο καθεαυτό το δέντρο όσο και το πλημμυρισμένο ριζικό σύστημα. Επιπλέον, βοηθάει στη διήθηση των υδάτων και τον καθαρισμό των λιμναζόντων νερών, ενώ το ριζικό σύστημα βοηθάει στον έλεγχο των πλημμυρών και τη σταθεροποίηση των οχθών. Δεδομένης της αναμενόμενης αύξησης των πλημμυρών λόγω κλιματικής αλλαγής, τα

σκλήθρα θα μπορούσαν να διαδραματίσουν καίριο ρόλο στην προστασία των οχθών από διάβρωση.

ΣΚΛΗΘΡΟ (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth).

Φύλλα

- Ωοειδή.
- Το μήκος κυμαίνεται από 4-19 εκ. και το πλάτος από 3-7 εκ.

Άνθηση

- Από τον Φεβρουάριο-Μάρτιο.

Περιγραφή

- Το ύψος κυμαίνεται από 20-25 μ.
- Ο φλοιός του στην αρχή είναι λείος, γυαλιστερός και πρασινοκάστανος. Αργότερα γίνεται μαυροκάστανος με κάθετες ρωγμές.
- Είναι φυλλοβόλο. Βιολογικές απαιτήσεις
- Χρειάζεται έδαφος βαθύ, χουμώδες, αργιλοαμώδες σε παραποτάμιες ή ελώδεις περιοχές.
- Σε νεαρή ηλικία είναι ευαίσθητο στη ξηρασία και σε απότομους παγετούς. Εξάπλωση
- Σε όλη την Ελλάδα, συνήθως στις όχθες ποταμών.

Ο πλούτος της ελληνικής χλωρίδας είναι αποτέλεσμα συνεπίδρασης πολλών παραγόντων, από τους οποίους, σύμφωνα με πολλούς ερευνητές ((Turril, 1929), (Strid&Papanicolaou, 1985), (Iatrou, 1996), (Strid&Tan, 1997), (Georghiou&Delipetrou, 2010)), οι σπουδαιότεροι είναι:

1. Η γεωγραφική θέση της Ελλάδας, που χωρολογικά αποτελεί σταυροδρόμι, καθώς είναι μια περιοχή όπου συναντώνται βασικές χλωριδικές μονάδες. Η μεσογειακή, η μεσευρωπαϊκή, η ιρανοκασπική, ακόμα και η τροπική/υποτροπική είναι χλωριδικές περιοχές, οι οποίες, σε διαφορετικό βαθμό η καθεμία, εμπλουτίζουν με στοιχεία τους την ελληνική χλωρίδα.
2. Η γεωμορφολογία και το ανάγλυφο του ελληνικού χώρου. Η παρουσία οροσειρών, χερσονήσων και νησιωτικών συμπλεγμάτων που αντανακλούν τη γεωλογική ιστορία της περιοχής είχαν μεγάλη επίδραση στην κατάτμηση των πληθυσμών, τη μετανάστευση και απομόνωση των φυτικών ειδών.
3. Η παρουσία υπολειμματικής χλωρίδας παλαιότερων γεωλογικών εποχών (Τριτογενής χλωρίδα) και η λειτουργία του χώρου ως ενός από τα σημαντικότερα καταφύγια ευρωπαϊκών ειδών στις παγετώδεις περιόδους.

Η ποικιλότητα και η ιδιαιτερότητα της αυτοφυούς ελληνικής χλωρίδας εμφανίζεται περισσότερο ή λιγότερο σε όλα τα είδη χερσαίων ενδιαιτημάτων, είτε είναι φυσικά είτε, συνηθέστερα, είναι επηρεασμένα από τον άνθρωπο. Μεγάλο μέρος της χλωρίδας αυτής συγκροτεί τις διάφορες δασικές φυτοκοινότητες που συνθέτουν τη χλωριδικά και φυσιογνωμικά πολυποίκιλη βλάστηση των δασικών οικοσυστημάτων.

### 5.3 ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΓΕΩΒΟΤΑΝΙΚΗ ΣΚΛΗΘΡΟΥ

Η αζωνική βλάστηση εμφανίζεται σε σταθμούς που παρουσιάζουν ακραίες συνθήκες, όπως είναι η υπερβολική υγρασία και η συχνή κατάκλυση από νερό (Αθανασιάδης, 1986). Στην περίπτωση αυτή επικρατούν φυτοκοινότητες που δεν ακολουθούν τη φυσιολογική κλιματική διαβάθμιση, αλλά είναι προσαρμοσμένες στην ιδιαιτερότητα του σταθμού. Τα παρόχθια δάση (παραποτάμια και παραλίμνια) αποτελούν το βασικό τύπο αζωνικής δασικής βλάστησης που απαντά στην Ελλάδα. Είναι από τις πιο σπάνιες, αλλά και πιο ενδιαφέρουσες, από άποψη βιοποικιλότητας, κατηγορίες δασών. Τα δάση αυτά αποκαλούνται και αλλουβιακά ή υγρόφιλα, διότι αναπτύσσονται σε υγρά ή/και εποχιακώς κατακλυζόμενα εδάφη και επηρεάζονται έντονα από τα επιφανειακά και υπόγεια νερά παρακείμενων υδάτινων σχηματισμών (Ζόγκαρης, και συν., 2007). Ο ανατολικός πλάτανος (*Platanusorientalis*) είναι το αντιπροσωπευτικότερο είδος της παρόχθιας βλάστησης στην Ελλάδα. Πρόκειται για μακροβιότατο δένδρο, με εντυπωσιακές διαστάσεις σε μεγάλη ηλικία, ύψος που φτάνει τα 35 m και διάμετρο κορμού 5 m. Είναι είδος κοινό σε ολόκληρη την ηπειρωτική χώρα και στα περισσότερα νησιά, και συχνά φυτεμένο σε οικισμούς. Στη φύση καταλαμβάνει τις ασταθείς αλλουβιακές κοίτες, τις όχθες και τους κώνους πρόσχωσης χειμάρρων, ποταμών και ρεμάτων, από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι την ορεινή ζώνη, ενώ δημιουργεί κατά μήκος τους επιμήκεις παρόχθιες συστάδες. Στα βουνά της Κρήτης και της Πελοποννήσου ανέρχεται στο υψόμετρο των 1.500-1.600 m. Στη νότια Ελλάδα εμφανίζεται σε αμυγή μορφή, ενώ βορειότερα (Ηπειρος, Μακεδονία, Θράκη) συχνά μινύεται με το σκλήθρο (*Alnusglutinosa*) και τις λεύκες (*Populusalba*, *Populusnigra*). Οι ιτιές (*Salix*spp.) είναι πρόδρομα είδη που αποικίζουν αλλουβιακά εδάφη και συμμετέχουν σταθερά στην παρόχθια βλάστηση ποταμών και λιμνών. Τα πιο κοινά είδη είναι η ασημοϊτιά (*Salixalba*) και η περίβλαστη (*Salixamplexicaulis*), ενώ η εύθραυστη ιτιά (*Salixfragilis*) εμφανίζεται σπανιότερα, κυρίως στη βόρεια Ελλάδα. Δύο είδη που είναι αρκετά κοινά στην ορεινή ζώνη είναι η βουνοϊτιά (*Salixelaeagnos*) και η γιδοϊτιά (*Salixcaprea*).

Απαντούν σε κοίτες ρεμάτων και χειμαρρικές αποθέσεις, αλλά και στα κράσπεδα του δάσους, καθώς και σε δασικά διάκενα. Χαρακτηριστική είναι η δομή και η σύνθεση της παρόχθιας βλάστησης στις θερμότερες περιοχές της Ελλάδας. Στα ρέματα της νότιας Ελλάδας με συνεχή ή περιοδικώς διακοπτόμενη ροή αναπτύσσονται θαμνώδεις.

Με την ευρεία έννοια, αζωνική βλάστηση μπορεί να θεωρηθεί και αυτή που επικρατεί σε ιδιαίτερες συνθήκες ανταγωνισμού των φυτών, όπως σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία ή με τοξικές συγκεντρώσεις μετάλλων συστάδες-στοές, σε ορισμένες περιπτώσεις ιδιαίτερα πυκνές, με πικροδάφνες, λυγαριές (*Vitexagnus-castus*) και ενίοτε αρμυρίκια (*Tamarix*spp.). Οι περισσότερες θέσεις εμφάνισης του *Phoenix theophrasti* στην Κρήτη βρίσκονται στο συγκεκριμένο βιότοπο. Ενδεχομένως ο σπανιότερος, σήμερα, τύπος αζωνικού δάσους, καθώς και ο περισσότερο απειλούμενος, είναι τα πεδινά αλλουβιακά δάση σκληρόξυλων πλατύφυλλων. Συνδέονται με τα πλημμυρικά πεδία και τους δελταϊκούς σχηματισμούς μεγάλων ποταμών και, συνήθως, αναπτύσσονται στα όρια της ζώνης περιοδικής κατάκλυσης. Τα κυρίαρχα είδη σε αυτές τις φυτοκοινότητες είναι η χνοώδηςποδισκοφόρος δρυς (*Quercusrobursubsp. pedunculiflora*), η ψηλή φτελιά (*Ulmusprocera*), το καραγάτσι (*Ulmusminor*) και ο νερόφραξος (*Fraxinusangustifolia*). Επιπλέον, μπορεί να προσμιγνύονται, ανάλογα με τις συνθήκες σταθμού, το σκλήθρο, ο πλάτανος, ο τριχωτός φράξος (*Fraxinuspallisiae*) και είδη «μαλακού ξύλου», όπως η ασημολεύκη (*Populusalba*) και ιτιές ((Horvatetal., 1974), (Αθανασιάδης & Δρόσος, 1992), (Αθανασιάδης κ.ά., 1996), (Στάμου κ.ά., 2003), (Βασιλόπουλος κ.ά., 2005)). Ελάχιστα κατατετημένα υπολείμματα των οικοσυστημάτων αυτών διατηρούνται σήμερα, καθώς στην πλειονότητά τους έχουν εκχερσωθεί και μετατραπεί σε αγροτική γη ή λευκοκαλλιέργειες (εκβολές Νέστου, Πηνειού και Αχελώου). Οι διάφοροι τύποι παρόχθιας βλάστησης αποτελούν κοινότητες υψηλής βιοποικιλότητας, γεγονός που διαπιστώνεται τόσο από τη δομή τους όσο και από τον χλωριδικό τους πλούτο. Εκτός των κυρίαρχων δασικών δένδρων που προαναφέρθηκαν, φιλοξενούν μεγάλη ποικιλία ξυλωδών ειδών, μεταξύ των οποίων είναι τα *Juglansregia*, *Sambucusnigra*, *Cornussanguinea*, *Ficuscarica*, *Crataegusmonogyna*, *Frangulaalnus*, *Laurusnobilis*, *Myrtuscommunis*, *Prunusspinosa*, *Ligustrumvulgare*, *Corylusavellana*, *Fraxinusornus*, καθώς και μεταξύ άλλων τα ποώδη *Pteridiumaquilinum*, *Osmundaregalis*, *Adiantumcapillus-veneris*, *Stellariamedia*, *Sambucusebulus*, *Cyclamenhederifolium*, *Melissaofficinalis*, *Arumitalicum*, *Dracunculusvulgaris*, *Piptatherummiliaceum*, *Urticaspp.*, *Rumexspp.*, *Equisetumspp.*, *Juncusspp.*, *Carexspp.*, *Scirpus*spp. κ.ά. Χαρακτηριστική είναι, ειδικότερα στα χαμηλά υψόμετρα, η έντονη παρουσία αναρριχώμενων θάμνων και ποωδών των

ειδών *Hederahelix*, *Clematisvitalba*, *C. flammula*, *Humuluslupulus*, *Vitisviniferasubsp. sylvestris*, *Tamuscommunis*, *Smilaxaspera*, *Rubiaperegrina*, *Calystegiasepium*, *C. sylvatica*, *Periplocagraeca*, *Rubuscaesius*, *R. sanctusk.ά*

Πολλά είναι τα ξυλώδη είδη της Ελλάδας που θεωρούνται ενδιαφέροντα από γεωβοτανική άποψη (εξάπλωση ενδημισμού). Τυπικά παραδείγματα αποτελούν τα *Abiesalba*, *Acerheldreichii*, *Acerreginae-amaliae*, *Aesculushippocastanum*, *Amelanchierchelmea*, *Alnusincana*, *Coryluscolurna*, *Crataeguspyncnoloba*, *Frangularupestris*, *Genistamillii*, *Laburnumalpinum*, *Pinuspeuce*, *Pinusheldreichii*, *Ribesorientale*, *Ribesalpinum*, *Ribesmultiflorum*, *Rhododendronluteum*, *Sorbusaustriaca*, *Vacciniumvitis-idaea*, *Vacciniumuliginosum*, *Sambucusracemosa*. Ορισμένα αποκτούν ιδιαίτερη σημασία για τη βιοποικιλότητα λόγω της σπανιότητάς τους, της περιορισμένης κατανομής τους και του μικρού μεγέθους του πληθυσμού τους. Αυτά τα είδη που κρίνονται ως ιδιαίτερα σημαντικά, σύμφωνα με την κατανομή τους στην Ελλάδα και τη γενική τους εξάπλωση. Σπάνια χλωριδικάταχα, όπως τα γεωγραφικά ή οικολογικά στενότοπα φυτά, έχουν μεγάλη σημασία για τη βιοποικιλότητα των περιοχών όπου εμφανίζονται και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ή ακόμα και να αποτελούν προτεραιότητα στα οικεία σχέδια διαχείρισης. Ενίοτε, επιβάλλεται να αποτελέσουν στόχο ιδιαίτερων διαχειριστικών μέτρων και δράσεων. Ωστόσο, όπως έχει αποδειχτεί τις τελευταίες δεκαετίες, η διατήρηση των οικοσυστημάτων αποτελεί, κατά κανόνα, την ευκολότερη, ασφαλέστερη, φυσικότερη και οικονομικότερη μέθοδο για την προστασία των μεμονωμένων ειδών ((Greuter, 1979), (Ruiz de laTorre, 1985)).

## 5.4 ΤΥΠΟΙ ΟΙΚΟΤΟΠΩΝ

Σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ έχουν καταγραφεί οι εξής τύποι οικοτόπων:

- Ολιγοτροφικά ύδατα σε μεσευρωπαϊκές και περιαλπικές περιοχές με αμφίβια βλάστηση με κωδικό 3132. Εμφανίζεται σε σημεία της όχθης της λίμνης που δεν καλύπτονται με νερό κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Χαρακτηριστικάείδη: *Cypersusfuscus*, *Amaranthus blitum*, *Rorippas sylvestris* και *Paspalum paspaloides*.
- Φυσικές ευτροφικές λίμνες με φυτοκοινωνίες των συνενώσεων με κωδικό 3150. Εδώ εντάσσονται όλες οι φυτοκοινωνίες υδρόβιας βλάστησης που διακρίθηκαν στη λίμνη Κερκίνη: α) βλάστηση ελεύθερα πλεόντων υδροφύτων (λεμόμορφα, σαλβινιόμορφα, υδροχαριόμορφα), β) βλάστηση με εντελώς βυθισμένα στο νερό φυτά υδρόβια μακρόφυτα και με υφυδατικά μακρόφυτα.



- Επιπλέον βλάστηση υδροχαρών φυτών και ποταμών με κωδικό 3260. στις περιοχές με πολύ μικρή έως ανύπαρκτη ροή νερού επικρατεί το *Potamogeton nodosus* μαζί με τα *Lemnaminor* και *Cladosporas*.
- Οι ποταμοί της μεσογειακής λεκάνης με μόνιμη ροή και πυκνή βλάστηση με μορφή τοίχους από είδη *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των όχθων με κωδικό Natura 3280. Εμφανίζεται στο δέλτα του Στρυμόνα και στις όχθες της λίμνης.
- Αλπικοί και υπαλπικοί ερεικάνες με κωδικό 4060. Αυτά είναι τα βοσκοτόπια στη Κερκίνη.
- Ημιφυσικοί ξηροφυτικοί λειμώνες σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα με κωδικό 6211 και εδώ εντάσσονται λιβάδια και θαμνώδης βλάστηση στους πρόποδες των βουνών.
- Μεσογειακοί λειμώνες με ψηλά χόρτα και βούρλα. Έχουν κωδικό 6420 και περιλαμβάνουν πεδία σε παλιές κοίτες και όχθες του Στρυμόνα.
- Καλαμώνες με κωδικό 72ΑΟ και εμφανίζεται κυρίως σε κανάλια.
- Πυριτικά βραχώδη πρανή με βλάστηση χασμοφυτική και έχουν κωδικό 8220.
- Δάση οξιάς με κωδικό 9130 και περιλαμβάνονται ψηλά δάση οξιάς σε ορεινή ζώνη.
- Δάση Φαραγγιών με κωδικό 9180.
- Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση με κωδικό 91ΕΟ στον οποίο εντάσσονται τα παρυδάτια δάση κυρίως με σκλήθρο.
- Δάση οξυάς με πλατύφυλλη δρυ και έχουν κωδικό 9280 και είναι μεταβατική ζώνη μεταξύ δρυός και οξυάς.
- Δάση με είδη *Salix alba* και *Populus alba* και σχηματίζουν στοές. Αυτά ανήκουν στον κωδικό 92ΑΟ.
- Δάση ανατολικού πλατάνου. Ανήκουν στον κωδικό 92CΟ και εντάσσονται πλατανεώνες με κυρίαρχο είδος το *Platanion orientalis*.
- Δάση οξυάς με κωδικό 9110. Περιλαμβάνει ορεινά δάση ψηλά οξυάς.
- Δάση δρυός και γαύρου με κωδικό 9170 στα χαμηλά των βουνών.
- Μικτά δάση αποτελούμενα από δρυ, φράξο και φτελιά κατά μήκος μεγάλων ποταμών. Έχουν κωδικό 91FΟ.
- Ελληνικά δάση οξυάς με κωδικό 9270. Περιλαμβάνει μικτά δάση οξυάς και ελάτης.
- Δάση ορεινών κωνοφόρων αποτελούμενα από μαύρη πεύκη *Pinus nigra* spp. Έχουν κωδικό 9536.
- Δάση καστανιάς με κωδικό 9260.

Οι οικοτύποι με κωδικό 6211, 9180 και 91ΕΟ αποτελούν οικοτόπους προτεραιότητας για την ΕΕ.

## 5.5 ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΔΑΣΗ ΜΑΛΑΚΟΥ ΞΥΛΟΥ

Τα παραποτάμια δάση κατηγοριοποιούνται ανάλογα από ποια είδη αποτελούνται, ανάλογα τη δομή τους, τη δυναμική τους και τις οικολογικές τους συνθήκες. Οι δυο μεγάλες ομάδες που διακρίνονται είναι: α) τα παραποτάμια δάση μαλακού ξύλου και β) τα παραποτάμια δάση σκληρού ξύλου.

Ο Kuhn (1991) υποστηρίζει και μια ακόμη κατηγορία ανάμεσα στις δύο παραπάνω, αυτή των μικρών ελεύθερων δασών.

Ενώ ο Kramer (1978) ανέφερε ότι το διαχωριστικό όριο ανάμεσα στο μαλακό ή ξηρό όριο αποτελεί η αντοχή που παρουσιάζουν τα είδη σε συνθήκες κατάκλισης ανάλογα με τη χρονική στιγμή, τη διάρκεια και την ένταση.

Και ο Wendelberger (1973) συμπληρώνει ότι η διάκριση μπορεί να γίνει σε συνάρτηση με το βάθος του υπόγειου ύδατος.

Τα παρόχθια δάση μαλακού ξύλου φύονται δίπλα από τις κοίτες των ποταμών και είναι κάτω από την άμεση ροή της δυναμικής του νερού (Αθανασιάδης και Δρόσος, 1989).

Τα φυτικά είδη που αποτελούν αυτή την κατηγορία είναι οι ιτιές, είδη λεύκας και σκλήθρου. Τα φυτικά αυτά είδη φύονται σε μέσου βάθους κατακλυζόμενα εδάφη (Kuhn, 1991).

Ενώ ο Dister (1988) αναφέρει ότι τα παραποτάμια δάση μαλακού ξύλου δέχονται περιοδικές κατακλύσεις μακράς διάρκειας αποτελούν *δυναμικά παρόχθια δάση μαλακού ξύλου*.

Κατά τον Mayer (1984) τα παραποτάμια δάση μαλακού ξύλου έχουν υψηλή υπόγεια στάθμη και είναι γενικά μικρής διάρκειας ζωής με μέγιστη διάρκεια ζωής τα 30 έως 40 έτη.

Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι εποίκηση των διαφόρων φυτικών ειδών συνέβη σταδιακά μετά από τη μεταπαγετώδη περίοδο και συνεχίζεται ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν.

Ενδεικτικά ο Fibras (1949), Strassburger (1978), Straka (1957) αναφέρουν ότι τα είδη των *Salix* και *Populus* εποίκισαν παρέα με το πεύκο (*Pinus sp*) στην αρχή της μεταπαγετώδους περιόδου, ενώ πριν από 8000 περίπου χρόνια, κατά τη κλιματική βελτίωση της μεσοθερμικής περιόδου, στις υγρές θέσεις των παρόχθιων δασών η *Alnus glutinosa* καταλάμβανε το μεγαλύτερο ποσοστό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΕΙΣ

#### Ειδικότερα και σύμφωνα με το ΕΛΚΕΘΕ:

- Λόγω της περιορισμένης βιομηχάνισης της Ελλάδος, η κατάσταση των ποταμών στη χώρα είναι καλύτερη από το μέσο όρο σε επίπεδο Ε.Ε.
- Παρ' όλα αυτά το 58% του μήκους των ποταμών βρίσκεται σε μέτρια ή και σε κακή κατάσταση σε ορισμένα τμήματα, σύμφωνα με μετρήσεις που πραγματοποιήσε στο διάστημα μεταξύ 2017 και 2019 το Ινστιτούτο.
- Υπάρχουν πολλά ποτάμια – ιδιαίτερα σε ορεινές ζώνες – που βρίσκονται σε εξαιρετική κατάσταση.
- Υπολογίζεται ότι σήμερα ποσοστό 85% των βιολογικών καθαρισμών είτε δεν λειτουργεί καθόλου είτε δεν αποδίδει στο μέγιστο βαθμό.
- Παρατηρείται διαχρονική μείωση της παροχής των ποταμών (π.χ. Ευρώτας -84% στο διάστημα 1974-2016, Άραχθος -30% στο διάστημα 1982-2016, Αλιάκμονας -12.2% στο διάστημα 1963-2016).
- Η διαχρονική μείωση της ποτάμιας απορροής σε συνδυασμό με την κατακράτηση ιζημάτων στα φράγματα προκαλούν μείωση μεγαλύτερη του 80% στα φορτία ιζημάτων με αποτέλεσμα την απώλεια εκτάσεων (π.χ. Δέλτα Νέστου).
- Η μείωση των παροχών των ποταμών έχει περιορίσει κατά 60% το ποσοστό της προβλεπόμενης μέγιστης παραγωγής υδροηλεκτρικών σταθμών στα τελευταία 50 έτη.
- Καταγράφονται σημαντικές διαφορές μεταξύ της ελληνικής και της βουλγαρικής πλευράς αναφορικά με τις εκτιμήσεις της ρύπανσης για τους διασυνοριακούς ποταμούς Νέστο, Αξιό, Στρυμόνα και Έβρο. Για παράδειγμα οι τιμές που καταγράφονται στους μετρητικούς σταθμούς στα σύνορα (επί του ελληνικού εδάφους) είναι μεγαλύτερες των τιμών που δίδει η βουλγαρική πλευρά για τα ανάντη τμήματα των ποταμών κατά 80 έως 120% για τον Αξιό και τον Έβρο.
- Σημαντικά προβλήματα ρύπανσης εντοπίζονται στους ποταμούς Αξιό, Πηνειό, Έβρο και Ασωπό, ενώ μέτρια ή ελλιπής είναι η κατάσταση στο Σπερχειό, το Νέστο, τον Αλιάκμονα, το Στρυμόνα και τον Αχελώο).

- Καταγράφονται σοβαρές καθυστερήσεις στην εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας ενώ η χώρα στερείται ουσιαστικού δικτύου παρακολούθησης της ποιότητας των νερών των ποταμών.

#### ΑΝΑΓΚΑΙΑ ΜΕΤΡΑ

- Απαιτείται στελέχωση της Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος καθώς το δυναμικό που υπάρχει σήμερα.
- Απαιτείται επίσης νομοθετική θωράκιση της Υπηρεσίας ώστε να είναι δυνατή η επιβολή – και όχι μόνο η εισήγηση – ποινών αλλά και η δυνατότητα ανάκλησης αδειών για μονάδες που ρυπαίνουν.
- Το νομικό μας πλαίσιο δεν έχει συγκεκριμενοποιήσει και ποσοτικοποιήσει τι σημαίνει ρύπανση των ποταμών και συνήθως οι παραβάτες απαλλάσσονται γιατί δεν τεκμαίρεται με αυστηρά προσδιορισμένο τρόπο αν και κατά πόσο ρύπαναν.
- Δεν έχει μετρηθεί ποτέ η φέρουσα ικανότητα των ποταμών σε ρυπαντικά φορτία δηλαδή οι μέγιστες αποδεκτές τιμές που μπορεί να αποδεχθεί ένα ποτάμι.
- Δεν είναι γνωστός ο αριθμός των γεωτρήσεων που κατ' εκτίμηση είναι σε ποσοστό 50% παράνομες.
- Δέχονται τεράστιες πιέσεις ο Ασωπός, ο Κηφισός, ο Ευρώτας, ο Άραχθος, ο Πηνειός, ο Γαλλικός, ο Αξιός, ο Λουδίας και ο Αλιάκμονας.

#### **Επίσης για τα παρόχθια δάση επιβάλλεται:**

- η παρατήρηση της βιοποικιλότητας στο δάσος
- η κατανόηση της έννοιας “δασικό οικοσύστημα”
- η μελέτη της επίδρασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο δάσος
- η ανάπτυξη ικανοτήτων παρατήρησης, ανάλυσης και σύνθεσης

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### **ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

#### **ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΟΧΘΙΑ ΛΑΣΗ**

Σύνταξη σχεδίων διαχείρισης των παρόχθιων δασικών οικοσυστημάτων τουλάχιστον για τα κυριότερα υγροτοπικά συστήματα.

Απογραφή και καταγραφή της σημερινής υφιστάμενης κατάστασης των παραποτάμιων δασών.

Αποκατάσταση, ανόρθωση κι επαναφορά των παρόχθιων δασών στις των εκτάσεων τους, πέριξ των ποταμών στην κατάσταση όπου και υπήρχαν παλιότερα.

Ενημέρωση των πολιτών κάθε παραποτάμιας περιοχής για τον ρόλο των ξενικών εισβολικών ειδών στα εύθραυστα αυτά οικοσυστήματα.

Ανάπτυξη υποδομών οικοτουρισμού κι εναλλακτικών μορφών τουρισμού σε επιλεγμένες θέσεις των παρόχθιων περιοχών.

Οι ποταμοί και οι κυριότεροι παραπόταμοι τους να αποτελέσουν το κέντρο ζωής γύρω από το οποίο θα αναπτυχθούν οι δραστηριότητες των πόλεων.

Να σταματήσει η λανθασμένη διαχείριση των κοιτών των ποταμών και καναλιών και να εφαρμοστούν πιο βιώσιμες αποκαταστάσεις ώστε η παραποτάμια βλάστηση να λειτουργεί.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική

1. Αθανασιάδης, Ν. (1978). Δασική Φυτοκοινωνιολογία. Θεσσαλονίκη: Γεωπονοδασολογική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
2. Αθανασιάδης, Ν. (1986). Δασική Βοτανική ΙΙ (δέντρα και θάμνοι των δασών της Ελλάδας). Θεσσαλονίκη: Γιαχούδη-Γιαπούλη.
3. Αθανασιάδης, Ν., & Ελευθεριάδου, Ε. (1991). Νέστος: Βλάστηση-Χλωρίδα. (*Ο Νέστος : το φυσικό περιβάλλον και τα προβλήματά του*).
4. Ανανιάδου - Τζημοπούλου, Μ. (1982). Η Ανάλυση του Τοπίου στο Σχεδιασμό. *Επιστημονική Επετηρίδα Πολυτεχνικής Σχολής. Τόμος 'Η*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
5. Ανανιάδου - Τζημοπούλου, Μ. (1992). Αρχιτεκτονική τοπίου-Σχεδιασμός Αστικών χώρων. *Τόμος Α*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
6. Ανδικοπούλου, Ε., Γιαννακού, Α., Κουκαλάς, Γ., & Πατσιάβα – Λατινοπούλου, Μ. (2007). Πόλη και Πολεοδομικές Πρακτικές για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Αθήνα: εκδόσεις Κριτική.
7. Απτόγλου, Ι. (2007). Η ανάπτυξη και η ορθολογική διαχείριση του οικοτουρισμού στις προστατευόμενες περιοχές. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στις Περιβαλλοντικές Επιστήμες, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Βιολογίας.
8. Αραμπατζής, Θ. (1998). Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα. Δράμα. Τ.Ι. Οικολ. Κιν. Δράμας, Τ.Ε.Ι. Καβάλας.
9. Βερεσόγλου, Δ. (2004). Οικολογία. *Β' Έκδοση*. Λάρισα: Περιφερειακές Εκδόσεις <<έλλα>>.
10. Βιτώρης, Κ., & Ευθυμίου, Γ. (1993). Δασοκομική και οικολογική έρευνα των παρόχθιων δασών των ποταμών Στρυμόνα, Νέστου και της λίμνης Κερκίνης (πρόδρομη ανακοίνωση). Θεσσαλονίκη: Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων και Εργαστήριο Δασοκομίας και Ορεινής Υδρονομικής, Τμ. Δασολογίας και Φυσ. Περιβάλλοντος Α.Π.Θ.
11. Γερασιμίδης, Α. (1-3 Οκτωβρίου 2005). Παλυνολογικές μαρτυρίες για τη σχέση Κλίμα – Δάσος στην Ελλάδα. *12ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο*. Δράμα.

12. Γεωπληροοφορική Α.Ε.Μ.Ε. (2006). Μελέτη προστασίας και διαχείρισης δημόσιου δάσους Αρακύνθου. Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Υπουργείο Γεωργίας.
13. Γεωργίου, Κ., Θάνος, Κ., Μελετίου, Σ., & Ριζοπούλου, Σ. (2003). Εργαστηριακές ασκήσεις οικοφυσιολογίας φυτών. *Α' έκδοση*, 8-10. τομέας βοτανικής, τμήμα βιολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
14. ΓΕΩΤ.Ε.Ε. (24-26 Απριλίου 1991). *Πρακτικά Συνάντησης*. Καβάλα.
15. Γκανάτσας, Π. (1983). Δομή και φυσική αναγέννηση των δασών της Ερυθρελάτης στην Ελατιά Δράμας. *Διδ. Διατρ.* Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ. Τμ. Δασολογίας και Φυσ. Περιβάλλοντος.
16. Γκανάτσας, Π., Τσιτσώνη, Θ., Ζάγκας, Θ., & Τσακαλδήμη, Μ. (2002). Αξιολόγηση του αστικού πρασίνου στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης.
17. Δασαρχείο Λαμίας. (χ.χ.). Υλικό και ιστορικά στοιχεία, Φάκελος Δάσος Καστρίου Φθιώτιδας.
18. Δασαρχείο Πάρνηθας. (χ.χ.). Κατηγορίες Προστατευόμενων Περιοχών. Περιφέρεια Αττικής. Ανάκτηση από [http://www.parnitha-np.gr/alles\\_katigories\\_pp.htm](http://www.parnitha-np.gr/alles_katigories_pp.htm)
19. Δημογραφικά στοιχεία περιοχής. (1991, 2001, 2011). ΕΣΥΕ.
20. Εκπαιδευτικό πρόγραμμα "Το Δάσος". (2000-2007). Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς. Ανάκτηση από [http://www.kpe.gr/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=34&Itemid=91](http://www.kpe.gr/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=34&Itemid=91)
21. Έρευνα του Τομέα Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΦΙΛΟΤΗΣ του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. (2011).
22. Έρευνα, Προστάσια και Διαχείριση Χερσαίων Οικοσυστημάτων, Περιαστικών Δασών και Αστικού Πρασίνου. (26-29 Μαΐου 2002). *Πρακτικά 10ου Πανελλήνιου Δασολογικού Συνεδρίου*. Τρίπολη.
23. Ευθυμίου, Γ. (19-21 Φεβρουαρίου 2010). Η συμβολή των παρόχθιων δασικών οικοσυστημάτων στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της ποιότητας του τοπίου - αναπτυξιακές προοπτικές. *Πρακτικά 2ο Αναπτυξιακό Συνέδριο Ν. Καρδίτσας* (σσ. 243-248). Καρδίτσα: ΙΤΕΔΑ, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Καρδίτσας.

24. Ευθυμίου , Γ. (2001). Βιολογικές και οικολογικές απαιτήσεις των παρόχθιων δασοπονικών ειδών σκληρού ξύλου στις προστατευόμενες περιοχές. Επιστημονική Επετηρίδα του Τμ. Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.
25. Ευθυμίου , Γ. (χ.χ.). Τα παρόχθια δάση. Λειτουργίες και οικολογική σημασία τους. Επιστημονική Επετηρίδα Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.
26. Ευθυμίου, Γ. (2000). Ανάλυση Δομής-Δυναμική και Οικολογική Ερμηνεία των παρόχθιων δασών του Νέστου. *Διδακτορική Διατριβή*. Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
27. Ευθυμίου, Γ., & Γέρρερντρουπ , Χ. (2006). Εισήγηση: Τα πεδινά παραποτάμια δάση της Ελλάδας, Απειλές, Προτάσεις για Σχέδια Δράσης.
28. Ευθυμίου, Γ., Μερτζάνης, Α., Σαπουντζής, Μ., & Ζακυνθινός, Γ. (3-6 Φεβρουαρίου 2005). Ανθρωπογενείς επιδράσεις στο Δέλτα του ποταμού. Σπερχειού - Μέτρα προστασίας, ανάδειξης και διαχείρισης των φυσικών οικοσυστημάτων. *Πρακτικά 5ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Τεχνολογία Περιβάλλοντος - «Heleco '05»*. Αθήνα.
29. Ζάγκας, Θ. (2007). Αξιοποίηση Ορεινών Περιοχών. *13ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο, Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών, Προστασία Φυσικού Περιβάλλοντος*.
30. Ζάγκας, Θ., Γκανάτσας, Π., Τσιτσώνη, Θ., & Χατζηστάθης, Α. (1998). Ανόρθωση υποβαθμισμένων δασικών οικοσυστημάτων με προστασία από τη βοσκή.
31. Ζάγκας, Θ., Τσιτσώνη, Θ., & Γκανάτσας, Π. (2009). Φυτοτεχνική μελέτη ολοκλήρωσης έργου αποκατάστασης αποθέσεων των μεταλλείων αμιάντου Βόρειου Ελλάδος στο Ζιδάνι Κοζάνης. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασοκομίας.
32. Ζόγκαρης, Σ., Χατζηβαρσάνης, Β., Οικονόμου, Α., Χατζηνικολάου, Γ., Γιακουμή, Σ., & Δημόπουλος, Π. (2007). Παρόχθιες ζώνες στην Ελλάδα. ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.-Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων Πρόγραμμα Interreg III C SUD “RIPIDURABLE”.
33. Θεοδωρακάκης, Μ., Μάργαρης, Ν., & Καϊναδά, Η. (2000). Υγράτοποι της ΔΕΗ. Εκδόσεις Καστανιώτη.
34. Ιακωβίδου. (2003). Κοινωνικοπολιτισμικές επιπτώσεις του Ορεινού Τουρισμού. *Πρακτικά ημερίδας Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, “Ορεινή οικονομία και εναλλακτικές μορφές τουρισμού”*. Τρίκαλα.



35. Καϊλίδης, Δ. (1989). Βλάβες των δασών από παράσιτα, ιούς, βακτήρια, μύκητες, δασικά έντομα και πυρκαγιές. (*Ελληνικά Δάση*). Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας και Κοινοφελές Ίδρυμα ΕΤΒΑ.
36. Κανελλόπουλος, Α. (23/09/2007). *1ο Σεμινάριο Δενδροφύτευσης - Πεδίο του Άρεως*.
37. ΚαραγάτσιήΦτελιά-Ulmus campestris,Ulmus minor. (23 Φεβρ. 2011). *Ημερολόγιο από τον Μελισσοκομικό Σύλλογο του Ν. Πέλλας – Ο Μέγας Αλέξανδρος*, 179.
38. Καραγιάννη, Π. (2009). Οικολογία των τύπων οικοτόπων της αποξηραμένης λίμνης Μουριάς. *Διδακτορική διατριβή*. Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Φυτών – Εργαστήριο Βοτανικής.
39. Καρατάγλης, Σ. (1999). Φυσιολογία φυτών. *Τρίτη έκδοση*. Θεσσαλονίκη: Art of text.
40. Κατανομή των καλλιεργειών στην γεωργική ενότητα (252-260, 256-260) όπου ανήκει το δάσος. (χ.χ.). Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λαμίας.
41. Κοκκώσης, Χ., & Μέξα, Α. (1997). Δασική Αναφυχή. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, έκδοση Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
42. Κουράκλη, Π. (2010). Εκτίμηση του κινδύνου πρόσχωσης των ταμειυτήρων νερού με την χρήση των G.I.S. και της τηλεπισκόπησης (Εφαρμογή: Τεχνητή λίμνη Πολυφύτου Ν.Κοζάνης). *Μεταπτυχιακή Διατριβή*. (Δασολόγος-Περιβαντολόγος, Συντάκτης) Εργαστήριο Δασοκομίας, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ.
43. Λαζαρέτου, Θ. (1995). Η νομική προστασία των υδροβιοτόπων στην Ελλάδα. Αθήνα: Εκδ. Α. Ν. Σάκκουλα.
44. Ντάφης, Σ., Ζάγκας, Θ., Ισπικούδης, Ι., Μιχαλοπούλου, Ε., & Γκανάτσας, Π. (2002). Το Ελληνικό Δάσος. Ποικιλομορφία-Λειτουργίες. 23. Θεσσαλονίκη: ΓΕΩΤ.Ε.Ε.
45. Ντάφης, Σ. (1-3 Απριλίου 1993). Οικολογικά αποτελέσματα της αστικής και περιαστικής Δασοκομίας. *Πρακτικά Συμποσίου «Αρχιτεκτονική Τοπίου Αστικών Υπαίθριων Χώρων»*, (σσ. 97-113). Θεσσαλονίκη.
46. Ντάφης, Σ. (1989). Εφηρμοσμένη Δασοκομική. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη - Γιαπούδη.
47. Ντάφης, Σ. (1992). Σταθερότητα, ισορροπία και αυτορρύθμιση (ομοιόσταση) των δασικών οικοσυστημάτων. *Α.Π.Θ. Επιστ. Επετ. Τμ. Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος.τ. Ε΄*, σσ. 521-531. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Σάκκουλα.

48. Ντάφης, Σ. (1996). Ο ποταμός Νέστος και το Δέλτα του. (*Ελληνικοί Υγρότοποι*), 125-133. Αθήνα: Εμπορική Τρ. Της Ελλάδος, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων.
49. Ντάφης, Σ. (1997). α. Το μεσογειακό δάσος και η προστασία του. *Α.Π.Θ. Επιστ. Επετ. Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος*, τ. ΑΖ'94, σσ. 159-170. Θεσσαλονίκη.
50. Ντάφης, Σ. (2001). Δασοκομία Πόλεων. (σ. 198). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Art Of Text.
51. Παπαμίχος, Ν. (1990). Δασικά εδάφη, σχηματισμός-ιδιότητες-συμπεριφορά. 414. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Δεδούση.
52. Παπαδήμας, Δ. (1995). Προοπτικές ανάπτυξης πρασίνου στις Ελληνικές πόλεις και χρησιμότητά του. *Πρακτικά Συνεδρίου με θέμα «Πράσινο στις Πόλεις και Τοπική Αυτοδιοίκηση»* (σσ. 83-95). Θεσσαλονίκη: ΓΕΩΤΕΕ.
53. Παπαϊωάννου, Ι. (1953). Το δάσος Κοτζιά-Ορμάν. Αθήνα: Εκλογή.
54. Πορφυλίδου, Ι., & Λοπετζή, Κ. (1998). Μέθοδοι διαχείρισης του οικοτουρισμού και του τουρισμού σε προστατευόμενες περιοχές. WWF ΕΛΛΑΣ – Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.
55. Σπανός, Κ. (2010). Α. Περιαστικό Πράσινο. Εκπαιδ. Σημειώσεις. 105. ΤΕΙ Καβάλας - Παράρτημα Δράμας – Τμήμα Αρχιτεκτονικής Τοπίου. Ανάκτηση από <http://la.teikav.edu.gr/land2010/proceedings/spanos.pdf>
56. (χ.χ.). *Πρακτικά Συνεδρίου HELECO 2003, Τόμος Γ*, σσ. 231-238.
57. (2002). (Χ. Χ.-Δ. Βαφίδης, Μεταφρ.) εκδόσεις university study press.
58. Emberlin , J. (1983). Εισαγωγή στην οικολογία. Εκδόσεις "Τυπωθήτω".

## Ξένη

1. Akbari, H. (2002). Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants. (*Environmental pollution 116*), 119-126.
2. Al-Alawi, M., & Mandiwana, K. (2007). The use of Aleppo pine as a bio-monitor of heavy metals in atmosphere. (*Journal of Hazardous Materials 148*), 43-46.
3. Astudillo, M., Novelo-Gutiérrez, R., Vázquez, G., García-Franco, J., & Ramírez, A. (2016). Relationships between land cover, riparian vegetation, stream characteristics, and aquatic insects in cloud forest streams, Mexico. (*Hydrobiologia 768*), 167–181. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2545-1>

4. Backer, W. (1990). Size-class structure of contiguous riparian woodland along a Rocky Mountain River. (*Phys. Geogr.* 9), 1-14.
5. Bassuk, N. (2002). The Aesthetic value of street tree selection. (*City Trees* 38(5)), 13-14.
6. Batala, E., & Tsitsoni, T. (2009). Street tree health assessment system a tool for study of urban greenery. (*Int. J. Sus. Dev. Plann* 4), 1-12.
7. Batala, E., & Tsitsoni, T. (2007). Research on urban greenery of representative types in the avenues of the municipality of Thessaloniki. *Proceedings of 1st International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics*, (σσ. 2979-2984). Skiathos, June 24-28.
8. Beekmann, F. (1984). La dynamique d' une forêt alluviale rhénane et le rôle des rivières. *Coll. Phytosoc. 9(Les forêts alluviales, Strasbourg 1980)*, 475-501.
9. Bendix, J., & Hupp, C. (2000). Hydrological and geomorphological impacts on riparian plant communities. (*Hydrological Processes* 14), 2977–2990. Ανάκτηση από [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1099-1085\(200011/12\)14:16/17%3C2977::AID-HYP130%3E3.0.CO;2-4](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1099-1085(200011/12)14:16/17%3C2977::AID-HYP130%3E3.0.CO;2-4)
10. Bendix, J., & Stella, J. (2013). Riparian Vegetation and the Fluvial Environment: A Biogeographic Perspective, in: *Treatise on Geomorphology*. 53–74. Elsevier. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374739-6.00322-5>
11. Beschta, R. (1979). Debris removal and its effects on sedimentation in an Oregon Coast Range stream. (*Northwest Science* 53), 71-77.
12. Beschta, R., Bilby, R., Brown, G., Holtby, L., & Hofstra, T. (1987). Stream Temperature and Aquatic Habitat: Fisheries and Forestry Interactions, in: *Streamside Management: Forestry and Fishery Interactions*. 191–232. Salo, E.O.Cundy, T.W., Seattle.
13. Bjork, P. (2000). Ecotourism from a Conceptual Perspective, an Extended Definition of a Unique Tourism Form. *International Journal of Tourism Research*, 2, σσ. 189-202.
14. Bookes, J. (1992). *Garden design book*, Dorling Kindersley Limited. London.
15. Brack, C. (2002). Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. (*Environmental pollution* 116), 195-200.
16. Bren, L. (1993). Riparian zone, stream, and floodplain issues: a review. (*Journal of Hydrology* 150), 277–299. Ανάκτηση από [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(93\)90113-N](https://doi.org/10.1016/0022-1694(93)90113-N)
17. Brown, A., Lespez, L., Sear, D., Macaire, J.-J., Houben, P., Klimek, K., . . . Pears, B. (2018). Natural vs anthropogenic streams in Europe: History, ecology and implications for

- restoration, river-rewilding and riverine ecosystem services. (*Earth-Science Reviews* 180), 185–205. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.02.001>
18. Bürger, A. (1994). Situation, Leistung und Entwicklungsmöglichkeiten naturnaher Auwälder und ihrer Standorte. Eine Vorstudie an den Fliessgewässern Bayerns mit nicht alpine Abflussegime. In *Landschaftsentwicklung in Flussgebieten. (Bayerisches Landesamt Fur Umweltschutz 130)*, 50-64. München.
  19. Burschel, P., & Huss, J. (1987). Grundriss des Waldbaus. (*P. Parey. S. 352*). Hamburg und Berlin.
  20. Burton, T., & Likens, G. (1973). The effects of strip-cutting on stream temperatures in the Hubbard Brook Experimental Forest, New Hampshire. (*BioScience* 23), 433-435.
  21. Carbiener, R. (1970). Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe Occidentale: La forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé Rhénan. (Fraxino-Ulmetum OBERD. 53) Intérêt écologique et Biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles. *Vegetatio* 20(*Comparaison a d'autres forêts thermophiles*), 97-148.
  22. Carbiener, R. (1974). Die linksrheinischen Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rhin au und Daubesand (Frankreich) : eine pflanzensoziologische und landschaftsökologische Studie. *Ludwigsburg 7(Das Taubergiessengebiet – eine Rheinauenlandschaft. NaturLandschaftsschutzgebiete Baden – Württembergs)*, 438-535.
  23. Carbiener, R., Dillman, E., Dister, E., & Schnitzler, A. (1987). Variations de comportement et vicariances ecologiques d'espèces en zone inondable : l'exemple de la plaine du Rhin. (*Crues et inondations*), J. Humbert, R. Cloots and G. Maire, 237-259. Strasbourg.
  24. Carter, & Rodney, W. (2000). Cultural Change and Tourism: Towards a Prognostic Model. PhD Thesis, the University of Queensland.
  25. Casson, L. (1996). Το ταξίδι στον Αρχαίο κόσμο. Αθήνα: Μορφωτικό ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης.
  26. Castelle, A., Johnson, A., & Conolly, C. (1994). Wetland and Stream Buffer Size Requirements—A Review. (*Journal of Environment Quality* 23), 878. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.2134/jeq1994.00472425002300050004x>
  27. Clerici, N., Weissteiner, C., Paracchini, M., & Strobl, P. (2011). Riparian zones: where green and blue networks meet PanEuropean zonation modelling based on remote sensing and GIS. *JRC. EUR – Scientific and Technical Research series*.

28. Clerici, N., Weissteiner, C., Paracchini, M., Boschetti, L., Baraldi, A., & Strobl, P. (2013). Pan-European distribution modelling of stream riparian zones based on multi-source Earth Observation data. (*Ecological Indicators* 24), 211–223. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.06.002>
29. Coart, E., Van Glabeke, S., Petit, R., Van Bockstaele, E., & Roldán-Ruiz, I. (2005). Range wide versus local patterns of genetic diversity in hornbeam. *Carpinus betulus* L. (*Conservation Genetics* 6), 259-273.
30. Corenblit, D., Baas, A., Balke, T., Bouma, T., Fromard, F., Garófano-Gómez, V., . . . Walcker, R. (2015). Engineer pioneer plants respond to and affect geomorphic constraints similarly along water-terrestrial interfaces world-wide: Biogeomorphic feedbacks along water-terrestrial interfaces. (*Global Ecology and Biogeography* 24), 1363–1376. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1111/geb.12373>
31. Corenblit, D., Tabacchi, E., Steiger, J., & Gurnell, A. (2007). Reciprocal interactions and adjustments between fluvial landforms and vegetation dynamics in river corridors: A review of complementary approaches. (*Earth-Science Reviews* 84), 56-86.
32. Cummins, K. (1980). The multiple linkages of forests to streams, in R. H. Waring (editor) Proc. 40 th Biology Colloquium Fresh perspectives from ecosystem analysis. 191-198. Corvallis: Oregon State University Press.
33. Dale. (2001). At the edge : Sustainable Development in the twenty-first Century. *Vancouver Davis, E.B., 2006*. UBC Press.
34. Davies, C., Moss, D., & OHill, M. (2004). EUNIS habitat classification report. EEA.
35. de la Fuente, B., Mateo-Sánchez, M., Rodríguez, G., Gastón, A., Pérez de Ayala, R., Colomina-Pérez, D., . . . Saura, S. (2018). Natura 2000 sites, public forests and riparian corridors: The connectivity backbone of forest green infrastructure. (*Land Use Policy* 75), 429–441. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.002>
36. de Sosa, L., Glanville, H., Marshall, M., Abood, S., Williams, A., & Jones, D. (2018). Delineating and mapping riparian areas for ecosystem service assessment. (*Ecohydrology* 11, e1928). Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1002/eco.1928>
37. Decamps, H., Joachim, J., & Lauga, J. (1987). The importance for birds of the riparian woodlands within the alluvial corridor of the river garonne, S.W. France. (*Regulated Rivers: Research & Management* 1), 301–316. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1002/rrr.3450010403>

38. Dufour, S., Rodríguez-González, P., & Laslier, M. (2019). Tracing the scientific trajectory of riparian vegetation studies: Main topics, approaches and needs in a globally changing world. (*Science of The Total Environment* 653), 1168–1185. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.383>
39. Dufour, S., Rinaldi, M., Piégay, H., & Michalon, A. (2015). How do river dynamics and human influences affect the landscape pattern of fluvial corridors? Lessons from the Magra River, Central–Northern Italy. (*Landscape and Urban Planning* 134), 107–118. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.007>
40. Dugdale, S., Malcolm, I., Kantola, K., & Hannah, D. (2018). Stream temperature under contrasting riparian forest cover: Understanding thermal dynamics and heat exchange processes. (*Science of The Total Environment* 610–611), 1375– 1389. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.198>
41. Ehrenfeld, J. (2003). Effects of Exotic Plant Invasions on Soil Nutrient Cycling Processes. (*Ecosystems* 6), 503–523.
42. Eriksson, M. (2008). Management of Natura 2000 habitats. (*6450 Northern Boreal alluvial meadows*). European Commission.
43. Ferreira, V., Castela, J., Rosa, P., Tonin, A., Boyero, L., & Graça, M. (2016). Aquatic hyphomycetes, benthic macroinvertebrates and leaf litter decomposition in streams naturally differing in riparian vegetation. (*Aquatic Ecology* 50), 711–725. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s10452-016-9588-x>
44. Fischer, R., Martin, C., Ratti, J., & Guidice, J. (2001). Riparian Terminology: Confusion and Clarification.
45. Flanagan, L., Orchard, T., Logie, G., Coburn, C., & Rood, S. (2017). Water use in a riparian cottonwood ecosystem: Eddy covariance measurements and scaling along a river corridor. (*Agricultural and Forest Meteorology* 232), 332–348. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2016.08.024>
46. Flores-Díaz, A., Castillo, A., Sánchez-Matías, M., & Maass, M. (2014). Local values and decisions: views and constraints for riparian management in western Mexico. (*Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 06). Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1051/kmae/2014017>
47. Girel, J. (1986). Télédétection et cartographie à grande échelle de la végétation alluviale : exemple de la basse plaine de l’Ain. (*Documents de cartographie écologique* 28), 45–74.

48. Gregory, S., Swanson, F., McKee, W., & Cummins, K. (χ.χ.). An ecosystem perspective of riparian zones. (*BioScience* 41), 540–551.
49. Gren, I.-M., Groth, K.-H., & Sylvén, M. (1995). Economic Values of Danube Floodplains. (*Journal of Environmental Management* 45).
50. Gurnell, A. (2014). Economic Values of Danube Floodplains. (*Journal of Environmental Management* 45), 333–345. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1006/jema.1995.0080>
51. Gurnell, A., & Gregory, K. (1995). Interactions between semi-natural vegetation and hydrogeomorphological processes. (*Geomorphology* 13), 49–69. Ανάκτηση από [https://doi.org/10.1016/0169-555X\(95\)00030-9](https://doi.org/10.1016/0169-555X(95)00030-9)
52. Gurnell, A., & Petts, G. (2006). Trees as riparian engineers: the Tagliamento river, Italy. (*Earth Surface Processes and Landforms* 31), 1558–1574. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1002/esp.1342>
53. Gurnell, A., Corenblit, D., García de Jalón, D., González del Tánago, M., Grabowski, R., O’Hare, M., & Szewczyk, M. (2016).
54. Hagan, J., Pealer, S., & Whitman, A. (2006). Do small headwater streams have a riparian zone defined by plant communities? (*Canadian Journal of Forest Research* 36), 2131–2140. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1139/x06-114>
55. Hill, W., Mulholland, P., & Marzolf, E. (2001). Stream ecosystem responses to forest leaf emergence in spring. (*Ecology* 82), 2306–2319. Ανάκτηση από [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2001\)082\[2306:SERTFL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[2306:SERTFL]2.0.CO;2)
56. Illhardt, B., Verry, E., & Palik, B. (2000). Defining riparian areas, in: Riparian Management in Forests of the Continental Eastern United States. Verry, E.S. 23–42. New York.
57. Irmak, S., Kabenge, I., Rudnick, D., Knezevic, S., Woodward, D., & Moravek, M. (2013). Evapotranspiration crop coefficients for mixed riparian plant community and transpiration crop coefficients for Common reed, Cottonwood and Peach-leaf willow in the Platte River Basin, Nebraska-USA. (*Journal of Hydrology* 481), 177–190. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2012.12.032>
58. Jobin, B., Bélanger, L., Boutin, C., & Maisonneuve, C. (2004). Conservation value of agricultural riparian strips in the Boyer River watershed, Québec (Canada). (*Agriculture, Ecosystems & Environment* 103), 413–423. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.agee.2003.12.014>

59. Kenwick, R., Shammin, M., & Sullivan, W. (2009). Preferences for riparian buffers. (*Landscape and Urban Planning* 91), 88–96. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.12.005>
60. Kondolf, G., Piégay, H., & Landon, N. (2007). Changes in the riparian zone of the lower Eygues River, France, since 1830. (*Landscape Ecology* 22), 367–384. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s10980-006-9033-y>
61. Kristensen, P., Kristensen, E., Riis, T., Anette, A., Larsen, S., Verdonschot, P., & Baattrup-Pedersen, A. (2015). Riparian forest as a management tool for moderating future thermal conditions of lowland temperate streams. (*Inland Waters* 5), 27–38. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.5268/IW-5.1.751>
62. Lamontagne, S., Cook, P., O’Grady, A., & Eamus, D. (2005). Groundwater use by vegetation in a tropical savanna riparian zone (Daly River, Australia). (*Journal of Hydrology* 310), 280–293. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2005.01.009>
63. Ledesma, J., Futter, M., Blackburn, M., Lidman, F., Grabs, T., Sponseller, R., . . . Köhler, S. (2018). Towards an Improved Conceptualization of Riparian Zones in Boreal Forest Headwaters. (*Ecosystems* 21), 297–315. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s10021-017-0149-5>
64. Lowrance, R., Leonard, R., & Sheridan, J. (1985). Riparian land management technical guidelines. Land and Water Resources Research and Development Corp. (LWRRDC). Ανάκτηση 1999
65. Malanson, G. (1993). Managing riparian ecosystems to control nonpoint pollution. (*Journal of Soil and Water Conservation* 40), 87–91.
66. Mander, Ü., Hayakawa, Y., & Kuusemets, V. (2005). Purification processes, ecological functions, planning and design of riparian buffer zones in agricultural watersheds. (*Ecological Engineering* 24), 421–432. Cambridge, New York: Cambridge University Press. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2005.01.015>
67. Maridet, L. (1994). La végétation rivulaire, facteur de contrôle du fonctionnement écologique des cours d’eau : influence sur les communautés benthiques et hyporhéiques et sur les peuplements de poissons dans trois cours d’eau du Massif Central. *Université de Lyon*. Lyon.
68. Marston, R., Girel, J., Pautou, G., Piégay, H., Bravard, J.-P., & Arneson, C. (1995). Channel metamorphosis, floodplain disturbance, and vegetation development: Ain River.



- (*Geomorphology* 13), 121–131. France. Ανάκτηση από [https://doi.org/10.1016/0169-555X\(95\)00066-E](https://doi.org/10.1016/0169-555X(95)00066-E)
69. Miura, A., & Urabe, J. (2015). Riparian land cover and land use effects on riverine epilithic fungal communities. (*Ecological Research* 30), 1047–1055. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s11284-015-1303-1>
70. Naiman, R., & Décamps, H. (1997). The ecology of interfaces: Riparian Zones. (*Annual Review of Ecology and Systematics* 28), 621–658. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.28.1.62>
71. Plants as river system engineers. (χ.χ.). (*Earth Surface Processes and Landforms* 39), 4–25. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1002/esp.3397>
72. A Conceptual Model of Vegetation-hydrogeomorphology Interactions Within River Corridors. (χ.χ.). (*River Research and Applications* 32), 142–163. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1002/rra.2928>
73. Lovett, S., & Price, P. (1999). Riparian land management technical guidelines. Canberra: Land and Water Resources Research and Development Corp. (LWRRDC).