

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ &
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΗΣ
ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ**



**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:
ΜΠΑΝΤΑΣΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:
ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ**

ΒΟΛΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2014



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι φυσικοί πόροι είναι το φυσικό περιβάλλον στην υπηρεσία του ανθρώπου. Είναι τα προϊόντα του φυσικού περιβάλλοντος, τα οποία εξυπηρετούν ανθρώπινες ανάγκες. Το έδαφος και το νερό ήταν και παραμένουν, ιδιαίτερα σήμερα, οι κυριότερες συνθήκες ύπαρξης και επιβίωσης του ανθρώπου. Εξαιτίας του σύγχρονου τρόπου ζωής, του υπερπληθυσμού, της υπερκαταναλωτικής συμπεριφοράς και της αλόγιστης χρήσης, διαγράφεται μεγάλος κίνδυνος εξάντλησης των φυσικών πόρων του πλανήτη στο μέλλον. Η προστασία και η ορθολογική χρησιμοποίηση των εδαφικών και υδατικών πόρων στη σύγχρονη εποχή αποτελούν οικουμενικό πρόβλημα. Για να μην εκλείψουν, θα πρέπει να διαχειρίζονται σωστά, με βάση τις αρχές της αειφορίας και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί του περιβάλλοντος.

Σ' αυτό το πλαίσιο, στην παρούσα διπλωματική εργασία συλλέγονται και παρουσιάζονται επικυρωμένα δεδομένα που αφορούν την κατάσταση των εδαφικών και υδατικών πόρων της Ελλάδας, τις αιτίες και τις μορφές της υποβάθμισής τους, καθώς το θεσμικό και διοικητικό πλαίσιο διαχείρισής τους, με στόχο τη διεξαγωγή συμπερασμάτων και την πρόταση μέτρων για την αποκατάσταση και την πρόληψη περαιτέρω υποβάθμισης τους.

Λέξεις κλειδιά: Φυσικοί πόροι, εδαφικοί πόροι, υδατικοί πόροι, διάβρωση, ερημοποίηση, υδατικά διαμερίσματα, ορθολογική διαχείριση, θεσμικό πλαίσιο.



ABSTRACT

Natural sources are the physical environment in humanity's service, including all these natural products that attended upon human needs. Both soil and water remain, specifically nowadays, as the dominating conditions of existence and survival of mankind. Due to modern way of life, overpopulation, overconsuming behavior as well as irrational use, there is a huge hazard of wasting natural sources in the future. Therefore, protection and sustainable use of soil and water sources consist a major global issue of high importance. There must be taken measures, in order not to be wasted but at the same time be managed properly in terms of sustainability according to nature's restrictions.

In this dissertation's context validated data were collected and presented that involve Greece's soil and water sources condition, the causes and forms of their degrading, as well as the administrative and institutional field of management. All the above, aim to draw conclusions and suggest measures in regards of settlement and prevention of further degrading.

Key Words: Natural resources, soil resources, water resources, erosion, desertification, water districts, sustainable management, institutional framework.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
1.1 Γενικό Πλαίσιο.....	12
1.2 Σκοπός της εργασίας.....	13
1.3 Δομή Εργασίας.....	13
2. ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ.....	17
2.1 Γενικά στοιχεία.....	17
2.2 Κατηγορίες φυσικών πόρων.....	18
2.3 Αιτίες μείωσης των αποθεμάτων των φυσικών πόρων.....	20
2.4 Διαχείριση φυσικών πόρων.....	21
3.ΕΔΑΦΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ	26
3.1 Γενικά χαρακτηριστικά.....	26
3.1.1 Ορισμός της έννοιας «έδαφος».....	26
3.1.2 Σχηματισμός του εδάφους.....	26
3.1.3 Φυσικές και χημικές ιδιότητες.....	28
3.1.4 Σύνθεση εδάφους.....	33
3.2 Κατηγορίες εδαφικών πόρων – Καλύψεις εδάφους.....	35
3.2.1 Καλλιεργούμενες εκτάσεις – αγροναπαύσεις.....	37
3.2.2 Βοσκότοποι.....	37
3.2.3 Δασικές εκτάσεις.....	37
3.2.4 Οικιστικές-τεχνητές εκτάσεις.....	38
3.2.5 Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά.....	38
3.2.6 Η κάλυψη εδάφους στην Ελλάδα – Γενικά Στοιχεία.....	38
3.3 Κατάσταση εδαφικών πόρων.....	41
3.3.1 Ταξινόμηση εδαφικών πόρων ανά περιφέρεια.....	41
3.4 Εδαφική Υποβάθμιση.....	69
3.4.1 Διάβρωση.....	71
3.4.2 Ερημοποίηση.....	80
3.5 Παθογενή εδάφη.....	83
3.5.1 Αλατούχα εδάφη.....	85
3.5.2 Αλκαλιωμένα εδάφη.....	86
3.5.3 Αλατοαλκαλιωμένα εδάφη.....	87
3.6 Διαχείριση εδαφικών πόρων.....	87



3.6.1 Θεσμικό πλαίσιο προστασίας του εδάφους.....	87
3.6.2 Αρμόδια Όργανα Προστασίας και Διαχείρισης	95
4. ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ.....	100
4.1 Υδρολογικός κύκλος και υδατικοί πόροι.....	100
4.2 Κατηγορίες υδατικών πόρων.....	101
4.2.1 Παράκτια ύδατα.....	101
4.2.2 Μεταβατικά ύδατα	102
4.2.3 Εσωτερικά ύδατα	103
4.3 Χρήσεις Υδατικών Πόρων	105
4.3.1 Αγροτική χρήση.....	106
4.3.2 Αστική χρήση	106
4.3.3 Βιομηχανική χρήση.....	107
4.3.4 Ενεργειακή χρήση.....	108
4.4 Κατάσταση των υδατικών πόρων.....	108
4.4.1 Ταξινόμηση υδατικών πόρων ανά Υδατικό Διαμέρισμα	108
4.5 Διαχείριση υδατικών πόρων.....	140
4.5.1 Θεσμικό πλαίσιο	142
4.5.2 Αρμόδια Όργανα και Φορείς Διαχείρισης.....	153
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	160
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	166
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	178

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Πίνακας 3.1: Κατάταξη εδαφικών σωματιδίων σε ομάδες μεγέθους	30
Πίνακας 3.2: Χαρακτηρισμός εδαφών με βάση την τιμή του pH	33
Πίνακας 3.3: Κατανομή της έκτασης της Ελλάδας κατά βασικές κατηγορίες κάλυψης γης	40
Πίνακας 3.4: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας ΑΜΘ	42
Πίνακας 3.5: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας	45
Πίνακας 3.6: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας	47
Πίνακας 3.7: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Ηπείρου	50
Πίνακας 3.8: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας	52
Πίνακας 3.9: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Θεσσαλίας	54
Πίνακας 3.10: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας	56
Πίνακας 3.11: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Πελοποννήσου	58
Πίνακας 3.12: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Κρήτης	61
Πίνακας 3.13: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Ιονίων Νήσων	63
Πίνακας 3.14: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου	65
Πίνακας 3.15: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου	67
Πίνακας 3.16: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Αττικής	69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1: Κατανάλωση πρώτων υλών, σε απόλυτες και κατά κεφαλήν τιμές (1980&2008)	22
Εικόνα 3.1: Σύσταση κατ' όγκο ενός αντιπροσωπευτικού εδάφους, κατάλληλου για την ανάπτυξη φυτών	28
Εικόνα 3.2: Κοκκομετρικές διαβαθμίσεις εδαφικών υλικών	30
Εικόνα 3.3: Τομή εδάφους με τους χαρακτηριστικούς εδαφικούς ορίζοντες	35



Εικόνα 3.4: Αιολική διάβρωση εδάφους	72
Εικόνα 3.5: Επιφανειακή διάβρωση (βροχοσταγόνα)	75
Εικόνα 3.6: Αυλακωτή διάβρωση	76
Εικόνα 3.7: Χαραδρωτική διάβρωση	77
Εικόνα 3.8: Χαραδρωτική διάβρωση	77
Εικόνα 3.9: Μηχανική διάβρωση	79
Εικόνα 3.10: Ερημοποίηση εδάφους	81
Εικόνα 4.1: Υδροφόρος ορίζοντας, όπως ορίζεται από την επιφάνεια μιας λίμνης	105
Εικόνα 4.2: Ποσοστιαία ζήτηση νερού ανά κατηγορία και υδατικό διαμέρισμα	107
Εικόνα 4.3: Ποσοστιαία κατανομή εσωτερικών και εξωτερικών παραγόμενων νερών στην Ελλάδα	136
Εικόνα 4.4: Κατανομή της συνολικής κατακρήμνισης στην Ελλάδα	136
Εικόνα 4.5: Χρήσεις νερού στην Ελλάδα	137
Εικόνα 4.6: Χάρτης υφαλμύρωσης υπόγειων υδάτων	139

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 3.1: Εδαφικές ενώσεις	Παράρτημα
Χάρτης 3.2: Δυνητικός κίνδυνος ερημοποίησης	Παράρτημα
Χάρτης 4.1: Υδατικά διαμερίσματα Ελλάδας	Παράρτημα



ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

ΕΕΑ	European Environment Agency
ΕΙΟΝΕΤ	European Environment Information and Observation Network
ΕUWI	European Water Initiative
JRC	Joint Research Center
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNEP	United Nations Environment Programme
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΕΕΠΔ	Ελληνικό Εθνικό Πρόγραμμα Δράσης
ΕΘΙΑΓΕ	Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας
ΕΚΒΥ	Εθνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική
ΕΟΠ	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
ΕΠΠΕΡΑΑ	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον Αειφόρος Ανάπτυξη
ΕΣΣΑΑ	Εθνικό Σχέδιο Στρατηγικής Αγροτικής Ανάπτυξης
ΕΣΥΕ	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος
ΕΥΔΑΠ	Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης
ΙΕΒ	Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΛΑΠ	Λεκάνη Απορροής Ποταμού
ΟΗΕ	Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΠΑΜΘ	Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης
ΠΔΕ	Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας
ΠΔΜ	Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας
ΠΕ	Περιφερειακή Ενότητα
ΠΕΠ	Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
ΠΗ	Περιφέρεια Ηπείρου
ΠΘ	Περιφέρεια Θεσσαλίας
ΠΙΝ	Περιφέρεια Ιονίων Νήσων
ΠΚΜ	Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας
ΠΠΧΣΑΑ	Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα



ΥΠΓΕ	Υπουργείο Γεωργίας
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα καταρχήν να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Θα πρέπει να ευχαριστήσω θερμά την κ. Όλγα Χριστοπούλου, καθηγήτρια Ανάπτυξης και Προστασίας Αγροτικού και Ορεινού Χώρου για την επίβλεψη αυτής της διπλωματικής εργασίας. Ήταν πάντα διαθέσιμη να ασχοληθεί με κάθε απορία μου, να με υποστηρίζει και να με καθοδηγεί. Ακολουθώντας, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια μου, στους φίλους και σε όλους όσους εμφανώς ή αφανώς με στήριζαν κατά την διάρκεια των σπουδών μου στο ΤΜΧΠΠΑ και χωρίς την βοήθεια των οποίων, δεν θα είχα καταφέρει να ολοκληρώσω επιτυχώς τις σπουδές μου.

Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στο Θεό για την υγεία που μου δίνει και που με αξίωσε να φτάσω ως εδώ.

Βόλος, Σεπτέμβριος 2014

Μπαντάση Αθανασία



1. Εισαγωγή



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικό Πλαίσιο

Οι φυσικοί πόροι είναι βασικό αγαθό για τη ζωή και το περιβάλλον στον πλανήτη μας, αλλά και ρυθμιστικός παράγοντας της οικονομικής, τεχνολογικής, κοινωνικής και πολιτισμικής ανάπτυξης των χωρών. Οι εδαφικοί μαζί με τους υδατικούς πόρους αποτελούν τους κυριότερους και σημαντικότερους φυσικούς πόρους που είναι διαθέσιμοι για τον άνθρωπο.

Είναι γεγονός ότι, όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες κατά κάποιον τρόπο σχετίζονται με το έδαφος. Το έδαφος καλής ποιότητας αποτελεί καθοριστικής σημασίας στοιχείο των οικονομικών μας δραστηριοτήτων, δεδομένου ότι, μας εξασφαλίζει τροφή, πόσιμο νερό, βιομάζα και πρώτες ύλες.

Η μη ορθολογική χρήση των εδαφών από τον άνθρωπο, οδήγησε στην υποβάθμιση και διάβρωση της γης, η οποία σχετίζεται με την μείωση ή των απώλεια της παραγωγικότητας των γεωργικών και δασικών εκτάσεων. Το έδαφος που αποτελεί καθοριστικής σημασίας και μερικώς ανανεώσιμο πόρο, ο οποίος εύκολα καταστρέφεται, αντιμετωπίζει συνεχώς μεγαλύτερη πίεση. Ο άνθρωπος με τις παρεμβάσεις του στο έδαφος (υπερβόσκηση, καταστροφή δασών, μη ορθολογική καλλιέργεια γεωργικών εκτάσεων) επιταχύνει τους ρυθμούς διάβρωσης. Έτσι, το πρόβλημα προστασίας των εδαφών αποκτά όλο και περισσότερη σημασία, γιατί η διάβρωση καταστρέφει τη δομή του εδάφους, υποβαθμίζει την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και μειώνει σημαντικά τη γεωργική παραγωγή.

Όσον αφορά το νερό, πρόκειται για αγαθό πρωταρχικής ανάγκης για την επιβίωση του ανθρώπου, των ζώων και των φυτών και τη διατήρηση των οικοσυστημικών λειτουργιών. Χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας, ως πρώτη ύλη για τη γεωργική παραγωγή, ως μέσο για τη διευκόλυνση των μεταφορών και για την ικανοποίηση των αναγκών υγιεινής και των απολαύσεων του ανθρώπου.

Αν και το νερό φαίνεται να υπάρχει σε αφθονία στη Γη, αφού το 70% της επιφάνειάς της καλύπτεται από αυτό, η τελικά διαθέσιμη και κατάλληλη για χρήση ποσότητα είναι πολύ μικρή. Και αυτό το λίγο νερό είναι άνισα κατανομημένο στο χώρο και στο χρόνο. Τις τελευταίες δεκαετίες, η εκθετική αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, η εντατικοποίηση της γεωργίας και η ανάπτυξη της βιομηχανίας και του τουρισμού, είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης του νερού. Επιπλέον, η μόλυνση των



υδατικών πόρων από στερεά και υγρά απόβλητα, οι κλιματικές αλλαγές, η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και πολύ περισσότερο οι αλόγιστες επεμβάσεις του ανθρώπου έχουν ως αποτέλεσμα τη συνεχή μείωση των αποθεμάτων νερού.

Η μη αιφόρος χρήση των φυσικών πόρων αποτελεί κορυφαία πρόκληση, την οποία η ανθρωπότητα καλείται να αντιμετωπίσει προκειμένου να χαράξει με ασφάλεια το μέλλον της.

Η εκτίμηση, η πρόβλεψη, ο σχεδιασμός και η διαχείριση των φυσικών πόρων είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης ενώ η προστασία, η ορθολογική διαχείριση και η αξιοποίηση του εδάφους και των υδάτων, αποτελούν κομβικά σημεία πολιτικής στρατηγικού σχεδιασμού σε εθνικό επίπεδο. Για να αξιοποιηθούν σωστά τόσο οι εδαφικοί, όσο και οι υδατικοί πόροι και να αντιμετωπισθούν στο μέτρο του δυνατού αυτά τα αρνητικά για τον καταναλωτή χαρακτηριστικά τους, χρειάζεται να γίνουν έργα και να ληφθούν μέτρα.

1.2 Σκοπός της εργασίας

Βασικό αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η μελέτη της κατάστασης και της διαχείρισης των εδαφικών και υδατικών πόρων στην Ελλάδα κάτω από τρέχουσες συνθήκες, καθώς η μη ορθολογική τους χρήση και οι αυξανόμενες πιέσεις που δέχονται, έχουν επιφέρει δραματικές αλλαγές στην ποσότητα, ποιότητα και διαθεσιμότητα τους. Η κατάσταση γίνεται ακόμη πιο πολύπλοκη και δύσκολη υπό το πρίσμα των αλλαγών του κλίματος.

1.3 Δομή Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία, με θέμα «Κατάσταση Εδαφικών και Υδατικών πόρων της Ελλάδας και Διαχείριση τους», διαρθρώνεται στα εξής επιμέρους κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Πρόκειται για το παρόν κεφάλαιο, στο οποίο παρουσιάζεται συνοπτικά το θέμα της εργασίας, ο σκοπός της, καθώς και ο τρόπος δόμησής της.

Κεφάλαιο 2: Φυσικοί Πόροι



Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία εισαγωγή στην έννοια των φυσικών πόρων. Γίνεται μια πρώτη προσέγγιση στο ποιοί είναι οι φυσικοί πόροι και ποιά τα χαρακτηριστικά τους. Στη συνέχεια, αναδεικνύεται το πρόβλημα της μείωσης των αποθεμάτων τους και αναλύονται οι αιτίες που οδήγησαν στο φαινόμενο αυτό. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια αναφορά στην ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων με στόχο την αειφορία.

Κεφάλαιο 3: Εδαφικοί Πόροι

Σε αυτή την ενότητα περιλαμβάνεται αναλυτική παρουσίαση των εδαφικών πόρων. Αρχικά, περιγράφονται τα γενικά χαρακτηριστικά τους, όπως, η διαδικασία σχηματισμού τους και οι φυσικές και χημικές τους ιδιότητες. Στη συνέχεια, γίνεται μια καταγραφή και παρουσίαση των κατηγοριών των εδαφικών πόρων. Επιχειρείται μια πρώτη αποτίμηση της κατάστασης των εδαφών. Συγκεκριμένα, σε επίπεδο περιφέρειας και με στόχο τη διεξαγωγή συμπερασμάτων, εξετάζονται τα εδάφη με βάση τα γεωλογικά πετρώματα που αποτελούν και το μητρικό τους υπόβαθρο, τη γεωμορφολογία τους, τη κάλυψή τους και τον κίνδυνό τους να διαβρωθούν. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στους τύπους και στις αιτίες της διάβρωσης και αναλύεται το φαινόμενο της ερημοποίησης. Επιπρόσθετα, γίνεται λόγος για τα παθογενή εδάφη και τους τρόπους βελτίωσής τους. Τέλος, γίνεται μια καταγραφή του νομοθετικού πλαισίου για την προστασία του εδάφους σε Διεθνές, Ευρωπαϊκό και Εθνικό επίπεδο, καθώς και των φορέων –δικτύων που δημιουργήθηκαν με σκοπό τη διαχείριση και την προστασία του.

Κεφάλαιο 4: Υδατικοί Πόροι

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται ο υδρολογικός κύκλος του νερού, τα είδη και οι χρήσεις των υδατικών πόρων. Επίσης, παρατίθενται στοιχεία σχετικά με την ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υδατικών πόρων ανά υδατικό διαμέρισμα. Στη συνέχεια, αναλύεται η θεσμική προστασία των υδατικών πόρων, σε Εθνικό και Ευρωπαϊκό και Διεθνές επίπεδο και παρατίθεται πληθώρα εθνικών και ευρωπαϊκών νομολογιακών παραδειγμάτων, τα οποία συνεισφέρουν στην προστασία των υδατικών πόρων.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα – Προτάσεις

Το τελευταίο κεφάλαιο αφιερώνεται στη συγκεντρωτική παρουσίαση των σημαντικότερων σημείων - συμπερασμάτων και προοπτικών που προέκυψαν από την



παραπάνω μελέτη. Τέλος, διατυπώνονται κάποιες προτάσεις ώστε να αποφευχθεί μια μελλοντική περαιτέρω υποβάθμιση τόσο των εδαφικών όσο και των υδατικών πόρων.

Κεφάλαιο 6: Βιβλιογραφία



2. Φυσικοί Πόροι



2. ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

2.1 Γενικά στοιχεία

Οι φυσικοί πόροι του πλανήτη είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση και την ανάπτυξη του ανθρώπινου πληθυσμού (<http://www.eea.europa.eu>). Είναι κυρίως φυσικά αγαθά εύκολα προσβάσιμα και διαθέσιμα, τα οποία ο άνθρωπος έχει την ικανότητα να τα χρησιμοποιήσει για την κάλυψη των αναγκών του (<http://el.wikipedia.org>). Περιλαμβάνουν τις πρώτες ύλες, που είναι απαραίτητες για τις περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες, τα διάφορα στοιχεία του περιβάλλοντος, όπως το νερό, το έδαφος και ο ατμοσφαιρικός αέρας, τα οποία συντηρούν τη ζωή στον πλανήτη μας, τους ρέοντες πόρους όπως η αιολική, η γεωθερμική, η παλιρροϊκή, η ηλιακή ενέργεια και τον χώρο καθώς για να παραχθούν και να διατηρηθούν οι παραπάνω πόροι, είναι απαραίτητος ο φυσικός χώρος.

Ωστόσο, για να χαρακτηριστεί ένα φυσικό αγαθό ως «φυσικός πόρος», είναι απαραίτητο να ικανοποιεί τα εξής κριτήρια: α) να είναι εύκολα διαθέσιμο, ή έστω με κάποια λογική δαπάνη ενέργειας ή ανταλλαγής, β) να ικανοποιεί την ανθρώπινη ανάγκη, χωρίς καμία μετατροπή, ή να είναι σχετικά εύκολα προσαρμόσιμο στις ανάγκες του (<http://el.wikipedia.org>).

Κατά καιρούς έχουν δοθεί διάφορες ερμηνείες για να περιγράψουν τον όρο «φυσικοί πόροι» (Βούτσινος κ.ά, 1998):

- Χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος, ικανά για να καλύψουν τις ανάγκες του ανθρώπου.
- Αγαθά ή υλικά παρεχόμενα από τη φύση.
- Τα πρωταρχικά και μη μετασχηματισμένα από τον άνθρωπο συστατικά της φύσης, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη βασικών ανθρώπινων αναγκών.
- Οτιδήποτε στη φύση που ο άνθρωπος έχει την ανάγκη του για τον ίδιο, ή για τους απογόνους του.

Ως γενικότερο και πληρέστερο ορισμό των φυσικών πόρων (ο οποίος συνοψίζει και όλες τις παραπάνω ερμηνείες), θα μπορούσαμε να παραθέσουμε τον εξής: «Φυσικοί πόροι είναι ουσιαστικά οι παραγωγικές δυνάμεις ή το αποτέλεσμα των παραγωγικών δυνάμεων που υπάρχουν και δρουν στο φυσικό περιβάλλον και που για τον σημερινό



άνθρωπο μπορούν, ή για τον μελλοντικό άνθρωπο θα μπορέσουν, να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών του» (Βούτσινος κ.ά , 1998).

2.2 Κατηγορίες φυσικών πόρων

Η κατηγοριοποίηση των φυσικών πόρων μπορεί να γίνει με ποικίλλα κριτήρια όπως: η υπάρχουσα ικανότητά τους, η φύση τους και η χρήση τους. Αν τους ταξινομήσουμε **κατά την υπάρχουσα ικανότητα** τους διακρίνονται σε **μη ανανεώσιμους**, **ανανεώσιμους** και **δυναμικά ανανεώσιμους** φυσικούς πόρους.

Ως **ανανεώσιμους φυσικούς πόρους** ορίζουμε εκείνους των οποίων οι ποσότητες δεν εξαντλούνται και ανανεώνονται συνεχώς είτε με φυσικές είτε με τεχνητές διεργασίες. Παραδείγματα ανανεώσιμων πόρων θεωρούνται το δάσος, η ηλιακή ενέργεια, τα ρέοντα ύδατα κ.ο.κ. Οι ανανεώσιμοι πόροι δημιουργούνται συνήθως από τα σύγχρονα βιοτικά συστήματα (γεωργικές καλλιέργειες, αλιεύματα, δασική ξυλεία κλπ.) και μαζί με την ηλιακή, την αιολική, τη γεωθερμική και την υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελούν τους ενεργειακούς ανανεώσιμους πόρους (<http://ergasia2010a110.blogspot.gr>).

Μη ανανεώσιμους φυσικούς πόρους καλούμε εκείνους που υπάρχουν σε πεπερασμένη ποσότητα στη Γη και με τη διαρκή τους χρήση αναμένεται κάποτε να εξαντληθούν. Προέρχονται από το έδαφος και το υπέδαφος. Αυτή η κατηγορία πόρων περιλαμβάνει τους ενεργειακούς πόρους (άνθρακα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ουράνιο κ.λπ.), τους μεταλλοφόρους ορυκτούς πόρους (χαλκό, σίδηρο, αλουμίνιο κ.λπ.) και τους μη μεταλλοφόρους - ορυκτούς πόρους (αλάτι, φωσφορικά κ.λπ.) . Στην πράξη δεν εξαντλείται τελείως ένας μη ανανεώσιμος φυσικός πόρος καθώς οι πόροι ανανεώνονται μέσω γεωλογικών διεργασιών σε βάθος εκατομμυρίων ή δισεκατομμυρίων ετών. Οπωσδήποτε όμως σε μικρότερο χρονικό ορίζοντα, αυτοί οι πόροι εξαντλούνται γρηγορότερα απ' ό,τι ξαναδημιουργούνται (Βούτσινος κ.ά, 1998).

Ο όρος **δυναμικά ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι** καθιερώθηκε από τον G. Tyler Miller, jr για να τονίσει πως η λανθασμένη διαχείριση ενός φυσικού πόρου μπορεί να τον μετατρέψει από ανανεώσιμο σε εξαντλήσιμο. Ένας δυναμικά ανανεώσιμος φυσικός πόρος είναι δυνατό να ανανεωθεί σχετικά σύντομα (λίγες έως μερικές δεκαετίες) μέσω των φυσικών διεργασιών. Όμως, η χρησιμοποίηση ενός φυσικού πόρου με ρυθμό μεγαλύτερο από τον ρυθμό της φυσικής του ανανέωσης, περιορίζει την



διαθέσιμη ποσότητά του (Βούτσινος κ.ά, 1998). Έτσι για παράδειγμα, η μόλυνση των υδάτων σε βαθμό που να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον άνθρωπο, ουσιαστικά εξαντλεί ένα ανανεώσιμο φυσικό πόρο. Το ίδιο συμβαίνει με την ερημοποίηση των εδαφών και τη μείωση της βιοποικιλότητας.

Κατά τη φύση τους, οι φυσικοί πόροι χωρίζονται στους **βιοτικούς** και στους **αβιοτικούς**.

Συγκεκριμένα, **βιοτικοί φυσικοί πόροι** ονομάζονται αυτοί που παράγονται από τους ζωντανούς οργανισμούς μιας χώρας που είτε ζουν σ' αυτήν, είτε περιοδικά τη διασχίζουν. Π.χ. τα δέντρα των δασών, που μπορούν να δώσουν ξυλεία, ρετσίνι και άλλα πρωτογενή προϊόντα.

Αβιοτικοί φυσικοί πόροι ονομάζονται αυτοί που δεν παράγονται από τους ζωντανούς οργανισμούς της χώρας. Π.χ. διάφορα ορυκτά που διαθέτει μια χώρα (<http://el.wikipedia.org>).

Τέλος, οι φυσικοί πόροι ταξινομούνται με **βάση τη χρήση τους**, σε **ενεργούς** και σε **εν δυνάμει φυσικούς πόρους**.

Ενεργοί είναι οι εκμεταλλεύσιμοι πόροι, οι οποίοι ήδη χρησιμοποιούνται για την παραγωγή οικονομικού εισοδήματος της χώρας. Αναφέρονται και ως «αποθέματα». Σήμερα, προκύπτει με μεγάλη ένταση το πρόβλημα ανεπάρκειας των αποθεμάτων σε σχέση με το ραγδαία αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό. Το πρόβλημα της εξάντλησής τους αναδεικνύεται κυρίως στα μεταλλεύματα, στο φυσικό αέριο και στο πετρέλαιο. Στα πετρώματα δεν υπάρχει οξύ πρόβλημα, παρά μόνον κάποια μείωση στα ασβεστολιθικά (<http://www.anelixi.org>).

Εν δυνάμει φυσικοί πόροι ή αποθεματική βάση, ονομάζονται αυτοί που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή οικονομικού εισοδήματος της χώρας και που είναι πιθανό να χρησιμοποιηθούν στο ορατό μέλλον. Πρόκειται για πόρους που έχουν μεν εντοπιστεί αλλά δεν έχουν αξιοποιηθεί ακόμα, για διάφορους λόγους, όπως:

- η δυσχερής και δαπανηρή, με τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες εξόρυξη ή απόσπαση ή άντλησή τους,
- οι παγκόσμιες πολιτικοοικονομικές και χρηματιστηριακές διεργασίες και σκοπιμότητες.



2.3 Αιτίες μείωσης των αποθεμάτων των φυσικών πόρων

Η εκθετική αύξηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με την ραγδαία εξέλιξη και χρήση της τεχνολογίας από τους ανθρώπους, επιδρούν σε σημαντικό βαθμό στο περιβάλλον. Το πρόβλημα της ταχείας συρρίκνωσης των αποθεμάτων των φυσικών πόρων είναι γεγονός και οφείλεται σε πολλούς λόγους που θα αναλύσουμε παρακάτω.

Η συσσώρευση των ανθρώπων στις πόλεις, η οποία συνεχίζεται μέχρι και σήμερα, αλλά και η σχέση των ανθρώπων στις αστικές περιοχές, οδήγησε στη μεταφορά νέων ιδεών και τεχνολογιών. Είναι φανερό πως η τεχνολογική πρόοδος έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην εκμετάλλευση και χρήση ενός ολοένα και αυξανόμενου ποσοστού των φυσικών πόρων της γης ώστε να αντιμετωπιστούν οι ανθρώπινες ανάγκες (Makofske & Karlin, 2001). Οι άνθρωποι έγιναν όλο και πιο εξαρτημένοι από τα καύσιμα και τα μέταλλα για την παραγωγή ενέργειας. Η βιομηχανική επανάσταση σηματοδότησε μια περίοδο αυξανόμενης κατανάλωσης σε ενέργεια και σε παραγωγή των κατασκευασμένων αγαθών. Οι άνθρωποι, μέσω της τεχνολογίας, επιδίωξαν να μετατρέψουν σε μηχανική ενέργεια, την ενέργεια που υπήρχε στα ορυκτά καύσιμα (<http://users.uoa.gr>).

Η ταχύτερη πληθυσμιακή αύξηση είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα με τεράστιες διαστάσεις. Σύμφωνα με τους ειδικούς, τα επόμενα πενήντα χρόνια ο πληθυσμός του ανθρώπου πάνω στη γη θα κυμανθεί μεταξύ των 7.7 και 11.8 δισεκατομμυρίων ατόμων. Αυτά ίσως είναι και τα όρια αντοχής του πλανήτη. Η κατανάλωση φυσικών πόρων επιβαρύνεται δηλαδή, με 80.000.000 ανθρώπους ετησίως. Ο αγώνας του ανθρώπου για επιβίωση θα γίνει πιο σκληρός και οι απαιτήσεις του για κρίσιμους φυσικούς πόρους όπως τα καύσιμα, το έδαφος και το καθαρό γλυκό νερό, διαρκώς θα αυξάνονται. Αναπόφευκτο αποτέλεσμα αυτών των απαιτήσεων θα είναι η περαιτέρω υποβάθμιση του περιβάλλοντος (Κούσουλας, 2001).

Στο πληθυσμιακό πρόβλημα συναντάμε και μια άλλη διάσταση. Την ποσότητα των φυσικών πόρων που καταναλώνονται από τους ανθρώπους. Οι αναπτυγμένες χώρες ενώ κατέχουν το 22%, ωστόσο καταναλώνουν το 80% των πλουτοπαραγωγικών πηγών που χρησιμοποιούνται από όλον τον πλανήτη ετησίως. Επομένως, είναι δυνατόν, μια χώρα η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα διαβίωσης να καταναλώνει περισσότερους πόρους σε σύγκριση με μια άλλη μεγαλύτερη πληθυσμιακά χώρα με χαμηλότερα όμως επίπεδα ζωής (Makofske & Karlin, 2001).



Οι αναπτυγμένες χώρες λοιπόν ευθύνονται για την εξάντληση των φυσικών πόρων εξαιτίας κυρίως της υπερκατανάλωσής τους. Οι αναπτυσσόμενες όμως χώρες προκαλούν περιβαλλοντική υποβάθμιση, που προέρχεται από την κατανάλωση των πόρων. Στην προσπάθειά τους να προσεγγίσουν το επίπεδο ζωής των ανεπτυγμένων χωρών, εστιάζουν στην εκμετάλλευση των φυσικών πόρων μέσω της γεωργίας, της δασοκομίας, της εξόρυξης καταστρέφοντας τα φυσικά συστήματα στα οποία στηρίζονται. Επίσης εκμεταλλεύονται μεγάλες ποσότητες φυσικών πόρων (βωξίτη, πετρέλαιο) με σκοπό τη εξαγωγή στις ανεπτυγμένες χώρες, προκαλώντας με αυτόν τον τρόπο επιπλέον υποβάθμιση του περιβάλλοντος και μείωση των φυσικών τους πόρων. Οι βραχυπρόθεσμες αυτές λύσεις υπονομεύουν τη μακροπρόθεσμη ευημερία του πληθυσμού τους (Makofske & Karlin, 2001).

Επιπρόσθετοι λόγοι που οδήγησαν στην αλλοίωση του φυσικού τοπίου και στην μείωση των αποθεμάτων των φυσικών πόρων είναι η εντατικοποίηση της γεωργίας, οι εξορύξεις, η δημιουργία νέων και η επέκταση παλιών πόλεων που καταλήγει σε απώλεια 400.000 Ha αγροτικής γης.

Το πρόβλημα της εξάντλησης των φυσικών πόρων οξύνεται και από τη διαρκή προσπάθεια των ανθρώπων να χειραγωγήσουν τους φυσικούς πόρους. Οι άνθρωποι ανταγωνίζονται μεταξύ τους σε μια προσπάθεια να ανακαλύψουν, να κυριαρχήσουν και να εκμεταλλευθούν τις πηγές των φυσικών πόρων. Αυτό άλλωστε αποτέλεσε και την κινητήρια δύναμη εξερεύνησης και εξάπλωσης του ανθρώπου στη γη, αλλά και αιτία συγκρούσεων και πολέμων (<http://users.uoa.gr>).

2.4 Διαχείριση φυσικών πόρων

Είναι βασικός νόμος της ανθρώπινης φύσης ότι ο άνθρωπος έχει απεριόριστες ανάγκες και επιθυμίες. Δυστυχώς, οι φυσικοί πόροι είναι σπάνιοι και περιορισμένοι. Το νερό, τα μέταλλα, η ενέργεια και άλλοι πόροι δεν είναι απεριόριστοι και υπόκεινται σε λανθασμένη χρήση καταστροφής. Η εξάντληση των φυσικών πόρων οφείλεται, όπως προαναφέραμε, κυρίως στην αλόγιστη χρήση τους. Η κατά μέσο όρο κατανάλωση του κάθε ανθρώπου σε πρώτες ύλες υπερβαίνει σε μεγάλο βαθμό τη φέρουσα ικανότητα του πλανήτη¹ (Εικόνα 2.1).

¹ Φέρουσα ικανότητα εννοούμε την ικανότητα μιας περιοχής ή ενός φυσικού οικοσυστήματος



Εικόνα 2.1: Κατανάλωση πρώτων υλών, σε απόλυτες και κατά κεφαλήν τιμές (1980&2008)



Πηγή: <http://www.anelixi.org>

Η διαχείρισή τους είχε μέχρι τώρα ως κυρίαρχο στόχο το κέρδος (όπως επέβαλλε το μοντέλο της υπερκατανάλωσης), ενώ χαρακτηριζόταν από έλλειψη σχεδιασμού, επιστημονικής γνώσης, πρόβλεψης και στρατηγικής (<http://www.anelixi.org>).

Η συνετή χρήση των φυσικών πόρων δεν αποτελεί καινούρια αντίληψη. Όμως, σήμερα, περισσότερο από ποτέ άλλοτε, γίνεται κοινός επιτακτικός στόχος. Η διαχείριση των φυσικών πόρων, τόσο για το παρόν όσο και για το μέλλον, πρέπει να γίνει θέμα προτεραιότητας για όλους μας (Καραμέρης, 2008).

Κάθε δραστηριότητα σχετική με τους φυσικούς πόρους θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα σχεδιασμένη και οργανωμένη, ιδιαίτερα τώρα που έχουν γίνει σαφείς οι δυσμενείς επιπτώσεις της μέχρι σήμερα αντιμετώπισης του θέματος. Οι προσπάθειες

να δεχθεί και άλλες δραστηριότητες, χωρίς τον κίνδυνο να υποβαθμισθεί. Κάθε οικοσύστημα έχει κάποια όρια αντοχής, πέρα από τα οποία η ισορροπία ανατρέπεται και η περιβαλλοντική βλάβη καθίσταται οριστική και μη επανορθώσιμη (Καραμέρης, 2008).



διαχείρισης των φυσικών πόρων είναι απαραίτητο να επικεντρώνονται όχι μόνο στη συνετή χρήση των φυσικών πόρων αλλά και στην αποκατάσταση της βλάβης που προκαλέσαμε μέσα από την απερίσκεπτη εκμετάλλευση του περιβάλλοντος (Βούτσινος κ.ά, 1998).

Με τον όρο διαχείριση εννοούμε την ορθή αξιοποίηση και εκμετάλλευση των πλουτοπαραγωγικών πηγών, πράγμα που συνεπάγεται και την ταυτόχρονη προστασία του περιβάλλοντος (Κούσουλας, 2001).

Στόχος της διαχείρισης των φυσικών πόρων είναι να προστατεύσουμε την ποσότητα και την ποιότητά τους. Με οικονομικούς όρους, οι άνθρωποι πρέπει να ζούμε από τις «προσόδους» των ανανεώσιμων φυσικών πόρων και να μην εξαντλούμε το «κεφάλαιο». Συνεπώς, πρέπει να κάνουμε επιλογές. Οι επιλογές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το γεγονός ότι οι φυσικοί πόροι χρειάζονται προστασία συντήρηση και βελτίωση. Πρέπει επίσης να εξετάζουν το γεγονός ότι οι επιθυμίες μας και οι ανάγκες θα συνεχίσουν να υπάρχουν στο μέλλον και οι μελλοντικές γενιές θα έχουν επίσης επιθυμίες και ανάγκες (Camp & Daugherty, 1997).

Η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων αποτελεί θεμέλιο της αειφόρου ανάπτυξης. Ο ευρύτερα χρησιμοποιούμενος ορισμός της έννοιας «αειφορής ανάπτυξης» διατυπώθηκε στην έκθεση «Το κοινό μας μέλλον», η οποία συντάχθηκε το 1987 από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (επονομαζόμενη Επιτροπή Brundtland). Στην έκθεση αυτή, η αειφορής ή βιώσιμη ανάπτυξη οδηγεί στην ικανοποίηση των αναγκών της σημερινής κοινωνίας χωρίς να υπονομεύεται η δυνατότητα κάλυψης των αναγκών των μελλοντικών γενεών (Καλαντζή, 2010). Έτσι, εφόσον μιλάμε για ανανεώσιμους φυσικούς πόρους πρέπει ο ρυθμός εκμετάλλευσής τους να είναι μικρότερος ή το πολύ ίσος με το ρυθμό αναγέννησής τους. Αν αναφερόμαστε σε μη ανανεώσιμους φυσικούς πόρους, τότε ο βιώσιμος ρυθμός χρησιμοποίησής τους δεν μπορεί να είναι γρηγορότερος του ρυθμού με τον οποίο ένας άλλος ανανεώσιμος φυσικός πόρος – χρησιμοποιούμενος αειφορικά – θα πάρει τη θέση του (Camp & Daugherty, 1997).

Προϋπόθεση για να επιτευχθεί αειφορής ανάπτυξη στην πράξη είναι να συμβαδίζει η οικονομική μεγέθυνση με κοινωνική πρόοδο και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Οι τρεις αυτοί πυλώνες δεν μπορούν να αναπτυχθούν χωριστά, καθώς είναι αλληλένδετοι. Η οικονομική ανάπτυξη μπορεί να προσφέρει τους πρόσθετους



χρηματοοικονομικούς πόρους που απαιτούνται για την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής. Η κοινωνική πολιτική στηρίζει τις επιδόσεις της οικονομίας και βοηθά τους πολίτες να αναλαμβάνουν τις ευθύνες τους. Η περιβαλλοντική πολιτική συμβάλλει στη διατήρηση της βάσης φυσικών πόρων της οικονομίας και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Το κρίσιμο ερώτημα συνίσταται στο κατά πόσο τα οικονομικά και κοινωνικά συστήματα όπως τα γνωρίζουμε, τα οποία στηρίζονται στον μηχανισμό της αγοράς, αυτομάτως θα οδηγήσουν στη βιώσιμη ανάπτυξη (Καραμέρης, 2008).



3. Εδαφικοί Πόροι



3.ΕΔΑΦΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

3.1 Γενικά χαρακτηριστικά

3.1.1 Ορισμός της έννοιας «έδαφος»

Το έδαφος συνιστά έναν από τους σημαντικότερους φυσικούς πόρους, από τον οποίο εξαρτάται η διατήρηση της χερσαίας ζώης στον πλανήτη αλλά και η οικονομία του πλανήτη σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο. Είναι το ανώτερο στρώμα της επιφάνειας της Γης. Αποτελεί το διαχωριστικό στρώμα της ατμόσφαιρας από τη λιθόσφαιρα και τη λιθόσφαιρα από τις θάλασσες, τις λίμνες, τα ποτάμια και τους ωκεανούς (Σακκαλλής, 2011).

Το έδαφος σχηματίζεται με φυσικό τρόπο και πρόκειται για ένα μείγμα αποσαθρωμένων επιφανειακών πετρωμάτων της γης, οργανικής ύλης σε αποσύνθεση, μεταλλικών θρεπτικών συστατικών, υγρασίας, αέρα, οξυγόνου και μερικών δισεκατομμυρίων μικροοργανισμών, (μύκητες, βακτήρια, έντομα, σκαθάρια, γεωσκώληκες, κ.λ.π.), που οι περισσότεροι δρουν ως αποικοδομητές, διασπών δηλαδή τη νεκρή οργανική ύλη (Καραμέρης, 2008). Αν και το έδαφος θεωρείται ανανεώσιμος φυσικός πόρος, σχηματίζεται με εξαιρετικά αργούς ρυθμούς (για το σχηματισμό ενός εκατοστού εδάφους απαιτούνται δεκάδες χρόνια, που μπορεί να είναι και ένας αιώνας) (Σφακιανάκη κ.ά, 2008).

Το έδαφος αποτελεί τη βάση της αγροτικής και δασικής παραγωγής. Περίπου το 97% των τροφίμων που καταναλώνουν οι άνθρωποι προέρχονται από τη γη, ενώ μόνο το 3% από τα θαλάσσια οικοσυστήματα (Καραμέρης, 2008). Είναι ο ζωτικός χώρος οργανισμών, το φυσικό φίλτρο και προστατευτικό στρώμα των αποθεμάτων του υπόγειου νερού, το φυσικό υπόβαθρο-πόρος για την οικοδόμηση πόλεων και χωριών, σύγχρονων έργων υποδομής, οδικών δικτύων κλπ. και μέσο θρέψης των φυτών με νερό και ανόργανα στοιχεία (Σφακιανάκη κ.ά, 2008).

3.1.2 Σχηματισμός του εδάφους

Το έδαφος είναι ένα ανοικτό σύστημα που βρίσκεται σε συνεχή ανταλλαγή με το περιβάλλον, δέχεται και ασκεί επιδράσεις σε αυτό. Ο τρόπος σχηματισμού και εξέλιξης των εδαφών ονομάζεται εδαφογένεση. Η εδαφογένεση περιλαμβάνει μια σειρά από πολύπλοκες φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες. Ως *φυσικές*



διεργασίες (*φυσική αποσάθρωση*²) σχηματισμού του εδάφους ορίζονται εκείνες που συντελούν στο σπάσιμο των θραυσμάτων του πετρώματος σε ακόμη μικρότερα κομμάτια και οι οποίες οφείλονται σε απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας, σε τεκτονικά αίτια, σε δράσεις των ριζών των φυτών. Οι *βιολογικές (βιολογική αποσάθρωση)* οφείλονται κυρίως στην αποικοδόμηση των φυτικών υπολειμμάτων από οργανισμούς και οι *χημικές* στις ανταλλαγές χημικών στοιχείων στα συστατικά του εδάφους. Η πιο σημαντική βιολογική διαδικασία είναι η διάσπαση και χουμοποίηση, δηλαδή η αποσύνθεση των οργανικών υπολειμμάτων των ζώων και φυτών και των νεκρών μικροοργανισμών με τελικό προϊόν ένα υλικό σκοτεινό και χωρίς ιδιαίτερη δομή που ονομάζεται χούμος. Οι *χημικές διεργασίες (χημική αποσάθρωση)* έχουν να κάνουν με την αποσύνθεση του αρχικού πετρώματος δημιουργώντας νέα ορυκτά (Σακκαλλής, 2011). Οι πέντε κυριότεροι εδαφογενετικοί παράγοντες είναι οι εξής (Βούτσινος κ.ά, 1998):

- Το **μητρικό υλικό**: είναι σχετικά χαλαρό υλικό που από την σταδιακή φυσική ή χημική του αποσάθρωση θα σχηματιστεί το έδαφος. Η φυσική (δομή και μέγεθος των πετρωμάτων) και η χημική σύσταση του μητρικού υλικού, επηρεάζει το ρυθμό εξέλιξης του εδάφους, τη χημική του σύσταση και την ικανότητα του να συγκρατεί το νερό.
- Το **κλίμα**: τα χαρακτηριστικά του κλίματος και κυρίως η υγρασία και η θερμοκρασία, επηρεάζουν την εξέλιξη των εδαφών αλλά και το είδος και τη ταχύτητα αποσάθρωσης των πετρωμάτων. Επίσης, καθορίζει και τα είδη της βλάστησης που αναπτύσσονται (<http://www.teidasoponias.gr>).
- Το **τοπογραφικό ανάγλυφο**: Το υψόμετρο και η κλίση της επιφάνειας του εδάφους επηρεάζουν τις διεργασίες εδαφογένεσης. Για παράδειγμα, οι περιοχές με απότομη κλίση χαρακτηρίζονται από μικρού πάχους έδαφος καθώς οι εδαφικοί ορίζοντες δεν προλαβαίνουν να αναπτυχθούν αφού το έδαφος λόγω της βαρύτητας μεταφέρεται συνεχώς σε χαμηλότερα υψόμετρα (Σακκαλλής, 2011).
- Ο **χρόνος**: Ηλικία εδάφους θεωρείται η διάρκεια διαδικασίας σχηματισμού του και συγκεκριμένα ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που το μητρικό

² Ο όρος αποσάθρωση περιλαμβάνει τις μεταβολές ως προς το μέγεθος, το σχήμα, την εσωτερική δομή και τη χημική σύσταση των πετρωμάτων που βρίσκονται στην επιφάνεια της γης και οι οποίες συμβαίνουν με την επίδραση των παραγόντων της εδαφογένεσης (Σακκαλλής, 2011).



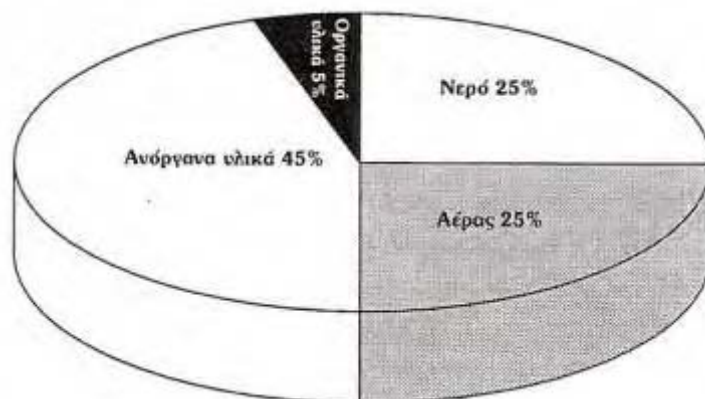
υλικό αρχίζει να μετατρέπεται σε έδαφος. Όσο μεγαλύτερη η ηλικία τόσο περισσότερο διαφέρει το έδαφος από το μητρικό υλικό ως προς τη σύσταση και τη μορφολογία. Ανάλογα με την ηλικία τα εδάφη διακρίνονται σε ανώριμα, ώριμα και παλιά (<http://www.teidasoropias.gr>).

- **Οι ζώντες οργανισμοί:** Οι φυτικοί οργανισμοί με τις ρίζες τους συντελούν στην αποσάθρωση των πετρωμάτων ενώ οι ζωικοί επιδρούν στην εδαφογένεση αποσυνθέτοντας την οργανική ύλη.

3.1.3 Φυσικές και χημικές ιδιότητες

Το έδαφος αποτελείται από την στερεή, την υγρή και την αέρια «φάση». Ο όγκος που καταλαμβάνει καθεμιά στο συνολικό όγκο του εδάφους εξαρτάται από τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του κάθε εδάφους και διαφέρει από έδαφος σε έδαφος. Ένα αντιπροσωπευτικό έδαφος αποτελείται κατά το μισό του όγκου του από αέρα και νερό και κατά το μισό του όγκου του από στερεά συστατικά (ανόργανα και οργανικά) (Εικόνα 3.1) (Σακκαλλής, 2011). Οι εδαφικές ιδιότητες είναι εξαιρετικά σημαντικές καθώς γνωρίζοντας τις είμαστε σε θέση να κατανοήσουμε το έδαφος και να σχεδιάσουμε και να οργανώσουμε τις χρήσεις γης που θα μας επιτρέψουν να αξιοποιήσουμε μεν το έδαφος προς κάλυψη των αναγκών μας, χωρίς να το υποβαθμίσουμε.

Εικόνα 3.1: Σύσταση κατ' όγκο ενός αντιπροσωπευτικού εδάφους, κατάλληλου για την ανάπτυξη φυτών.



Πηγή: Σακκαλλής, 2011



3.1.3.1 Φυσικές ιδιότητες

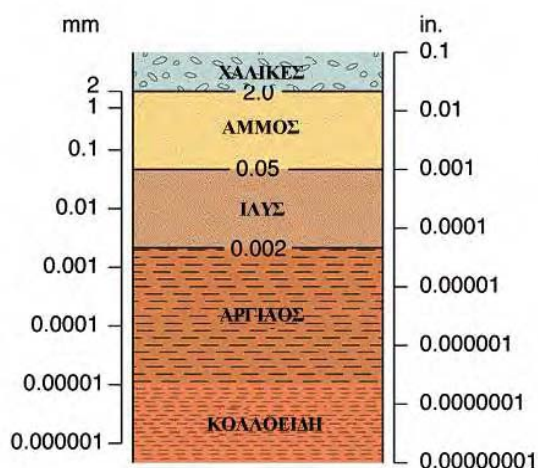
Οι φυσικές ιδιότητες του εδάφους σχετίζονται με τη φυσική του κατάσταση . Οι βασικότερες είναι το χρώμα, το εδαφικό πορώδες, η υδατοδιαπερατότητα, η κοκκομετρική σύσταση, η εδαφική θερμοκρασία, η δομή και η υγρασία.

- **Εδαφικό πορώδες:** Ως πορώδες της δομής του εδάφους ορίζεται το ποσοστό του όγκου του, το οποίο καταλαμβάνεται από μη στερεά υλικά. Αποτελείται δηλαδή, από την υγρή και την αέρια φάση του εδάφους. Το πορώδες καθορίζεται από τον όγκο που έχουν τα διάκενα του εδάφους. Σημαντικό ρόλο παίζει και η κατανομή μεγέθους των πόρων. Για να αερίζεται σωστά το έδαφος δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση μόνο ο μεγάλος όγκος πόρων, αλλά και η ύπαρξη πόρων μεγάλης διαμέτρου. Τα χονδρόκοκκα εδάφη χαρακτηρίζονται από την παρουσία μεγάλων πόρων, ενώ τα λεπτόκοκκα από λεπτά. Το επιθυμητό πορώδες εξαρτάται από την εκάστοτε χρήση γης (Βούτσινος κ.ά, 1998).
- **Υδατοδιαπερατότητα:** Η υδατοδιαπερατότητα αφορά στην κίνηση του νερού μέσα στην κυρίως μάζα του εδάφους. Εξαρτάται από τον αριθμό, την κατανομή και το μέγεθος των πόρων, από την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία αλλά και από τα γενικά δομικά χαρακτηριστικά του (<http://www.prosodol.gr>).
- **Κοκκομετρική σύσταση:** Η σύσταση των εδαφών είναι αποτέλεσμα του μίγματος των ανόργανων και οργανικών υλικών, της οργανικής ύλης που ενσωματώθηκε με την αποσύνθεση, του αέρα και του νερού που βρίσκεται εγκλωβισμένο στο έδαφος. Τα ανόργανα συστατικά του εδάφους ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων τους κατατάσσονται σε κατηγορίες: στις *χάλικες* και τις *πέτρες*, που αποτελούν και τον σκελετό του εδάφους, με διάμετρο μεγαλύτερη των 2 χιλιοστών και της λεπτής γης με διάμετρο μικρότερη των 2 χιλιοστών. Η λεπτή γη περιλαμβάνει την άμμο, την άργιλλο και την ίλυ (Πίνακας 3.1, Εικόνα 3.2).

Πίνακας 3.1: Κατάταξη εδαφικών σωματιδίων σε ομάδες μεγέθους

Κλάσματα μηχανικής σύστασης	Όρια διαμέτρων σε mm	
	Αμερικανική κλίμακα	Διεθνής κλίμακα
Πολύ χονδρή άμμος	2,00-1,00	2,00-0,20
Χονδρή άμμος	1,00-0,50	0,20-0,02
Μέση άμμος	0,50-0,25	
Λεπτή άμμος	0,25-0,10	
Πολύ λεπτή άμμος	0,10-0,05	
Ίλυσ	0,05-0,002	0,02-0,002
Άργιλος	<0,002	< 0,002
Λεπτή άργιλος	<0,0002	<0,0002

Πηγή: Σακκαλλής, 2011

Εικόνα 3.2: Κοκκομετρικές διαβαθμίσεις εδαφικών υλικών


Πηγή: Βουβαλίδης, 2011

Η άμμος αποτελείται από γωνιώδεις ή ακανόνιστους κόκκους και παρουσιάζει μειωμένη συγκράτηση θρεπτικών στοιχείων επειδή έχει μικρή επιφάνεια. Επίσης συγκρατεί ελάχιστη ποσότητα νερού λόγω του μεγάλου πορώδους μεταξύ των κόκκων της (Βούτσινος κ.ά, 1998). Η ίλυσ αποτελείται από ακανόνιστους πόρους και χαρακτηρίζεται από την ικανότητα της να συγκρατεί το νερό, όχι όμως και τα θρεπτικά στοιχεία. Τέλος, η άργιλος αποτελείται από πεπλατυσμένους κόκκους και παρουσιάζει αυξημένη ικανότητα συγκράτησης τόσο θρεπτικών στοιχείων όσο και νερού. Η άμμος βοηθά στην ανάπτυξη φυτών καθώς μέσα της δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες αερισμού και στράγγισης σε αντίθεση με την ίλυ και την άργιλλο.



- **Εδαφική θερμοκρασία:** Η θερμοκρασία αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την εξέλιξη και συμπεριφορά του εδάφους. Είναι το αποτέλεσμα μεταφοράς θερμότητας. Η κύρια πηγή θερμότητας για το έδαφος είναι ο ήλιος. Η εδαφική θερμοκρασία επιδρά στην ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων του εδάφους, στην υγρασία, στην δομή, στην εξέλιξη του, την επιλογή καλλιεργειών και την ανάπτυξη των φυτών και γενικότερα τον καθορισμό χρήσεων γης. Επομένως το εύρος των τιμών της θερμοκρασίας του εδάφους ακολουθεί τις (ημερήσιες και εποχιακές) διακυμάνσεις της ηλιοφάνειας. Για παράδειγμα, τη νύχτα το υπέδαφος είναι θερμότερο από το επιφανειακό έδαφος και το χειμώνα η μέση θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη στα βαθύτερα στρώματα. Επιπρόσθετα, το εύρος των διακυμάνσεων θερμοκρασίας του εδάφους μειώνεται όσο αυξάνεται το βάθος ή όσο αυξάνεται η βλάστηση (<http://www.prosodol.gr>).
- **Δομή:** Η δομή του εδάφους αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο οι μεμονωμένοι κόκκοι της άμμου, της ιλύος, της αργίλλου συνενώνονται μεταξύ τους. Επιθυμητή εδαφική δομή είναι εκείνη που επιτυγχάνει τα μέγιστα οφέλη για κάποια συγκεκριμένη χρήση γης. Η εδαφική δομή επηρεάζεται από την κοκκομετρική σύσταση, την οργανική ύλη, το νερό, τον άνθρωπο κ.ο.κ. Εδάφη με μεγάλη περιεκτικότητα σε άργιλο, προσροφούν μεγάλες ποσότητες νερού όταν είναι βρεγμένα, με αποτέλεσμα να είναι βαριά και δύσκολα στην άροση. Όταν ξηραίνονται σκληραίνουν υπερβολικά και δουλεύονται δύσκολα. Αντίθετα, εδάφη με καλά ανεπτυγμένη κοκκώδη ή χονδρόκοκκη δομή είναι ιδανικά για καλλιέργεια (Βούτσινος κ.ά, 1998).
- **Χρώμα:** Το χρώμα είναι το πρώτο χαρακτηριστικό που παρατηρούμε σε ένα έδαφος. Τα λεπτόκοκκα συστατικά επηρεάζουν το χρώμα του εδάφους περισσότερο από ότι τα χονδρόκοκκα συστατικά. Το χρώμα όμως του εδάφους δεν είναι ένα, αλλά μείγμα πολλών χρωμάτων και κυρίως του κίτρινου, καστανού και ερυθρού. Τα εδάφη σε ερυθρές ή κίτρινες αποχρώσεις μαρτυρούν συνήθως την παρουσία οξειδίων του σιδήρου σ' αυτά. Σε ξηρά κυρίως κλίματα, λόγω της παρουσίας αλάτων τα οποία εξαιτίας της εξάτμισης βγήκαν στην επιφάνεια παρατηρείται μια χαρακτηριστική λευκή στρώση. Ο εδαφικός χούμος έχει μαύρο ή καστανό χρώμα (Βουβαλίδης, 2011).
- **Υγρασία:** Η υγρασία του εδάφους αποτελεί ένα επίσης σημαντικό χαρακτηριστικό του και πρόκειται για την ικανότητα ενός εδάφους να



προσλαμβάνει και να συγκρατεί νερό. Η επιτυχία μίας καλλιέργειας και η σωστή ανάπτυξη των φυτών οφείλεται σε μεγάλο μέρος στη διατήρηση της υγρασίας του εδάφους σε κατάλληλα επίπεδα. Το σύνολο του νερού που συγκρατείται στο έδαφος ονομάζεται αποθηκευτική ικανότητα και μετριέται σε χιλιοστά ύψους βροχής όπως και οι βροχοπτώσεις. Όσο πιο λεπτόκοκκο είναι το έδαφος τόσο περισσότερο είναι το νερό που συγκρατεί. Έτσι τα αμμώδη εδάφη, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω συγκρατούν λιγότερο νερό από τα αργιλώδη (Βουβαλίδης, 2011).

3.1.3.2 Χημικές ιδιότητες

Οι σπουδαιότερες χημικές παράμετροι είναι η ορυκτολογική σύσταση, η αντίδραση του εδάφους και η εναλλακτική ικανότητα:

- **Ορυκτολογική σύσταση:** Η ορυκτολογική σύσταση του πετρώματος από το οποίο σχηματίζεται το έδαφος επηρεάζει πολλές από τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους. Υπάρχουν δύο είδη ορυκτών στην ορυκτολογική σύσταση των εδαφών. Τα πρωτογενή ορυκτά τα οποία προέρχονται από το μητρικό πέτρωμα και δεν έχουν υποστεί χημικές αλλοιώσεις και τα δευτερογενή ορυκτά τα οποία δημιουργούνται από την χημική αποσάθρωση των πρωτογενών ορυκτών. Τα δευτερογενή ορυκτά είναι εξαιρετικά σημαντικά για την ανάπτυξη και των παραγωγικότητα των εδαφών με σημαντικότερα τα ορυκτά της αργίλλου (Βούτσινος κ.ά, 1998).
- **Αντίδραση του εδάφους:** Η αντίδρασή του εδάφους είναι ένα ακόμη σπουδαίο χαρακτηριστικό του. Ως αντίδραση του εδάφους χαρακτηρίζεται ο βαθμός οξύτητας ή αλκαλικότητας του. Μετριέται σε μονάδες pH. Ο δείκτης pH, εκφράζει τον αρνητικό λογάριθμο της συγκεντρώσεως των ιόντων υδρογόνου στο εδαφικό διάλυμα, δηλαδή τη σχέση μεταξύ κατιόντων υδρογόνου H^+ και ανιόντων υδροξειδίου OH^- . Για τιμές μικρότερες του 7 τα εδάφη είναι όξινα, ενώ για τιμές μεγαλύτερες του 7 είναι αλκαλικά (Πίνακας 3.2).

**Πίνακας 3.2:** Χαρακτηρισμός εδαφών με βάση την τιμή του pH.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΔΑΦΩΝ	pH
Ισχυρώς όξινα	
Μετρίως όξινα	5,5-6,5
Ουδέτερα	6,5-7,5
Αλκαλικά	7,5-8,5
Νατρικά (με Na)	8,5-9,5

Πηγή: Βούτσινος κ.ά., 1998.

Στα αλκαλικά εδάφη, το πλήθος των OH^- είναι μεγαλύτερο από το πλήθος των H^+ , στα όξινα επικρατούν τα H^+ , ενώ στα ουδέτερα έχουμε τον ίδιο αριθμό H^+ και OH^- . Εδάφη με υψηλή οξύτητα είναι τυπικά για περιοχές με υγρό και ψυχρό κλίμα. Σε ξηρά κλίματα επικρατούν κυρίως αλκαλικά εδάφη. Η οξύτητα στο έδαφος μπορεί να διορθωθεί με την χρήση CaCO_3 (Σφακιανάκη κ.ά., 2008).

- **Εναλλακτική ικανότητα:** Τα κολλοειδή είναι τα συστατικά του εδάφους που οι κόκκοι τους έχουν το μικρότερο μέγεθος (μικρότερο από 0,00001 χιλιοστά). Τα κολλοειδή μπορούν να έχουν ανόργανη αλλά και οργανική προέλευση. Στην επιφάνεια τους προσκολλούνται ιόντα τα οποία αποτελούν θρεπτικά άλατα απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών. Με τον όρο εναλλακτική ικανότητα εδάφους εννοούμε την ποσότητα ιόντων που προσροφούν και συγκρατούν τα κολλοειδή του. Πρόκειται συνεπώς, για μια σημαντική ιδιότητα των εδαφών γιατί χωρίς αυτή θα είχαμε απόπλυση των θρεπτικών αλάτων του εδάφους από το νερό (<http://www.teidasoponias.gr>).

3.1.4 Σύνθεση εδάφους

Σε μια κάθετη τομή του εδάφους διακρίνονται μια σειρά από οριζόντιες στοιβάδες διαφορετικού πάχους. Οι στρώσεις αυτές διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το πάχος, το χρώμα, τη δομή, την περιεκτικότητα τους σε χαλίκια, τη περιεκτικότητα τους σε υγρασία, την εμφάνιση ριζών καθώς και τη σύστασή τους. Οι στρώσεις αυτές



ονομάζονται εδαφικοί ορίζοντες ενώ η εικόνα που συνθέτουν αποτελεί το εδαφικό προφίλ (Σακκαλλής, 2011).

Οι εδαφικοί ορίζοντες χωρίζονται σε δύο τύπους, τους οργανικούς και τους ανόργανους. Οι οργανικοί ορίζοντες που χαρακτηρίζονται με το γράμμα O, σχηματίστηκαν από την συγκέντρωση οργανικού υλικού προερχόμενο από τα ζώα και κυρίως από τα φυτά. Οι εδαφολόγοι αναγνωρίζουν δύο κυρίως στρώσεις στον ορίζοντα αυτό. Την O₁, η οποία περιέχει διασπώμενο οργανικό υλικό φύλων και την κατώτερη O₂, η οποία περιέχει μερικώς διασπασμένο οργανικό υλικό (χούμους) (Βουβαλίδης, 2011).

Οι ανόργανοι ορίζοντες υπόκεινται των οργανικών οριζόντων. Χαρακτηρίζονται με τα γράμματα A, E, B και C.

Ο ανώτερος A ανόργανος ορίζοντας είναι πλούσιος σε οργανικό υλικό, που οφείλεται στην παρουσία του ριζικού συστήματος των φυτών και στο εκπλυμένο χούμους από τους ανώτερους οργανικούς ορίζοντες. Ονομάζεται αποπλυμένος γιατί τα υλικά μεταφέρονται από αυτόν σε χαμηλότερες θέσεις. Πρόκειται για τα πρώτα 30-50 εκατοστά του εδάφους και παρουσιάζει τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε οργανική ύλη σε σχέση με τις υπόλοιπες στοιβάδες (Αϊναντζή & Πατεράκη, 2010).

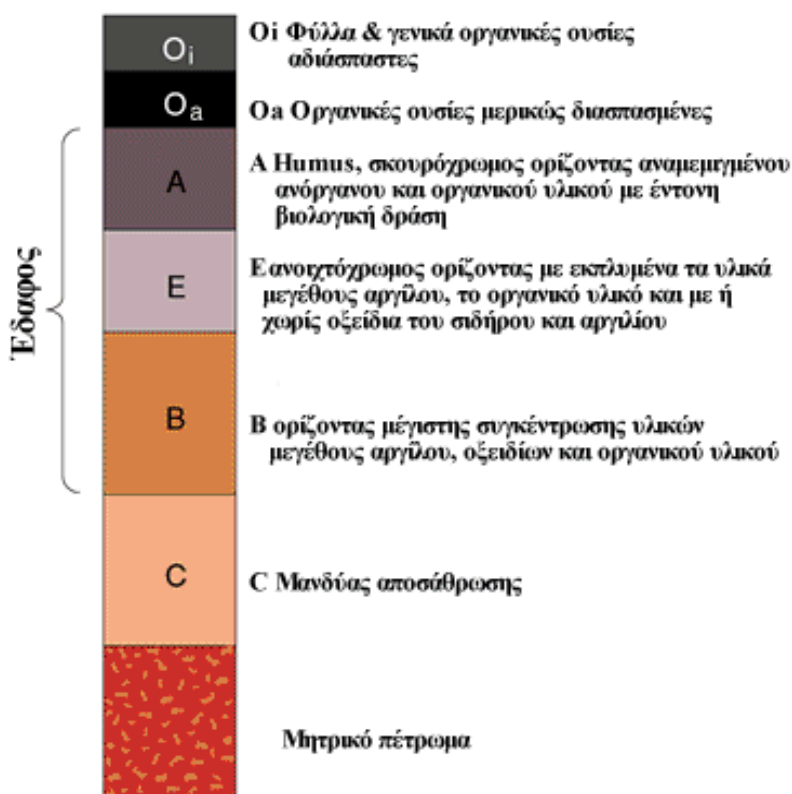
Στον επόμενο E ορίζοντα κόκκοι μεγέθους αργίλου καθώς και οξειδία του αργιλίου και του σιδήρου απομακρύνονται από αυτόν προς τα βαθύτερα εξαιτίας της έκπλυσής τους από το νερό. Στον ορίζοντα αυτόν απομένουν καθαροί κόκκοι άμμου και χονδρόκοκκης ύλης. Είναι η ζώνη που διαχωρίζει το επιφανειακό έδαφος από το υπέδαφος (Βουβαλίδης, 2011).

Ο ορίζοντας B (υπέδαφος) δέχεται υλικά που μεταφέρονται από τον ορίζοντα A γι' αυτό και ονομάζεται εμπλουτισμένος. Αποτελεί τη ζώνη που συγκεντρώνονται περισσότερο ο σίδηρος, το αργίλιο και διάφορα υλικά της αργίλλου. Στον ορίζοντα B διεισδύουν εύκολα οι ρίζες των φυτών και αντλούν θρεπτικά συστατικά (Ανδρουλιδάκης κ.ά, 1983).

Ο ορίζοντας C είναι η αποθήκη των ακατέργαστων ανόργανων συστατικών, του μητρικού δηλαδή υλικού, από τα οποία σχηματίζεται το κυρίως έδαφος. Στο ανώτερο τμήμα του ορίζοντα, τα υλικά είναι συνήθως θρυμματισμένα. Ο ορίζοντας C αντιπροσωπεύει τη ζώνη του αρχικού μητρικού υλικού από το οποίο προήλθαν οι A και B ορίζοντες (Εικόνα 3.3) (Σακελλαριάδης, 1992).



Εικόνα 3.3: Τομή εδάφους με τους χαρακτηριστικούς εδαφικούς ορίζοντες.



Πηγή: Βουβαλίδης, 2011

3.2 Κατηγορίες εδαφικών πόρων – Καλύψεις εδάφους

Η γη ή ο πόρος γης εκφράζεται από το φυσικό περιβάλλον, τμήμα του οποίου είναι το έδαφος. Σημαντική προϋπόθεση παραμένει πάντα να εξασφαλίζεται η "αειφορία" των εδαφικών πόρων, δεδομένου ότι η δημιουργία του εδάφους είναι μια βραδεία διαδικασία που μπορεί να διαρκέσει ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Με τη διατήρηση των εδαφικών πόρων μιας χώρας εξασφαλίζεται η οικονομία της, γι'αυτό και θεωρείται απαραίτητη ανάγκη να ταξινομηθεί κάθε πόρος για συγκεκριμένες χρήσεις (Βούτσιος κ.ά, 1998).

Ο όρος "χρήση γης" αφορά τις δραστηριότητες του ανθρώπου που σχετίζονται με τη γη με έμφαση στο λειτουργικό ρόλο της γης στις οικονομικές δραστηριότητες.

Από την άλλη πλευρά, η κάλυψη γης/εδάφους ορίζεται ως "η παρατηρηθείσα βιοφυσική κάλυψη της γήινης επιφάνειας". Η κάλυψη της γης είναι αποτέλεσμα φυσικών δραστηριοτήτων, ανεξάρτητα από την επίδραση του ανθρώπου και



εξαρτάται από τη γεωμορφολογία, τη γεωλογική δομή και την εδαφολογική κατάσταση μιας περιοχής. Παραδείγματα κάλυψης της γης αποτελούν τα δάση, οι υγρότοποι, οι ποταμοί, οι λίμνες και τα άλλα υδρογραφικά χαρακτηριστικά, οι άγονες και βραχώδεις εκτάσεις, οι έρημοι κ.λ.π. (Λογοθέτη, 2007).

Αν και η χρήση γης διαφοροποιείται από την κάλυψη γης, αφού η κάλυψη γης αναφέρεται στις φυσικές και τεχνητές οντότητες που καλύπτουν μια εδαφική μονάδα, ενώ η χρήση γης αναφέρεται στους ανθρώπινους σκοπούς που συνδέονται την κάλυψη, π.χ. βοσκή βοοειδών, αναψυχή ή αστική διαβίωση, ωστόσο, χρήση και κάλυψη γης συνδέονται και αλληλοεπηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό. Μια συγκεκριμένη χρήση γης αντιστοιχεί συχνά σε μια ενιαία κάλυψη γης. Εντούτοις, μια δεδομένη κατηγορία κάλυψης γης μπορεί να υποστηρίξει διάφορες ευδιάκριτες χρήσεις γης (π.χ. ένα δάσος μπορεί να χρησιμοποιείται ταυτόχρονα για τον εφοδιασμό με ξύλα, τη γεωργία, το κυνήγι, την αναψυχή, ως άγρια φύση) (Λογοθέτη, 2007).

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες και παρεμβάσεις στο έδαφος διαμορφώνουν τη χρήση του και πολλές φορές μεταβάλλουν την κάλυψή του. Έτσι, πολλές φορές, περιοχές οι οποίες καλύπτονται από δάση μετατρέπονται σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις ή δομημένες περιοχές, άγονες εκτάσεις σε περιοχές βιομηχανικών εγκαταστάσεων κ.ο.κ. Επομένως, μια σημαντική μετατροπή χρήσης γης είναι πιθανό να προκαλέσει αλλαγή στην κάλυψη γης. Βέβαια, η κάλυψη γης μπορεί να αλλάξει ακόμα κι αν η χρήση γης παραμένει αμετάβλητη. Η σχέση μεταξύ της κάλυψης γης και της χρήσης γης (δηλαδή διάφορες ευδιάκριτες χρήσεις γης που εμφανίζονται μέσα σε μια δεδομένη μονάδα κάλυψης γης) είναι επομένως σύνθετη (Λογοθέτη, 2007).

Όπως προαναφέρθηκε, για αξιοποιηθούν ορθολογικότερα οι εδαφικοί πόροι και κατά συνέπεια να εξασφαλισθεί η αειφορία τους, είναι απαραίτητο να ταξινομηθούν σε κάποιο σύστημα κοινά αποδεκτό. Οι διαμορφούμενες κατηγορίες θα πρέπει να ορίζονται με σαφήνεια και ο διαχωρισμός τους να γίνεται σε μια λογική βάση. Σαν κύριο είδος κάλυψης εδάφους εννοούμε μια μεγάλη υποδιαίρεση της χρησιμότητας των εδαφικών πόρων. Οι συνηθέστερες κατηγορίες σύμφωνα με την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ) είναι οι καλλιεργούμενες εκτάσεις – αγροαναπαύσεις, οι βοσκότοποι, οι δασικές εκτάσεις, οι οικιστικές εκτάσεις, οι καλυπτόμενες με νερά εκτάσεις.



3.2.1 Καλλιεργούμενες εκτάσεις – αγραναπαύσεις

Καλλιεργούμενες εκτάσεις ονομάζονται οι εκτάσεις, οι οποίες την τελευταία πενταετία καλλιεργήθηκαν για την παραγωγή γεωργικών προϊόντων. Εδώ περιλαμβάνονται εκτάσεις με ετήσιες καλλιέργειες (αραβόσιτο, πατάτες, βαμβάκι) εφόσον οργώνονται ή έστω και μόνο λιπαίνονται, τα αμπέλια, οι εκτάσεις που καλλιεργούνται με ποικίλων ειδών δένδρα (ελαιόδενδρα, εσπεριδοειδή, μαστιχόδενδρα κ.α), τα φυτώρια (φυτώρια ανθέων και διακοσμητικών φυτών, καρποφόρων δέντρων, φυτώρια αμπελιών). Περιλαμβάνονται ακόμη και φυτώρια δασικών δένδρων στην περίπτωση που αυτά προορίζονται για εμπόριο (ΕΣΥΕ, 1995).

Ως *αγραναπαύσεις* θεωρούνται εκείνες οι εκτάσεις εδάφους, συνήθως καλλιεργούμενες, οι οποίες έχουν παραμείνει ακαλλιέργητες, για χρονικό διάστημα από 1 έως 5 ετών, με σκοπό να «αναπαυθούν» ώστε το έδαφος να ανακτήσει τα θρεπτικά του συστατικά. Μετά το 5^ο έτος αγρανάπαυσης, οι εκτάσεις αυτές θεωρούνται βοσκότοποι. Τέλος, ως *κοφτολίβαδα* ορίζονται οι εκτάσεις οι οποίες, αν και δεν καλλιεργούνται, ωστόσο παράγουν αυτοφυές φυτό που θερίζεται για να χρησιμεύσει ως τροφή των ζώων. Δεν περιλαμβάνονται εκτάσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για βόσκηση των ζώων (ΕΣΥΕ, 1995).

3.2.2 Βοσκότοποι

Βοσκότοποι ονομάζονται, γενικώς, εκτάσεις στις οποίες αναπτύσσεται βλάστηση ποώδης ή ξυλώδης με θαμνώδη μορφή, που χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά για βόσκηση ζώων σε μια περίοδο ή όλο το έτος. Στους βοσκοτόπους περιλαμβάνονται και τα λιβάδια, εφόσον η κύρια χρησιμοποίησή τους είναι η βόσκηση και όχι η κοπή χόρτου. Οι βοσκότοποι μπορεί να ανήκουν είτε στους Δήμους και να ενοικιάζονται ή να χρησιμοποιούνται από κτηνοτρόφους, είτε να είναι ιδιωτικοί. Βοσκόμενες εκτάσεις που καλλιεργήθηκαν ή σπάρθηκαν ή μόνο λιπάνθηκαν θεωρούνται ως καλλιεργούμενες εκτάσεις (ΕΣΥΕ, 1995).

3.2.3 Δασικές εκτάσεις

Δάση ονομάζονται εκτάσεις οι οποίες καλύπτονται ολικώς ή μερικώς από άγρια ξυλώδη φυτά, οποιωνδήποτε διαστάσεων και ηλικίας (κυρίως δένδρων ή θαμνώδων



ξυλώδων φυτών. Εδώ περιλαμβάνονται τα φυτώρια των δασικών δένδρων, που προορίζονται για τις ανάγκες της εκμεταλλεύσεως και βρίσκονται μέσα στο δάσος (ΕΣΥΕ, 1995).

3.2.4 Οικιστικές-τεχνητές εκτάσεις

Πρόκειται για εκτάσεις οι οποίες καταλαμβάνονται από σπίτια και άλλα κτίρια, δρόμους, πλατείες, γήπεδα οικιστικών περιοχών (ΕΣΥΕ, 1995).

3.2.5 Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά

Εδώ περιλαμβάνονται οι εκτάσεις που καλύπτονται, μόνιμα ή κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους, από νερά (λίμνες, έλη) καθώς και οι κοίτες των ποταμών και χειμάρρων (ΕΣΥΕ, 1995).

3.2.6 Η κάλυψη εδάφους στην Ελλάδα – Γενικά Στοιχεία

Η Ελλάδα έχει συνολική έκταση 131.982 km² και καταλαμβάνει το νοτιότερο άκρο της Βαλκανικής Χερσονήσου. Το 80% της έκτασης της βρίσκεται στην ηπειρωτική ενδοχώρα, ενώ το υπόλοιπο 20% κατανέμεται σε περίπου 3.000 νησιά. Η ελληνική ακτογραμμή πλησιάζει τα 15.000 km. Το έδαφος της Ελλάδας είναι κατά κύριο λόγο ορεινό ή λοφώδες ενώ περίπου το 25% της έκτασης είναι πεδινό, ειδικά σε παράκτιες περιοχές κατά μήκος των ακτών της χώρας. Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται από τον μεσογειακό τύπο εύκρατου κλίματος με ήπιους υγρούς χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια (Στουρνάρας κ.ά, 2011).

Η κάλυψη του εδάφους στην Ελλάδα είναι ποικιλόμορφη. Διαφέρει από περιοχή σε περιοχή, καλύπτοντας ένα μεγάλο εύρος χρήσεων γης. Περιλαμβάνει από καμένες εκτάσεις έως αστικές περιοχές και χώρους απόθεσης απορριμμάτων. Με το πέρασμα των χρόνων οι χρήσεις γης μεταβάλλονται σε όλες σχεδόν τις περιοχές, είτε σε μεγαλύτερο είτε σε μικρό βαθμό.

Γενικά, οι δασικές εκτάσεις, εκτάσεις με θαμνώδη και ποώδη βλάστηση, αστικές χρήσεις, και οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις είναι οι χρήσεις γης που κυριαρχούν στον ελληνικό χώρο. Σχετικά με τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις της Ελλάδας οι κύριες



χρήσεις γης είναι εκτάσεις εσπεριδοειδών, αμπελώνων και ελαιώνων. Ένα μεγάλο μέρος της Ελληνικής γης αποτελεί μη αρδεύσιμο έδαφος (Ρεγγίνα, 2013).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ, η συνολική της έκταση είναι 131.982,3 km². Από τη συνολική έκταση της χώρας ποσοστό ύψους 38,4 % καλύπτεται από γεωργικές περιοχές (50.684,6 χιλ. στρέμματα), 10,9% από βοσκοτόπους (14.451,6 χιλ. στρ.), 43,9% από δασικές-ημιφυσικές εκτάσεις (57.968,8 χιλ. στρ.), 1,4% από εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά (1.790,1 χιλ.στρ.), 1,7%, από οικιστικές εκτάσεις (2.282,2 χιλ. στρ) και τέλος, το 3.7% (4.805 χιλ. στρ) από άλλες εκτάσεις όπως ορυχεία, άγονες περιοχές (πίνακας 3.3).

Από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις της χώρας, η αρόσιμη γη καταλαμβάνει 21.181,5 χιλ. στρ. της συνολικής έκτασης (ποσοστό 16% επί της συνολικής έκτασης), οι μόνιμες καλλιέργειες 7.491,6 χιλ. στρ. (μόλις το 5,7%) και οι ετερογενείς γεωργικές περιοχές 22.011,5 χιλ. στρ, δηλαδή το 16,7% της έκτασης της.

Οι δασικές εκτάσεις στην Ελλάδα κατανέμονται κυρίως στους ορεινούς όγκους όλης της χώρας και καλύπτουν περισσότερη από τη μισή έκταση της χώρας. Συγκεκριμένα, καλύπτουν 57.968,8 χιλ. στρ. από τα οποία 22.411,6 χιλ. στρ. (17%) χαρακτηρίζονται ως δάση, 23.950,6 (18,1%) χαρακτηρίζονται ως συνδυασμοί θαμνώδους ή/και ποώδους βλάστησης και 11.606,6 (8,8%) χαρακτηρίζονται ως μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις.

**Πίνακας 3.3:** Κατανομή της έκτασης της Ελλάδας κατά βασικές κατηγορίες κάλυψης γης

ΚΑΛΥΨΗ ΓΗΣ		Έκταση σε χιλ. στρ.	Ποσοστό % επί της συνολικής έκτασης
ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	Αρόσιμη γη	21.181,5	16,0
	Μόνιμες καλλιέργειες	7.491,6	5,7
	Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	22.011,5	16,7
ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ	Βοσκότοποι - Μεταβατικές δασώδεις / θαμνώδεις εκτάσεις	879,9	0,7
	Βοσκότοποι - Συνδιασμοί θαμνώδους και / ή ποώδους βλάστησης	9.151,5	6,9
	Βοσκότοποι - Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση	4.420,2	3,3
ΔΑΣΗ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	Δάση Forests	22.411,6	17,0
	Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις	11.606,6	8,8
	Συνδυασμοί θαμνώδους και / ή ποώδους βλάστησης	23.950,6	18,1
ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	Αστική οικοδόμηση	1.913,1	1,4
	Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	212,7	0,2
	Δίκτυα συγκοινωνιών	156,4	0,1
ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΝΕΡΑ	Χερσαία ύδατα	1.197,3	0,9
	Εσωτερικές υγρές ζώνες	108,3	0,1
	Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες	484,5	0,4
ΆΛΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση	4.509,3	3,5
	Ορυχεία, χώροι απόρριψης απορριμμάτων και εργοτάξια	270,3	0,2
	Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου, χώροι αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων	25,4	0,01
Συνολική έκταση Ελλάδας		131.982,3	100,0

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ίδια Επεξεργασία



3.3 Κατάσταση εδαφικών πόρων

3.3.1 Ταξινόμηση εδαφικών πόρων ανά περιφέρεια

3.3.1.1 Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

Η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο της χώρας και αποτελείται από τις περιφερειακές ενότητες Καβάλας, Ξάνθης, Δράμας, Ροδόπης και Έβρου. Ως προς τη γεωμορφολογία της, χαρακτηρίζεται από ένα σημαντικό μέτωπο ορεινών και ημιορεινών περιοχών, περιλαμβάνει εσωτερικές πεδιάδες και χαρακτηρίζεται από μια ποικιλομορφία παραθαλάσσιων πεδινών περιοχών (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΑΜΘ, 2013).

Γεωτεκτονικά, ανήκει στις ζώνες: μάζα της Ροδόπης, τη Σερβομακεδονική μάζα, και τη Περιοδοπική μάζα. Τα κυριότερα εδαφικά πετρώματα που εντοπίζονται στην περιοχή είναι οι γνεύσιοι, αμφιβολίτες, μαρμαρυγιακοί και ασβεστικοί σχιστόλιθοι, μάρμαρα, μαγματίτες και οι δολομίτες (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΑΜΘ, 2013).

Εδαφολογικά, η περιοχή του Έβρου - Ροδόπης χαρακτηρίζεται από αδιαπέρατους σχηματισμούς (φλύσχης) και αποθέσεις μικρής διαπερατότητας. Επίσης, στις εσωτερικές περιοχές πεδιάδων και στις παράκτιες δελταϊκές περιοχές παρατηρούνται λεπτόκοκκες αποθέσεις κροκαλών, χαλίκων, άμμου. Στην Ξάνθη, κυριαρχούν επίσης οι αδιαπέρατοι σχηματισμοί, ενώ εντοπίζονται καρστικοί σχηματισμοί υψηλής διαπερατότητας σε συνδυασμό με αποθέσεις μικρής διαπερατότητας. Η περιοχή Καβάλας - Δράμας κυριαρχείται από ασβεστολιθικούς σχηματισμούς υψηλής διαπερατότητας, ενώ εντοπίζονται αποθέσεις μικρής διαπερατότητας (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΑΜΘ, 2013). Στην Περιφέρεια συναντάμε εδάφη τύπου Cambisols. Είναι καλά στραγγιζόμενα εδάφη που αναπτύσσονται κυρίως πάνω σε ανθεκτικά μητρικά υλικά και σε απότομες πλαγιές. Τα εδάφη αυτά παρουσιάζουν μέτριο κίνδυνο διάβρωσης και χρησιμοποιούνται κυρίως για αγροτικές καλλιέργειες και ελεγχόμενη βοσκή. Επίσης, στην περιοχή συναντώνται εδάφη τύπου Luvisols. Πρόκειται για εδάφη που σχηματίζονται κάτω από δασική βλάστηση, όπου το μητρικό υλικό έχει υποστεί σημαντική αποσάθρωση. Εμφανίζουν μέτριο κίνδυνο διάβρωσης και έχουν μεγάλη σημασία για τη γεωργία δεδομένου, ότι σε πολλά από αυτά αναπτύσσονται σημαντικές καλλιέργειες (Sumner, 2000).



Από άποψη κάλυψης του εδάφους/χρήσεων γης, ο αγροτικός τομέας (αγροί, βοσκότοποι, δάση και δασικές εκτάσεις) καλύπτει το 10% της συνολικής έκτασης της χώρας και το 93,3% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας (Πίνακας 3.4).

Πίνακας 3.4: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας ΑΜΘ

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΑΜΘ	14.179,9	5.332,3	938,4	6.960,4	350,4	179,7	418,7
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΑΜΘ	10,7%	4,0%	0,7%	5,3%	0,3%	0,1%	0,3%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΑΜΘ	100,0%	37,6%	6,6%	49,0%	2,5%	1,3%	3,0%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

Το ποσοστό των καλλιεργούμενων εκτάσεων στην ΠΑΜΘ είναι 4% (επί της συνολικής έκτασης της χώρας), των βοσκοτόπων 0,7% και οι δασικές-ημιφυσικές εκτάσεις (δάση, θαμνότοποι) φθάνουν το 5,3%. Περιοχές καλυπτόμενες από νερά, τεχνητές περιοχές, και λοιπές εκτάσεις καλύπτουν το 0,3%, το 0,1% και το 0,3% αντίστοιχα, του συνολικού εδάφους της χώρας.

Οι δασικές εκτάσεις της Περιφέρειας ΑΜΘ καταλαμβάνουν σχεδόν τη μισή από τη συνολική της έκταση με ποσοστό 49,1% και οι βοσκότοποι, ποσοστά 6,6% αντίστοιχα. Συνολικά, αυτές οι χρήσεις γης που αφορούν τη Δασοπονία και τη Λιβαδοπονία ανέρχονται σε 7.898,8 χιλ. στρέμ. (55,6%). Η μεγαλύτερη έκταση Δασών (1.537,1 χιλ. στρ) εντοπίζεται στο γεωγραφικό χώρο της ΠΕ Δράμας, που είναι και η ΠΕ της χώρας με τη μεγαλύτερη δασοκάλυψη. Αξίζει να σημειωθεί εδώ, το συγκριτικό πλεονέκτημα της περιφέρειας σε δάση και δασικές εκτάσεις



(θαμνότοπους), με ποσοστό μεγαλύτερο από αυτό της χώρας (49% έναντι 43,9% του μέσου όρου της χώρας). Οι δασικές εκτάσεις της περιφέρειας παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία δενδρώδους και θαμνώδους βλάστησης (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΑΜΘ, 2013).

Στις βοσκόμενες δασικές εκτάσεις εντάσσονται οι θαμνότοποι. Οι βοσκόμενες δασικές εκτάσεις διακρίνονται σε: εγκαταλειμμένους αγρούς, ποολίβαδα, θαμνολίβαδα αειφύλλων, θαμνολίβαδα φυλλοβόλων και μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις.

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός, πως μεγάλο τμήμα των εκτάσεων αυτών βρίσκεται σε παραγωγικά εδάφη, πράγμα που υποδηλώνει δυνατότητες ποιοτικής βελτίωσης, αλλά δεν τηρούνται οι κανόνες διαχείρισης για τη σωστή εκμετάλλευση, με αποτέλεσμα να παρατηρείται υποβάθμισή τους (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΑΜΘ, 2013).

Σχετικά με πρόσφατη έρευνα του WWF Ελλάς, η οποία εξετάζει τις μεταβολές καλύψεων του εδάφους κατά την περίοδο μεταξύ 1987-2007, για το σύνολο της Περιφέρειας ΑΜΘ διαπιστώνονται τα εξής:

- οι γεωργικές εκτάσεις εμφανίζουν μια σημαντική αύξηση της τάξης του 12,5%, τη στιγμή που οι θαμνότοποι και οι εκτάσεις χαμηλής βλάστησης μειώθηκαν κατά 18% και 20% αντίστοιχα,
- περίπου 204.000 στρέμματα γεωργικών εκτάσεων μετατράπηκαν σε άλλου τύπου καλύψεις εδάφους, ποσοστό που αντιστοιχεί σε 1,44% επί της συνολικής έκτασης της περιφέρειας και πρόκειται για το μικρότερο ποσοστό αλλαγής κάλυψης σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες περιφέρειες της χώρας.
- σε γεωργικές καλύψεις μετατράπηκαν περίπου 836.400 στρέμματα. Η αλλαγή αφορά σε εκτάσεις ορεινών περιοχών, που προηγουμένως καταλαμβάνονταν είτε από εκτάσεις χαμηλής βλάστησης, είτε από θαμνότοπους. Το μεγαλύτερο μέρος των περιοχών που έχουν μετατραπεί σε γεωργικές συγκεντρώνεται ΒΑ της Κομοτηνής και ΒΔ της Ξάνθης.
- Τέλος, το σύνολο των δασών που μετατράπηκαν σε άλλο τύπο κάλυψης γης ξεπερνάει τα 354.000 στρέμματα και φτάνει στο 2,5% του συνόλου της επιφάνειας της Περιφέρειας.



3.3.1.2 Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας είναι η μεγαλύτερη σε έκταση και δεύτερη σε πληθυσμό περιφέρεια της Ελλάδας και απαρτίζεται από τις περιφερειακές ενότητες Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Πέλλας, Πιερίας, Σερρών και Χαλκιδικής. Πρόκειται για μια χωρική ενότητα έκτασης 18.811 km² και πληθυσμού 1.874.214 κατοίκων. Σε επίπεδο γεωμορφολογίας, η Κεντρική Μακεδονία έχει έναν έντονα ορεινό χαρακτήρα με πολυάριθμους ορεινούς όγκους στην εδαφική της επικράτεια, οι οποίοι αποτελούν και τα όρια της Περιφέρειας. Μεταξύ των ορεινών όγκων, διαμορφώνονται μεγάλης έκτασης πεδινές και λοφώδεις εκτάσεις με εξαιρετικά πλούσια χλωρίδα και πανίδα (Επιχειρησιακό πρόγραμμα ΠΚΜ, 2011).

Στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας συναντώνται σημαντικοί γεωλογικοί σχηματισμοί οι οποίοι, μαζί με άλλες παραμέτρους, παίζουν καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των εδαφών της περιοχής. Μερικοί από αυτούς είναι οι ασβεστόλιθοι, οι δολομίτες, οι γρανίτες οι οποίοι διαμορφώνουν υδατοστεγανά εδάφη και με υψηλές μηχανικές αντοχές, οι οφιόλιθοι, οι αμφιβολίτες, οι γνεύσιοι, οι σχιστόλιθοι με ενστρώσεις μαρμάρων καθώς και άργιλλοι, αργιλοπηλοί, άμμοι, κροκαλοπαγή (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΚΜ, 2012). Τα εδάφη της Περιφέρειας είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος τύπου Cambisols και Fluvisols, τα οποία είναι κυρίως αργιλλώδη, με χαμηλό έως μέτριο κίνδυνο διάβρωσης και με ικανοποιητικές μηχανικές αντοχές. Πρόκειται για βαθιά γόνιμα εδάφη, κατάλληλα για γεωργικές χρήσεις. Στην περιοχή συναντάμε, σε μικρότερη έκταση εδάφη τύπου Luvisols, τα οποία χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα γόνιμα εδάφη, με μέτρια ευαισθησία στην ερημοποίηση. Εξαιτίας της υψηλής παραγωγικότητάς τους, είναι κατάλληλα για γεωργικές και δασοκομικές χρήσεις. Τέλος, είναι χαρακτηριστική η ύπαρξη εδαφών (Regosols) από ασταθή και μη ενοποιημένα υλικά. Τα εδάφη αυτά είναι κατάλληλα για χρήσεις δασικές, για ξηρικές καλλιέργειες και εκτατική βοσκή (Sumner, 2000).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ (Πίνακας 3.5) για το έτος 2000, 9.334,1 χιλ. στρέμματα εδάφους καλυπτόταν από γεωργικές περιοχές, 1.437,8 χιλ. στρ. από βοσκοτόπους. Τα δάση αποτελούν το 38,2% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας με τη ΠΕ Χαλκιδικής να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη δασοκάλυψη σε αντίθεση με την ΠΕ Κιλκίς. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους ως αρόσιμη γη, ενώ ένα ποσοστό 26% των γεωργικών εκτάσεων είναι ετερογενείς



περιοχές. Η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας διαθέτει τις μεγαλύτερες σε συνολική έκταση υδάτινες επιφάνειες από τις 13 Περιφέρειες της χώρας (το 22% των συνολικών υδάτινων επιφανειών της χώρας) συνολικής έκτασης 388 km², εκ των οποίων το 69% είναι χερσαία ύδατα. Τέλος, οι τεχνητές περιοχές αποτελούνται κυρίως από την αστική δόμηση.

Πίνακας 3.5: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναυσίες	Βοσκότοποι	Λασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	19.170,0	9.334,1	1.437,8	7.314,2	388,2	408,4	287,4
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	14,5%	7,1%	1,1%	5,5%	0,3%	0,3%	0,2%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	100,0%	48,7%	7,5%	38,2%	2,0%	2,1%	1,5%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

3.3.1.3 Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο της Ελλάδας, και περιλαμβάνει τις Περιφερειακές Ενότητες Κοζάνης, Καστοριάς, Γρεβενών και Φλώρινας. Καταλαμβάνει το 7,3% της συνολικής έκτασης της χώρας, με έκταση 9.466 km² (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΔΜ, 2012).

Η Δυτική Μακεδονία, από πλευράς γεωμορφολογίας, είναι μια περιφέρεια κυρίως ορεινή, με τους ορεινούς και ημιορεινούς σχηματισμούς να καλύπτουν το 83% του εδάφους της. Η πλέον ορεινή Περιφερειακή Ενότητα είναι αυτή των Γρεβενών με το



πεδινό της τμήμα να καταλαμβάνει μόλις το 7% της συνολικής έκτασης. Αντίστοιχα, η πεδινή ζώνη καταλαμβάνει περίπου το 17% της συνολικής έκτασης με τις περιφερειακές Ενότητες Φλώρινας και Κοζάνης να είναι οι πλέον πεδινές.

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας γεωτεκτονικά ανήκει στην Πελαγονική Ζώνη, η οποία καλύπτει το μισό περίπου τμήμα της, και στη Ζώνη της Πίνδου. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν τη Δυτική Μακεδονία και αποτελούν το υπόβαθρο για το σχηματισμό του εδάφους, διακρίνονται σε δύο ενότητες: α) την ενότητα μεταλλικών ιζημάτων που χωρίζονται στα Τεταρτογενή, στα Νεογενή και στα ιζήματα της μεσοελληνικής Αύλακας και β) την ενότητα αλπικών σχηματισμών. Οι Τεταρτογενείς αποθέσεις (χαλαρές πρόσφατες αποθέσεις) καλύπτουν σε μεγάλη έκταση τους υποκείμενους νεογενείς σχηματισμούς και αποτελούνται από αργίλους, πηλούς, αργιλοάμμους, άμμους, χαλίκια, λατυποπαγή, τραβερτίνες. Η μεσοελληνική Αύλακα εμφανίζεται στις δυτικές περιοχές και αποτελείται από μεγάλο πάχους μεταλλικά ιζήματα όπως κροκαλοπαγή, μάργες, ψαμμίτες, λιγνίτες και ψαμμιτομαργαϊκούς ασβεστόλιθους. Τέλος, τα Νεογενή αποτελούνται από κροκαλοπαγή, μάργες, αργίλους, ψαμμίτες και λιγνιτικά κοιτάσματα. Το πάχος των σχηματισμών φτάνει ακόμη και τα 1.000 m, όπου στα βαθύτερα στρώματα αναπτύσσονται μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και πλήθος στρωματιδίων και στρωμάτων λιγνίτη και ξυλίτη (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΔΜ, 2012).

Το ανατολικό τμήμα της Περιφέρειας περιέχει τους πλούσιους υδροφορείς και τα αποδοτικότερα εδάφη σε αντίθεση με το δυτικό. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, το δυτικό τμήμα συγκεντρώνει στο μεγαλύτερο κομμάτι του υδατοστεγανά πετρώματα που δεν μπορούν να συγκρατήσουν την υπόγεια υδροφορία, ευνοώντας έτσι την επιφανειακή απορροή. Στην Περιφέρεια συναντάμε εδάφη ερυθρού χρώματος με μεγάλη περιεκτικότητα σε άργιλο και οξειδία του σιδήρου και με μέτριο κίνδυνο διάβρωσης του εδάφους, κατάλληλα για την ανάπτυξη γεωργικών δραστηριοτήτων (Luvisols), εδάφη καλά στραγγιζόμενα με ασθενείς εδαφικούς ορίζοντες και μεγάλη γεωργική σημασία (Cambisols), αλλά και εδάφη ιδιαίτερα ρηχά χωρίς εδαφογενετικούς ορίζοντες και με μεγάλη ευαισθησία στην ερημοποίηση (Leptosols) όπως και βραχώδεις περιοχές (rock outcrops). Τέλος, στην Περιφέρεια αναπτύχθηκαν και εδάφη τύπου Vertisols. Πρόκειται για πολύ βαριά εδάφη, με μεγάλη χημική γονιμότητα αλλά και κακές φυσικές ιδιότητες που αναπτύχθηκαν σε ασβεστούχα μητρικά υλικά και που έχουν την ιδιότητα να συστέλλονται και να διαστέλλονται



ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία, παρουσιάζοντας κατά τους ξηρούς μήνες χαρακτηριστικές σχισμές. Αυτή η δράση συρρίκνωσης-διαστολής δημιουργεί σοβαρά προβλήματα. Εάν όμως εξασφαλιστούν καλές συνθήκες καλλιέργειας, τα εδάφη αυτά είναι πολύ γόνιμα (Sumner, 2000).

Σύμφωνα με τα δεδομένα της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για την κάλυψη του εδάφους στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, το ποσοστό των καλλιεργούμενων εκτάσεων και των αγροναπαύσεων είναι 32,7% και από αυτές μόνο το 4,9% είναι αρδευόμενες (Πίνακας 3.6). Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί στο 6,1% της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης της Χώρας. Οι γεωργικές περιοχές εντοπίζονται στις χαμηλότερες υψομετρικά εδαφικές ζώνες της Περιφέρειας και αφορούν σε εκτάσεις ετησίων και δενδρωδών καλλιεργειών, αρδευόμενων ή μη. Το μικρότερο μέρος της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης της περιφέρειας συγκεντρώνεται στην Περιφερειακή Ενότητα Καστοριάς με ποσοστό 24,1%, ενώ το μεγαλύτερο στην Περιφερειακή Ενότητα Κοζάνης (43,6% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας) με ποσοστό 38,3% της έκτασής της.

Πίνακας 3.6: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις	Βοσκότοποι	Λασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	9.466,4	3.091,9	1.564,4	4.159,4	230,6	85,1	334,7
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	7,3%	2,3%	1,2%	3,2%	0,2%	0,1%	0,3%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	100,0%	32,7%	16,5%	43,9%	2,5%	0,9%	3,5%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.



Οι δασικές εκτάσεις της Περιφέρειας αποτελούν την κυρίαρχη κάλυψη του εδάφους της με ποσοστό 43,9%, δηλαδή ίσο με το αντίστοιχο ποσοστό της Χώρας. Καταλαμβάνουν κυρίως τα μεσαία και υψηλότερα υψόμετρα και εντοπίζονται σε όλους τους ορεινούς όγκους. Περιλαμβάνουν αμιγώς δασώδεις εκτάσεις αλλά και εκτάσεις με θαμνώδη ή διάσπαρτη βλάστηση, καθώς και ζώνες μετάβασης αγρών σε φυσική βλάστηση. Οι Περιφερειακές Ενότητες με το μεγαλύτερο και μικρότερο ποσοστό δασοκάλυψης, είναι των Γρεβενών με ποσοστό 57% και της Κοζάνης με ποσοστό 32,1%.

3.3.1.4 Περιφέρεια Ηπείρου

Η Περιφέρεια Ηπείρου καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της χώρας με έκταση 9.203 km², δηλαδή το 6,97% της συνολικής έκτασης της Ελλάδας. Περιλαμβάνει τέσσερις Περιφερειακές ενότητες: την ΠΕ Άρτας, την ΠΕ Θεσπρωτίας, την ΠΕ Ιωαννίνων και την ΠΕ Πρεβέζης.

Η γεωμορφολογία της Περιφέρειας Ηπείρου χαρακτηρίζεται από το έντονο ορεινό ανάγλυφο, την αφθονία των επιφανειακών υδάτων, τις δασικές εκτάσεις και τη μεγάλη ποικιλία χλωρίδας και πανίδας. Αξίζει να αναφερθεί, πως οι ορεινές περιοχές καλύπτουν το 74,2% της συνολικής έκτασης, με τον Νομό Ιωαννίνων να χαρακτηρίζεται ως ο πλέον ορεινός (85% της έκτασής του είναι ορεινή και 3% πεδινή). Οι μόνες πεδινές εκτάσεις είναι των Νομών Άρτας και Πρεβέζης, καθώς και οι κοιλάδες των ποταμών Αχέροντα και Καλαμά (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΗ, 2013).

Η γεωλογική δομή της Περιφέρειας Ηπείρου αναπτύσσεται κυρίως στις γεωτεκτονικές ζώνες Ιονίου, Ωλονού- Πίνδου και εν μέρει στη ζώνη Γαβρόβου. Τα διάφορα πετρώματα που συναντώνται κατά περιοχές είναι ο ηφαιστειογενής πρασινόλιθος, ο οποίος συναντάται μόνο σε μεγάλα υψόμετρα. Το κυριότερο χαρακτηριστικό αυτού του πετρώματος είναι ότι σχηματίζει μαλακά υψώματα, πλούσιους βοσκότοπους και μεγάλα δάση τα οποία συγκρατούν τις βροχοπτώσεις (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΗ, 2013).

Ο φλύσχης, ο οποίος περιλαμβάνει ποικιλία ψαμμιτικών, κροκαλοπαγών και αργιλικών πετρωμάτων είναι ο δεύτερος τύπος πετρώματος, ο οποίος διορθώνεται σε ακανόνιστες συστάδες λόφων που καλύπτονται από δάση και είναι γνωστός για τα ζωνρά, μεταβαλλόμενα χρώματα του. Είναι χαρακτηριστικό, πως στις περιοχές όπου



επικρατεί το πέτρωμα αυτό σχηματίζονται ρυάκια, λίμνες και μικροί βάλτοι (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΗ, 2013).

Τέλος, ο τρίτος τύπος πετρώματος που υπάρχει στην περιοχή αποτελείται από ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, οι οποίοι έχουν διαχρονικά κομματιαστεί και διαβρωθεί σε μεγάλο βαθμό συνθέτοντας το τοπίο της Περιφέρειας με τους εύθρυπτους βράχους και τις ανώμαλες ρωγμές (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΗ, 2013).

Η Περιφέρεια χαρακτηρίζεται από ποικιλία εδαφών όπως Fluvisols, Regosols, Luvisols. Κυρίως όμως, κυριαρχούν τα Leptosols, που σημαίνει πως η Περιφέρεια Ηπείρου χαρακτηρίζεται από χαμηλής ποιότητας βραχώδη και ρηχά εδάφη που παρουσιάζουν υψηλή ευαισθησία ερημοποίησης και διάβρωσης. Επίσης, συναντώνται κοκκινωπά εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε άργιλο, κατάλληλα για την ανάπτυξη καλλιεργειών (Luvisols). Τέλος, παρατηρείται ότι μια ευρεία περιοχή αποτελείται από βραχώδεις εκτάσεις (rock outcrops) (Sumner, 2000).

Παρατηρώντας τον Πίνακα 3.7 διαπιστώνουμε πως οι γεωργικές περιοχές καλύπτουν σχεδόν το ένα τέταρτο της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας, ενώ στο σύνολό της κυριαρχούν απόλυτα οι δασικές-ημιφυσικές εκτάσεις. Παράλληλα οι υπόλοιπες χρήσεις εδάφους δεν ξεπερνούν το 1,3%, γεγονός που υπογραμμίζει τον δασικό, γεωργοκτηνοτροφικό χαρακτήρα της Περιφέρειας και τη σχετικά περιορισμένη οικιστική ανάπτυξη.

Το σύνολο των εκτάσεων της Περιφέρειας Ηπείρου ανέρχεται σε 9.162,8 χιλ. στρέμματα. Από αυτές, το 56,8 % είναι δάση και ημιφυσικές εκτάσεις, το 22,4% αποτελούν οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις – αγροναπαύσεις, το 1,9% καλύπτεται από νερά και το 0,6% από οικιστικές περιοχές.

Οι μεγαλύτερες εκμεταλλεύσιμες δασικές εκτάσεις βρίσκονται στους Νομούς Ιωαννίνων και Άρτας (ποσοστά 29,5% και 40% αντίστοιχα). Οι εκμεταλλεύσιμες εκτάσεις του Νομού Ιωαννίνων βρίσκονται στο βόρειο και βορειοανατολικό τμήμα του νομού και αποτελούνται από έλατα, πεύκα, δρυς, οξιές και άλλα αειθαλή δένδρα. Στο Νομό Άρτας, τα εκμεταλλεύσιμα δάση βρίσκονται στο βόρειο και βορειοδυτικό τμήμα του νομού και αποτελούνται κυρίως από έλατα και βαλανιδιές (Πήτας, 2008).

Σχετικά με τη γεωργική γη της Περιφέρειας, κατανέμεται σχεδόν κατά ίσα ποσοστά (που κυμαίνονται μεταξύ 27-29% του συνόλου της περιφέρειας) στις Π.Ε. Ιωαννίνων, Άρτας και Πρέβεζας, ενώ η Π.Ε. Θεσπρωτίας αναλογεί στο υπόλοιπο 15%. Ένα



χαρακτηριστικό της Περιφέρειας σχετικά με την κάλυψη του εδάφους, είναι η ύπαρξη «ετερογενών γεωργικών περιοχών». Πρόκειται για περιοχές που ενώ καλύπτονται από γεωργία ωστόσο, περιλαμβάνουν σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης, σύνθετα συστήματα και επομένως δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως καθαρά γεωργικές περιοχές. Εμφανίζονται κυρίως σε ορεινούς οικισμούς και σε εγκαταλελειμμένες γεωργικές που βαθμιαία αποκτούν φυτοκάλυψη. Στην ΠΕ Ιωαννίνων οι ετερογενείς γεωργικές περιοχές είναι υπερτριπλάσιες από το σύνολο όλων των άλλων κατηγοριών γεωργικής γης (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΗ, 2013).

Πίνακας 3.7: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Ηπείρου

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ	9.162,8	2.047,9	1.164,6	5.205,0	171,6	58,6	515,3
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ	7,0%	1,6%	0,9%	3,9%	0,1%	0,1%	0,4%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ	100,0%	22,4%	12,7%	56,8%	1,9%	0,6%	5,6%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

3.3.1.5 Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος αποτελεί μια από τις 13 περιφέρειες της χώρας με συνολική έκταση 11.350 km² (8,6% της συνολικής έκτασης της χώρας). Βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα της Πελοποννήσου και στο δυτικό άκρο της Στερεάς Ελλάδος. Περιλαμβάνει τις ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, Αχαΐας και Ηλείας. Το μισό περίπου της συνολικής έκτασης της περιφέρειας καταλαμβάνει η ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, το 30% καταλαμβάνει η ΠΕ Αχαΐας και το 20% περίπου η ΠΕ Ηλεία (Αξιολόγηση



ΠΠΧΣΑΑ ΠΔΕ, 2013).

Πρόκειται για μια Περιφέρεια που παρουσιάζει εξαιρετική ποικιλία από άποψη εδαφολογικής μορφολογίας αφού περιλαμβάνει ποταμούς, μεγάλες φυσικές λίμνες, εκτεταμένα παράλια και στους τρεις Νομούς, που βρέχονται από τη θάλασσα του Ιονίου Πελάγους και των κόλπων Αμβρακικού, Πατραϊκού και Κορινθιακού αλλά και ορεινούς όγκους με αρκετά μεγάλο υψόμετρο. Ως προς την κατανομή του εδάφους σε υψομετρικές ζώνες, τα εδάφη της είναι κυρίως ορεινά (45,3%) και ημιορεινά (25,6%) ενώ μόλις το 29,1% είναι πεδινές εκτάσεις (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΔΕ, 2013).

Γεωλογικά ανήκει στη ζώνη Ωλενού – Πίνδου και συναντάμε διάφορα πετρώματα όπως φλύσχεις, ψαμμιτικές μάργες, σχιστόλιθους με έντονο κόκκινο ή πράσινο χρώμα, κροκαλλοπαγή με αργίλους και κατά τόπους ασβεστόλιθο. Τα εδάφη που συγκροτούνται από ασβεστόλιθους διαφόρων ηλικιών εμφανίζουν αρκετά ρήγματα. Σε περιοχές λιμνών και στις εκβολές ποταμών (Αχελώου και Εύηνου) υπάρχουν μεγάλες ζώνες αλλουβιακών προσχώσεων. Το μεγαλύτερο τμήμα του νομού Αιτωλοακαρνανίας βρίσκεται εντός της ζώνης του φλύσχη και γι' αυτό σε πολλά σημεία γίνονται κατολισθήσεις. Η ζώνη του φλύσχη αρχίζει ανατολικά από την Ευρυτανία, τη Φθιώτιδα και τη Φωκίδα, διακόπτεται από το Παναιτωλικό και συνεχίζεται δυτικότερα μέχρι το όρος Θύαμον, στα νότια δε φθάνει μέχρι τον Πατραϊκό Κόλπο. Σε αυτό το σημείο είναι σκόπιμο να σημειωθεί ότι, την τελευταία 10ετία (2003 – 2013) τα μορφολογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής έχουν υποστεί μεταβολές μικρότερης ή μεγαλύτερης κλίμακας εξαιτίας φυσικών και ανθρωπογενών αιτιών. Ένα από τα αίτια αυτά αποτέλεσαν και οι σοβαρότατες δασικές πυρκαγιές του 2007 (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΔΕ, 2013). Τα εδάφη της Περιφέρειας είναι κυρίως τύπου Leptosols και Luvisols. Τα πρώτα είναι λεπτόκοκκα εδάφη, αργιλώδη, καλής υδατοπερατότητας με ουδέτερο pH, χαμηλής παραγωγικότητας και υψηλού κινδύνου διάβρωσης και ερημοποίησης, χωρίς να εμφανίζουν εδαφικούς ορίζοντες, ενώ τα δεύτερα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά και είναι κατάλληλα για γεωργικές χρήσεις (Sumner, 2000).

Το μεγαλύτερο τμήμα του εδάφους της Περιφέρειας καλύπτεται από γεωργικές (4.738,9 χιλ. στρ.) και δασικές εκτάσεις (5.032,5 χιλ. στρ) (Πίνακας 3.8). Ειδικότερα, η ΠΔΕ παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό καλλιεργούμενων εκτάσεων και αρδευόμενης γης. Η Π.Ε. Ηλείας υπερέρχει σημαντικά ως προς τις καλλιεργούμενες εκτάσεις, σε



σχέση με τις άλλες ΠΕ και ως προς την αρδευόμενη γη εξαιτίας κυρίως του πεδινού της χαρακτήρα. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία, η Π.Ε Αιτ/νίας αύξησε σημαντικά τα ποσοστά της σε καλλιεργούμενες εκτάσεις. Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας διαθέτει αρκετές υδάτινες επιφάνειες συνολικής επιφάνειας 333 χιλ. στρ. εκ των οποίων το 77% είναι χερσαία ύδατα και το 10% εσωτερικές υγρές ζώνες.

Πίνακας 3.8: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναυαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	11.318,2	4.738,9	566,2	5.032,5	332,6	164,2	483,7
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	8,6%	3,6%	0,4%	3,8%	0,3%	0,1%	0,4%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	100,0%	41,9%	5,0%	44,5%	2,9%	1,5%	4,2%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

Τα δάση και οι δασικές εκτάσεις της περιοχής, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2000), αποτελούσαν το 44,5% της συνολικής επιφάνειας της περιφέρειας. Το μεγαλύτερο ποσοστό δασοκάλυψης εμφανίζεται στην ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας και ακολουθεί η ΠΕ Αχαΐας και τελευταία η ΠΕ Ηλείας. Βέβαια, η καταγραφή εκπονήθηκε πριν τις καταστροφικές πυρκαγιές του 2007, κατά τις οποίες, σύμφωνα με τις επίσημες καταγραφές, στην ΠΕ Ηλείας καταστράφηκαν 352.800 στρ. δασικών εκτάσεων, δηλαδή το 75% του συνόλου των δασικών εκτάσεων της ΠΕ.



3.3.1.6 Περιφέρεια Θεσσαλίας

Η Θεσσαλία βρίσκεται σε κεντρική-ανατολική θέση του ηπειρωτικού κορμού της Ελλάδας σε μια στρατηγική και εύκολα προσπελάσιμη γεωγραφική θέση (καθώς διέρχεται από αυτήν ο κεντρικός οδικός άξονας της Χώρας). Έχει συνολική έκταση 14.046 km² και αντιπροσωπεύει περίπου το 11% της συνολικής έκτασης της ελληνικής επικράτειας.

Το έδαφος, ως προς τη διαμόρφωσή του, είναι 66,5% ορεινό-ημιορεινό και 33,5% πεδινό. Το τμήμα της Θεσσαλίας με υψόμετρο άνω των 200 m έχει έκταση 9.550 km² ενώ η πεδινή Θεσσαλία καταλαμβάνει 4.520 km². Στο έδαφος της Περιφέρειας περιλαμβάνεται η πεδιάδα της Θεσσαλίας, η μεγαλύτερη πεδιάδα της ελληνικής επικράτειας με υψόμετρο που κυμαίνεται από 30 m μέχρι 200 m. Η μορφολογία της, με το εκτεταμένο πεδινό τμήμα που περιβάλλεται από ορεινούς όγκους και, προς τα Ανατολικά, η επαφή με το Αιγαίο Πέλαγος, διευκολύνει την εσωτερική συνοχή και τη χωροταξική ολοκλήρωση της περιφέρειας και συνθέτει ένα περιβάλλον υψηλής αναπτυξιακής δυναμικής (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ ΠΘ, 2012).

Ανήκει σε τέσσερις γεωλογικές ζώνες (Πελαγονική, Αξιού, Περιοδοπική, Σερβομακεδονική). Τα κυριότερα πετρώματα που απαντώνται είναι οι ασβεστόλιθοι, οι δολομίτες, οι γρανίτες, οι οφιόλιθοι, οι αμφιβολίτες, οι γνεύσιοι, οι οφθαλμογνεύσιοι, και σχιστόλιθοι με ενστρώσεις μαρμάρων (μεταμορφωμένα πετρώματα), καθώς και άργιλοι, αργιλοπηλοί, άμμοι, κροκαλοπαγή και κοκκινοχώματα. Από τα ανατολικά προς τα δυτικά εμφανίζεται η γεωλογική ενότητα της Όσσας, η Πελαγονική ζώνη, η Υποπελαγονική ζώνη και η ζώνη της Πίνδου. Στις περιοχές αυτές το εδαφικό υπόβαθρο αποτελούν φυλλίτες, χονδρόκοκκοι ψαμμίτες, δολομίτες, γνεύσιοι, σχιστόλιθοι, αμφιβολίτες, κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι και μάρμαρα. Στη Θεσσαλία υπάρχει μεγάλη εδαφολογική ποικιλία. Συναντάμε εδάφη αργιλώδη, με μέτρια έως μικρή υδατοπερατότητα και με pH > 7, που παρουσιάζουν χαμηλό κίνδυνο διάβρωσης και χαμηλή ευαισθησία στην ερημοποίηση και είναι κατάλληλα για γεωργική χρήση (Fluvisols), εδάφη ρηχά και βραχώδη με μεγάλες πιθανότητες να διαβρωθούν (Leptosols). Είναι κατάλληλα για χρήσεις όπως ελεγχόμενη βοσκή. Τέλος, συναντάμε τα Luvisols τα οποία είναι γόνιμα και παραγωγικά εδάφη κατάλληλα για δασοκομικές και γεωργικές χρήσεις. Παρουσιάζουν μέτρια ευαισθησία στην ερημοποίηση (Sumner, 2000).



Το έδαφος της Περιφέρειας καλύπτεται κυρίως από γεωργικές και δασικές εκτάσεις. Η θεσσαλική γεωργία (με τη στενή έννοια της φυτικής παραγωγής) είναι κατά βάση πεδινή και αρδευόμενη. Η καλλιεργήσιμη έκταση της Θεσσαλίας ανέρχεται σε 5.991,7 χιλ. στρ και χωρικά εντοπίζεται κυρίως στην περιοχή του Θεσσαλικού κάμπου. Καταλαμβάνει σημαντικά τμήματα των ΠΕ Λάρισας και Καρδίτσας, σε μικρότερο βαθμό της ΠΕ Τρικάλων, και σε ακόμα μικρότερο βαθμό της ΠΕ Μαγνησίας. Σε σύνολο είναι το 11,8% της καλλιεργήσιμης έκτασης της χώρας (Σκριμιζέα, 2012).

Πίνακας 3.9: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Θεσσαλίας

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροαπαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	14.046,4	5.991,7	1.561,0	5.863,9	81,7	235,9	312,2
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	10,6%	4,5%	1,2%	4,4%	0,1%	0,2%	0,2%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	100,0%	42,7%	11,1%	41,7%	0,6%	1,7%	2,2%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία

Οι αροτραίες καλλιέργειες είναι αυτές που κυριαρχούν στη Θεσσαλία και αποτελούν το 70% περίπου των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Ένα ποσοστό 11% των εκτάσεων είναι βοσκοτόπια. Τα αμιγή δάση αποτελούν το 37% του συνόλου των δασικών εκτάσεων, ενώ το 63% είναι συνδυασμοί θαμνώδους και ποώδους βλάστησης. Η Περιφέρεια Θεσσαλίας διαθέτει υδάτινες επιφάνειες συνολικής έκτασης 81,7 km², εκ των οποίων το 98% είναι χερσαία ύδατα. Τέλος, οι τεχνητές περιοχές αποτελούνται κυρίως από την αστική δόμηση (σε ποσοστό 83%), ενώ οι βιομηχανικές και



εμπορικές ζώνες καλύπτουν το 5% των τεχνητών επιφανειών της Περιφέρειας (Πίνακας 3.9).

3.3.1.7 Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας

Η Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας βρίσκεται στο κέντρο της χώρας, με έκταση 15.554 km², καταλαμβάνοντας το 11,8% της συνολικής έκτασης της χώρας και περιλαμβάνει πέντε περιφερειακές ενότητες: Βοιωτίας, Εύβοιας, Ευρυτανίας, Φθιώτιδας και Φωκίδας.

Διαθέτει εξαιρετικά ενδιαφέρον και πλούσιο μορφολογικό ανάγλυφο που διαφέρει από ενότητα σε ενότητα αλλά και μέσα σε κάθε ενότητα. Συνδυάζει πεδιάδες, οροπέδια, μεγάλα δάση και υψηλές βουνοκορφές, προσφέροντας μια μεγάλη ποικιλία τοπίων. Η μορφολογία του εδάφους χαρακτηρίζεται από έντονους ορεινούς όγκους ενώ οι πεδινές εκτάσεις είναι λίγες. Το ορεινό και ημιορεινό τμήμα καταλαμβάνει ποσοστό 47,4% και 31,8% αντίστοιχα της συνολικής της έκτασης ενώ οι πεδινές περιοχές καταλαμβάνουν μόλις το 20,8% (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Στερεάς Ελλάδας, 2011).

Στη Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας εμφανίζονται όλες σχεδόν οι γεωλογικές ζώνες και συγκεκριμένα η Πελαγονική, η Υποπελαγονική στα ανατολικά, η Πίνδου, Παρνασσού – Γκιώνας και Βοιωτική στα κεντρικά. Τα κυριότερα πετρώματα της περιοχής είναι σχιστόλιθοι, φλύσχης, ασβεστόλιθοι, σχιστοψαμμίτες, λεπτόκοκκοι έως χονδρόκοκκοι ψαμμίτες καθώς και ενστρώσεις ασβεστόλιθων και κερατολίθων. Μεγάλο τμήμα της Περιφέρειας αποτελείται από βραχώδεις εκτάσεις (rock outcrops). Ακόμη, συναντάμε Leptosols που, όπως έχει αναφερθεί, είναι βραχώδη και ρηχά εδάφη με μεγάλο κίνδυνο να διαβρωθούν. Ταυτόχρονα στην Περιφέρεια υπάρχουν εδάφη τύπου Regosols, τα οποία είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη αρδευόμενων καλλιεργειών ή για χαμηλής έντασης βόσκηση. Χαρακτηρίζονται από ασταθή, μη ενοποιημένο μητρικό υλικό. Τέλος, στην περιοχή υπάρχουν εδάφη (Fluvisols) που έχουν προκύψει από ποταμοχειμάρειες αποθέσεις και επομένως εντοπίζονται στα σημεία που η Περιφέρεια διαρέεται από ποταμούς. Τα εδάφη παρουσιάζουν χαμηλό κίνδυνο διάβρωσης και πολύ υψηλή παραγωγικότητα (Sumner, 2000).

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία της ΕΣΥΕ για την εδαφική κάλυψη της Περιφέρειας, το μεγαλύτερο τμήμα της καλύπτεται από γεωργικές και δασικές



εκτάσεις. Ειδικότερα, οι γεωργικές εκτάσεις της Περιφέρειας χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους ως ετερογενείς γεωργικές περιοχές (48%), ενώ ένα ποσοστό 35,2% των γεωργικών εκτάσεων είναι αρόσιμη γη. Η συνολική αρδευόμενη έκταση στην Περιφέρεια, σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ ανέρχεται στο 35% της συνολικής χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης, ποσοστό που είναι οριακά μικρότερο (κατά 2,5%) από το αντίστοιχο εθνικό ποσοστό. Η ΠΕ Ευρυτανίας αποτελεί τη μικρότερη σε μέγεθος ΠΕ της Περιφέρειας όσον αφορά στην έκταση που χρησιμοποιείται για την άσκηση της γεωργοκτηνοτροφικής δραστηριότητας, σε αντίθεση με την ΠΕ Φθιώτιδας που οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αποτελούν το 42,7% της συνολικής της έκτασης. Τα αμιγή δάση αποτελούν το 35% του συνόλου των δασικών εκτάσεων, ενώ το 65% είναι συνδυασμοί θαμνώδους και ποώδους βλάστησης. Η Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας διαθέτει υδάτινες επιφάνειες συνολικής έκτασης 141,2 km², εκ των οποίων το 88% είναι χερσαία ύδατα. Τέλος, οι τεχνητές περιοχές αποτελούνται κυρίως από την αστική δόμηση (σε ποσοστό 74%), ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 8% των τεχνητών περιοχών καταλαμβάνουν βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες.

Πίνακας 3.10: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	15.554,4	5.066,1	1.265,1	8.442,3	141,2	127,5	512,2
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	11,8%	3,8%	1,0%	6,4%	0,1%	0,1%	0,4%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	100,0%	32,6%	8,1%	54,3%	0,9%	0,8%	3,3%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.



3.3.1.8 Περιφέρεια Πελοποννήσου

Η Περιφέρεια Πελοποννήσου καταλαμβάνει το νότιο τμήμα της ηπειρωτικής Ελλάδας και αποτελεί το νοτιότερο χερσαίο άκρο της Ευρώπης. Συνορεύει δυτικά με την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, και βορειοανατολικά με την Περιφέρεια Αττικής. Έχει συνολική έκταση 15.506 km², καταλαμβάνοντας το 11,9% της συνολικής έκτασης της χώρας και αποτελείται από τους Νομούς Κορινθίας, Αργολίδος, Αρκαδίας, Μεσσηνίας και Λακωνίας.

Το έντονο ανάγλυφο του εδάφους της, το οποίο διαφοροποιείται τόσο μεταξύ των Περιφερειακών Ενοτήτων όσο και εσωτερικά σε κάθε μία από αυτές, αποτελεί το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό γνώρισμα της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Το κύριο χαρακτηριστικό της μορφολογίας της είναι οι μεγάλοι ορεινοί όγκοι που αποτελούν το 50,1% της συνολικής έκτασης, ενώ μόνο το 19,9% αυτής είναι πεδινό και το 30% ημιορεινό. Οι ορεινοί της όγκοι καταλαμβάνουν το κεντρικό της τμήμα και αποτελούν σε πολλές περιπτώσεις φυσικό σύνορο μεταξύ των Περιφερειακών Ενοτήτων, ενώ οι πεδιάδες σχηματίζονται κυρίως σε παραθαλάσσιες περιοχές. Στην Περιφέρεια βρίσκονται μερικές από τις πιο εύφορες περιοχές της χώρας, όπως ο Αργολικός κάμπος και ο κάμπος της Κορινθίας παρότι διαθέτει λίγες πεδινές εκτάσεις (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Πελοποννήσου, 2011).

Γεωλογικά, στην Περιφέρεια Πελοποννήσου συναντάμε τις ζώνες Ιόνια, Γαβρόβου-Τρίπολης, Πίνδου, Υποπελαγονική, καθώς και την ενότητα «Γαλέα όρη – πλακώδεις ασβεστόλιθοι». Τα κυριότερα πετρώματα της περιοχής είναι ασβεστόλιθοι, μάρμαρα, άμμος, άργιλος, φλύσχης, κροκαλοπαγείς σχηματισμοί, χαλαζίτες, φυλλίτες. Στην Περιφέρεια συναντάμε κυρίως βραχώδεις εκτάσεις (rock outcrops) και βραχώδη εδάφη που αναπτύσσονται κυρίως σε ορεινές περιοχές και εμφανίζουν υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης (Leptosols). Ταυτόχρονα, στην Περιφέρεια υπάρχουν εδάφη τύπου Regosols που είναι μετρίως αργιλώδη, με μέτρια υδατοπερατότητα, τα οποία είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη αρδευόμενων καλλιεργειών ή για χαμηλής έντασης βόσκηση (Sumner, 2000).

Από πλευράς κάλυψης εδάφους, η συνολικά χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση ανέρχεται στο 12,2% της συνολικά χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης της χώρας, κάτι που κατατάσσει την Περιφέρεια Πελοποννήσου στη τέταρτη θέση μεταξύ των Περιφερειών, μετά τη Κεντρική Μακεδονία, τη Θεσσαλία και την



Ανατολική Μακεδονία και Θράκη. Οι γεωργικές εκτάσεις της Περιφέρειας χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους ως ετερογενείς γεωργικές περιοχές (67%) και μόνιμες καλλιέργειες (29%), ενώ το 44,8% αποτελούν αρδευόμενες εκτάσεις. Η ΠΕ Μεσσηνίας συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργήσιμων εκτάσεων της Περιφέρειας με την ΠΕ Λακωνίας να ακολουθεί. Αντίθετα, στη ΠΕ Αρκαδίας συγκεντρώνεται ο μικρότερος αριθμός εκμεταλλεύσεων της Περιφέρειας. Στο σύνολο των γεωργικών εκτάσεων της Περιφέρειας, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. κυριαρχούν οι δενδρώδεις καλλιέργειες. Σημαντικό μέρος όμως των γεωργικών εκτάσεων της Περιφέρειας καταλαμβάνεται και από ετήσιες καλλιέργειες. Επί του συνόλου των δασικών εκτάσεων της Περιφέρειας μόλις το 23% χαρακτηρίζονται ως αμιγή δάση, ενώ το 62% είναι συνδυασμοί περιοχών θαμνώδους και ποώδους βλάστησης. Η Περιφέρεια Πελοποννήσου διαθέτει υδάτινες επιφάνειες συνολικής έκτασης 37 km², εκ των οποίων το 56% είναι χερσαία ύδατα. Τέλος, οι τεχνητές περιοχές αποτελούνται κυρίως από την αστική δόμηση (σε ποσοστό 90%), ενώ οι βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες καλύπτουν μόλις το 5% των τεχνητών επιφανειών της Περιφέρειας (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Πελοποννήσου, 2011).

Πίνακας 3.11: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Πελοποννήσου

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροαπαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	15.505,6	6.192,3	953,5	7.473,0	36,9	199,6	650,3
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	11,9%	4,7%	0,7%	5,7%	0,1%	0,2%	0,5%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	100,0%	40,0%	6,1%	48,2%	0,2%	1,3%	4,2%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.



3.3.1.9 Περιφέρεια Κρήτης

Η Περιφέρεια Κρήτης αποτελείται από τις Π.Ε. Ηρακλείου, Λασιθίου, Ρεθύμνου και Χανίων και έχει έδρα το Ηράκλειο, πρωτεύουσα της ομώνυμης Π.Ε. Αποτελεί το μεγαλύτερο σε έκταση και πληθυσμό νησί της χώρας και το πέμπτο μεγαλύτερο νησί της Μεσογείου, αφού καλύπτει το 6,3% της συνολικής έκτασης της χώρας με συνολική έκταση 8.336 km². Βρίσκεται στο νότιο άκρο του Αιγαίου πελάγους σε απόσταση 160 km περίπου από την ηπειρωτική χώρα. Ο νησιωτικός χαρακτήρας και η κομβική γεωγραφική θέση δίνει την εικόνα ενός ιδιαίτερου χωρικά συστήματος με ικανό μέγεθος ενδοχώρας και πληθυσμού και με μεγάλη ορεινή ζώνη που αποτελούν και τα κυρίαρχα στοιχεία της φυσιογνωμίας της Κρήτης (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Κρήτης, 2011).

Πρόκειται για ένα κατεξοχήν ορεινό νησί που χαρακτηρίζεται από την εναλλαγή γεωμορφολογικών σχηματισμών, η οποία έχει καθορίσει σε μεγάλο μάλιστα βαθμό τη χωροταξική οργάνωση, την οικιστική δομή και εν γένει τα ανθρωπογενή δεδομένα. Στην ΠΕ Κρήτης συναντάμε τρεις βασικές ζώνες: την ορεινή ζώνη με υψόμετρο 400 m και άνω, την μέση ζώνη από 200-400 m και τη χαμηλή ζώνη που αφορά στις περιοχές που εκτείνονται από την επιφάνεια της θάλασσας έως τα 200 m υψόμετρο. Οι δύο πρώτες ζώνες καταλαμβάνουν σχεδόν τα 3/5 της Περιφέρειας. Το 41% του εδάφους της καλύπτεται από ορεινούς όγκους μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται πεδινές εκτάσεις που αποτελούν το 33% των εδαφών της και το υπόλοιπο 26% είναι ημιορεινό. Το ανάγλυφο είναι πιο ήπιο και λοφώδες στα βόρεια του νησιού, ενώ στα δυτικά και νότια οι πρόποδες των βουνών είναι απότομες και φθάνουν με μεγάλη κλίση προς τη θάλασσα. Έχει αξιοσημείωτη ακτογραμμή και οι αξιόλογες παραλίες της αντιπροσωπεύουν το 9% της χώρας. Το απότομο ανάγλυφο και η συχνή εναλλαγή διαπερατών και αδιαπέρατων γεωλογικών σχηματισμών σε συνδυασμό με το μικρό εύρος του νησιού έχει ευνοήσει το σχηματισμό χειμάρρων και την εμφάνιση πηγών και όχι το σχηματισμό μεγάλων ποταμών (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Κρήτης, 2011).

Η γεωλογική δομή της Κρήτης είναι αρκετά πολύπλοκη και συνδέεται άμεσα με τη συνολική δομή της Ελλάδας, η οποία χωρίζεται σε διάφορες γεωτεκτονικές ζώνες. Χαρακτηριστικό στοιχείο της δομής της είναι τα αλληπάλλληλα τεκτονικά καλύμματα των διαφόρων ζωνών, τα οποία αναπτύσσονται στην ενότητα Ταλέα Όρη – των



πλακωδών ασβεστολίθων. Η Κρήτη αποτελείται από ένα αυτόχθονο ή σχετικά αυτόχθονο σύστημα πετρωμάτων και από ένα αλλόχθονο σύστημα, με επιμέρους καλύμματα. Το αυτόχθονο ή σχετικά αυτόχθονο σύστημα της Κρήτης αποτελεί η ακολουθία Ταλέα Όρη – Πλακώδεις ασβεστόλιθοι που αποτελείται κυρίως από κλασικά ιζήματα χωρίς ηφαιστειακά πετρώματα στη βάση, που εξελίσσονται σε τυπικούς «πλακώδεις ασβεστόλιθους» (μάρμαρα). Εμφανίζονται επίσης δολομίτες, ασβεστολιθικά κροκαλοπαγή και φυλλιτικά-χαλαζιακά πετρώματα. Το αλλόχθονο σύστημα αποτελείται από αλληπάλληλα τεκτονικά καλύμματα επωθημένα το ένα πάνω στο άλλο φυλλίτες, μεταψαμμίτες, χαλαζίτες, σχηματισμούς του φλύσχη (Λιαρίκος κ.ά, 2012). Στην Κρήτη συναντάμε κυρίως Leptosols, δηλαδή λεπτόκοκκα εδάφη ρηχά, με μητρικό υλικό από ασβεστόλιθο και φλύσχη, τα οποία αναπτύσσονται σε ορεινές κυρίως περιοχές και εμφανίζουν μεγάλη ευαισθησία στην ερημοποίηση. Χρησιμοποιούνται για χρήσεις όπως η ελεγχόμενη βοσκή. Επίσης, αναπτύσσονται εδάφη Cambisols. Η σύσταση των εδαφών αυτών είναι αργιλλώδης και μετρίως αργιλλώδης, με μικρή υδατοπερατότητα, μέτριο κίνδυνο διάβρωσης και χρησιμοποιούνται κυρίως για αγροτικές καλλιέργειες και ελεγχόμενη βοσκή (Sumner, 2000).

Από τη συνολική έκταση της Περιφέρειας οι καλλιεργούμενες εκτάσεις – αγραναπαύσεις καλύπτουν το 43,1%, οι βοσκότοποι 28,4 % και οι δασικές εκτάσεις το 22,3%. Οι υδάτινες εκτάσεις είναι ελάχιστες και καλύπτουν μόλις το 0,03% ενώ οι τεχνητές περιοχές καλύπτουν το 1,3% και αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από την αστική δόμηση (σε ποσοστό 82%). Από τις δασικές εκτάσεις της Περιφέρειας μόλις το 14% χαρακτηρίζονται ως αμιγή δάση, ενώ το 65% είναι συνδυασμοί περιοχών θαμνώδους και ποώδους βλάστησης.

Η γεωργική γη της περιφέρειας (43,1% της έκτασής της) είναι σημαντικά μεγαλύτερη από τον εθνικό μέσο όρο. Το μεγαλύτερο μέρος της γεωργικής γης βρίσκεται στην Π.Ε. Ηρακλείου και το μικρότερο στην Π.Ε. Χανίων που ωστόσο είναι δεύτερος από πλευρά εκτάσεως. Οι γεωργικές εκτάσεις της Περιφέρειας χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους ως μόνιμες καλλιέργειες (1.946,5 χιλ. στρ.) Το ποσοστό αρδεύσιμων εκτάσεων στην Κρήτη είναι πολύ κάτω του αντίστοιχου μέσου όρου της Ελλάδας, ενώ η δομή των καλλιεργειών χαρακτηρίζεται από έμφαση σε παραδοσιακές καλλιέργειες. Οι βοσκότοποι καλύπτουν το 28,4% της συνολικής έκτασης της χώρας, ποσοστό διπλάσιο από το αντίστοιχο εθνικό (10,9%).



Στην Κρήτη, εάν εξαιρεθούν οι συμπαγείς πυρήνες των παντός είδους «οικισμένων» χρήσεων, οι εκτεταμένες ζώνες των τουριστικών δραστηριοτήτων, καθώς και οι ορεινές ζώνες άνω των 1.000 m, όλος ο υπόλοιπος χώρος κατατάσσεται στην κατηγορία του αγροτικού χώρου, με γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Κρήτης, 2011).

Πίνακας 3.12: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Κρήτης

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις	Βοσκότοποι	Λασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ	8.312,9	3.586,8	2.360,5	1.852,8	2,9	105,6	404,4
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ	6,3%	2,7%	1,8%	1,4%	0,0%	0,1%	0,3%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ	100,0%	43,1%	28,4%	22,3%	0,03%	1,3%	4,9%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

3.3.1.10 Περιφέρεια Ιονίων νήσων

Η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (ΠΙΝ) αποτελεί μια νησιωτική περιφέρεια που βρίσκεται κατά μήκος και κοντά στην δυτική ακτή της ηπειρωτικής Ελλάδας. Η Περιφέρεια έχει συνολική έκταση 2.303 km², καλύπτει δε το 1,7% της συνολικής έκτασης της χώρας. Αποτελείται από τις ΠΕ Κερκύρας, Λευκάδας, Κεφαλληνίας-Ιθάκης και Ζακύνθου με μεγαλύτερη ΠΕ σε έκταση αυτή της Κεφαλληνίας, η οποία καταλαμβάνει περίπου το 40% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας. Τον μεγαλύτερο πληθυσμό έχει η ΠΕ Κέρκυρας με 103.300 κατοίκους. Από τα 32 μικρά και μεγάλα νησιά που περιλαμβάνει η Περιφέρεια, κατοικούνται μόνο τα 13.



Οι ορεινοί όγκοι με μεγάλο υψόμετρο, οι λιμνοθάλασσες, τα ποτάμια καθώς και οι καταπράσινες εύφορες πεδιάδες αποτελούν βασικά γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των Ιόνιων Νησιών. Όλα τα νησιά έχουν πλούσια βλάστηση και το καθένα χαρακτηρίζεται από μια ιδιαίτερη φυσικογεωγραφική ταυτότητα, με την Κεφαλληνία να διαθέτει το πλέον πολύπλοκο γεωμορφολογικό ανάγλυφο. Ο ορεινός χώρος καλύπτει το 24-28% της συνολικής έκτασης της ΠΙΝ και μαζί με τον χαρακτηριζόμενο ως ημι-ορεινό φθάνουν το 65%. Η Λευκάδα κατέχει τη μεγαλύτερη αναλογία ορεινών ζωνών (62,25%) ενώ μεγάλα τμήματα πεδινών εκτάσεων εντοπίζονται στη ΠΕ Κέρκυρας. Οι πεδινές περιοχές αθροίζουν το 35% περίπου του συνολικού χώρου της Περιφέρειας (ΠΕΠ Δυτικής Ελλάδας-Πελοποννήσου – Ιονίων Νήσων, 2007).

Από γεωτεκτονική άποψη, τα Ιόνια νησιά ανήκουν στις Εξωτερικές Ελληνίδες οροσειρές. Η Λευκάδα, η Ιθάκη και τμήμα της Ανατολικής Κεφαλονιάς, καθώς και όλα τα μικρά νησιά κοντά στην ακτή της Αιτωλοακαρνανίας ανήκουν στην Ιόνια γεωτεκτονική Ζώνη. Αυτή αποτελείται από φλύσχη και μεσοζωικούς ασβεστόλιθους με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά την ύπαρξη παρεμβολών πυριτιόλιθων και σχιστόλιθων, όπως επίσης και τριαδικών λατυποπαγών με γύψους. Το μεγαλύτερο μέρος της Ζακύνθου, της Κεφαλονιάς, της νοτιοδυτικής Λευκάδας και τμήμα της Κέρκυρας ανήκει στη γεωτεκτονική ζώνη των Παξών, με ανθρακικά πετρώματα χωρίς φλύσχη (Λιαρικός κ.ά, 2012). Τα εδάφη της Περιφέρειας είναι πρόσφατης προέλευσης, όχι μεγάλου βάθους, χωρίς εδαφογενετικούς ορίζοντες με υψηλό κίνδυνο εμφάνισης διάβρωσης και ερημοποίησης. Όταν εξασφαλίζονται οι λοιποί παράγοντες ανάπτυξης των φυτών, π.χ παροχή ικανών ποσοτήτων νερού, τα εδάφη αυτά είναι βαθιά γόνιμα με υψηλές γεωργικές αποδόσεις (Leptosols). Στην Κέρκυρα συναντάμε ελαφρώς εξελιγμένα εδάφη, καλά στραγγιζόμενα με μεγάλη γεωργική σημασία (Cambisols) (Sumner, 2000).

Η γεωργική γη καταλαμβάνει σχετικά μικρή έκταση με το 42,3% της γεωργικής γης των Ιονίων Νήσων να βρίσκεται στο Νομό Κερκύρας. Η καλλιεργήσιμη έκταση της Περιφέρειας ανέρχεται σε 1.103,7 χιλ. στρέμματα, κατά τα τελευταία χρόνια όμως συνεχώς μειώνεται λόγω της πίεσης που δέχεται η γη για άλλες χρήσεις. Οι γεωργικές εκτάσεις της Περιφέρειας χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους ως μόνιμες καλλιέργειες (49%) και ετερογενείς καλλιέργειες (46%), ενώ μόνο το 6,0% περίπου των εκτάσεων αρδεύεται έναντι του 33,4% της χώρας. Περισσότερο από το μισό της



γεωργικής γης καλύπτεται από δενδρώδεις καλλιέργειες. Ένα ποσοστό 10,4% των εδαφικών εκτάσεων καλύπτεται από βοσκοτόπια.

Οι δασικές εκτάσεις της Περιφέρειας καλύπτουν το 30,9% του εδάφους της με μόλις το 20% να χαρακτηρίζονται ως αμιγή δάση, ενώ το 67% είναι συνδυασμοί περιοχών θαμνώδους και ποώδους βλάστησης. Τα δάση στα Ιόνια Νησιά εντάσσονται κυρίως στην κατηγορία των αισθητικών δασών με ελάχιστες ποσότητες παραγωγής κυρίως στρογγυλής ξυλείας. Οι υδάτινες εκτάσεις αποτελούν μόλις το 0,4% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας, ενώ οι τεχνητές περιοχές αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από την αστική δόμηση (σε ποσοστό 96%).

Πίνακας 3.13: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Ιονίων Νήσων

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναυσίες	Βοσκοτόπια	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	2.303,1	1.103,7	239,0	711,6	9,6	62,6	176,6
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	1,7%	0,8%	0,2%	0,5%	0,0%	0,1%	0,1%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	100,0%	47,9%	10,4%	30,9%	0,4%	2,7%	7,7%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

3.3.1.11 Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου

Η Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου είναι μια νησιωτική Περιφέρεια και καλύπτει διοικητικά το βορειοανατολικό τεταρτημόριο του Αιγαίου Πελάγους. Έχει συνολική έκταση 3.839 km², καλύπτοντας το 2,9% της συνολικής έκτασης της χώρας και περιλαμβάνει τις ΠΕ Λέσβου, Σάμου, Χίου, Λήμνου και Ικαρίας. Συνολικά, η



Περιφέρεια αριθμεί 9 κατοικημένα νησιά ενώ περιλαμβάνει και πολλά μικρότερα ακατοίκητα νησιά καθώς και μεγάλο αριθμό βραχονησίδων.

Το έδαφος του συνόλου των νησιών της Περιφέρειας κατανέμεται σε πεδινό (33%), ορεινό (32%) και ημιορεινό (35%), με τη Σάμο και τη Λήμνο να συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό ορεινών και πεδινών εκτάσεων αντίστοιχα. Σε γενικές γραμμές το ανάγλυφο του εδάφους διαφοροποιείται σημαντικά από νησί σε νησί ανάλογα με την ποικίλη γεωλογική και εδαφολογική σύστασή τους. Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με τις κλίσεις του εδάφους που παρουσιάζουν έντονες διαφορές με την Ικαρία να παρουσιάζει τις υψηλότερες και τη Λήμνο τις μικρότερες (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ Βορείου Αιγαίου, 2013).

Εδαφολογικά, η Περιφέρεια χαρακτηρίζεται από έντονη γεωλογική ποικιλότητα. Η Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου περιλαμβάνει την Πελαγονική Ζώνη, Υποπελαγονική και την Αττικο-Κυκλαδική ζώνη. Το εδαφικό της υπόβαθρο συνίσταται από πετρώματα όπως σχιστόλιθοι, χαλαζίτες, σχιστογενέσιοι, φυλλίτες και ψαμμίτες που εναλλάσσονται με μάρμαρα και κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους. Ακόμη, συναντάμε ηφαιστειακά πετρώματα και κυρίως ανδεσίτες, ρυόλιθους, ηφαιστειακό τόφφο και στάχτη. Τα ηφαιστειακά πετρώματα βρίσκονται κυρίως στο βόρειο, κεντρικό και δυτικό τμήμα της Λέσβου (Λιαρικός κ.ά, 2012). Η Περιφέρεια χαρακτηρίζεται από εδάφη αργιλώδη, με μικρή υδατοπερατότητα και με μικρή ανάπτυξη εδαφικών οριζόντων. Πρόκειται για εδάφη με ελεγχόμενο κίνδυνο διάβρωσης ή ερημοποίησης και είναι κατάλληλα για αροτραίες καλλιέργειες, για την ανάπτυξη δασικών εκτάσεων και για χρήσεις όπως η βοσκή (Cambisols). Στην Περιφέρεια όμως εντοπίζονται και λεπτόκοκκα εδάφη τα οποία είναι γενικά ρηγά με ασθενείς εδαφικούς οριζόντες και ιδιαίτερα μεγάλη ευαισθησία στην ερημοποίηση (Leptosols) (Sumner, 2000).

Το μεγαλύτερο τμήμα της Περιφέρειας καλύπτεται από γεωργικές και δασικές εκτάσεις. Μεγάλο τμήμα του εδάφους της Περιφέρειας καλύπτεται από βοσκοτόπους και συγκεκριμένα το 22,7% της συνολικής της έκτασης, ποσοστό που υπερβαίνει κατά πολύ τον εθνικό μέσο όρο (10,9%). Το 52% των καλλιεργούμενων εκτάσεων αφορά ετερογενείς γεωργικές περιοχές. Το νησί που χαρακτηρίζεται ως το «φτωχότερο» σε καλλιεργούμενες εκτάσεις (μόνο το 28,1% της έκτασής του καλλιεργείται) είναι η Χίος εν αντιθέσει με τη Λήμνο που παρουσιάζει τη



μεγαλύτερη ποσοστιαία καλλιεργούμενη έκταση. Στο σύνολο των γεωργικών εκτάσεων της Περιφέρειας, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ., κυριαρχούν οι δενδρώδεις καλλιέργειες (59,2%) και ακολουθεί η κατηγορία των αροτραίων καλλιεργειών (οικογενειακοί λαχανόκηποι, φυτώρια, κ.ο.κ). Οι αρδευόμενες εκτάσεις καταλαμβάνουν ποσοστό των καλλιεργούμενων εκτάσεων πολύ μικρότερο της χώρας (Αξιολόγηση ΠΠΧΣΑΑ Βορείου Αιγαίου, 2013).

Οι δασικές εκτάσεις της Περιφέρειας καλύπτουν 1.359,4 χιλ. στρεμ., από τα οποία τα 430 χιλ. στρεμ. χαρακτηρίζονται ως αμιγή δάση, ενώ το 578,9 χιλ. στρεμ. είναι συνδυασμοί περιοχών θαμνώδους και ποώδους βλάστησης. Οι υδάτινες εκτάσεις αποτελούν μόλις το 0,6% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας, ενώ οι τεχνητές περιοχές το 1,1%.

Πίνακας 3.14: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναυσίες	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	3.839,2	1.400,6	869,8	1.359,4	21,8	43,6	144,0
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	2,9%	1,1%	0,7%	1,0%	0,0%	0,0%	0,1%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	100,0%	36,5%	22,7%	35,4%	0,6%	1,1%	3,7%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

3.3.1.12 Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου

Η Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου με συνολική έκταση 5.316,5 km² (καλύπτει το 4% της



συνολικής έκτασης της χώρας), βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Ελλάδας και εκτείνεται σε μια τεράστια θαλάσσια ζώνη από τις ακτές της Αττικής έως τα νότια παράλια της Τουρκίας. Αποτελεί ένα νησιωτικό σύμπλεγμα 79 νησιών και 178 βραχονησίδων. Από τα 79 νησιά, τα 48 κατοικούνται ενώ τα 31 παραμένουν ακατοίκητα και βρίσκονται σε σχετικά μεγάλη απόσταση από την έδρα της Περιφέρειας, αλλά και μεταξύ τους και παρουσιάζουν έντονες ενδοπεριφερειακές ανισότητες.

Η εδαφική φυσιογνωμία του νησιωτικού συμπλέγματος της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου είναι κυρίως ορεινή και ημιορεινή. Το 71% του εδάφους είναι ορεινό και ημιορεινό και συγκεκριμένα το 28% της εκτάσεώς της ορεινό, το 43% ημιορεινό και το 29% πεδινό. Οι ακτές των νησιών κατά το μεγαλύτερο ποσοστό (70-80%) του μήκους τους, αποτελούνται από απόκρημνα τμήματα με κλίσεις μεγαλύτερες του 30%, ενώ σε ποσοστό που κυμαίνεται από 15-20% του μήκους τους, αποτελούνται από τμήματα με χαμηλές μέχρι μέσες κλίσεις (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Νοτίου Αιγαίου, 2012).

Η Περιφέρεια Νοτίου όπως και η Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου χαρακτηρίζεται από έντονη γεωλογική ποικιλότητα. Τα κυριότερα πετρώματα που συναντάμε κυρίως στις Κυκλάδες είναι οι κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι, οι σχιστόλιθοι, οι γνεύσιοι και μάρμαρα. Στα νησιά της Δωδεκανήσου συναντάμε κυρίως φλύσχη. Η Περιφέρεια χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη εδαφών (Regosols) μετρίως αργιλώδη, με μέτρια υδατοπερατότητα, τα οποία προέρχονται από ασταθή και μη ενοποιημένα υλικά. Τα εδάφη είναι κατάλληλα για ξηρικές καλλιέργειες και εκτατική βοσκή. Επίσης, συναντάμε βραχώδη εδάφη με περιορισμένη ρίζωση, εξαιρετικά ευαίσθητα στην διάβρωση (Leptosols) (Sumner, 2000).

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 30,1% της έκτασης της Περιφέρειας καλύπτεται από καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις, το 35,7% από δασικές εκτάσεις, ενώ σημαντικό «κομμάτι» του εδάφους (24,6%) καλύπτουν οι βοσκότοποι. Οι υδάτινες εκτάσεις αποτελούν μόλις το 0,3% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας, ενώ οι τεχνητές περιοχές το 1,6%. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ένα από τα σημαντικότερα φαινόμενα του νησιωτικού χώρου, η συνεχώς εξαπλώμενη αστικοποίηση στα μικρά νησιά και ιδιαίτερα σε όσα αποτελούν δημοφιλείς τουριστικούς προορισμούς.



Τα αμιγή δάση αποτελούν μόνο το 12% της συνολικής επιφάνειας με την ΠΕ Κυκλάδων να παρουσιάζει τη μικρότερη δασοκάλυψη. Το 76% είναι συνδυασμοί περιοχών θαμνώδους και ποώδους βλάστησης. Ως προς τις καλλιεργούμενες εκτάσεις, οι μόνιμες καλλιέργειες και η αρόσιμη γη αποτελούν ένα μικρό ποσοστό. Από το σύνολο των γεωργικών περιοχών, το 46,8% των καλλιεργειών βρίσκεται στις πεδινές περιοχές και μόνο το 13,7% των καλλιεργούμενων εκτάσεων στις ορεινές περιοχές (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Νοτίου Αιγαίου, 2012).

Από την παραπάνω κατανομή των χρήσεων κατά βασικές κατηγορίες χρήσεων γης, παρατηρείται ότι, οι χρήσεις με συνδυασμό θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης, επικρατούν στη Περιφέρεια, ενώ ακολουθούν οι ετερογενείς γεωργικές περιοχές και οι βοσκότοποι σε συνδυασμό. Αντίθετα, οι περιοχές που καλύπτονται από νερά, αποτελούν ένα μικρό μέρος των καλύψεων εδάφους της Περιφέρειας.

Πίνακας 3.15: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροναπαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	5.316,5	1.602,0	1.309,9	1.890,9	16,1	85,2	412,4
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	4,0%	1,2%	1,0%	1,4%	0,0%	0,1%	0,3%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	100,0%	30,1%	24,6%	35,7%	0,3%	1,6%	7,7%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

3.3.1.13 Περιφέρεια Αττικής

Η Περιφέρεια Αττικής με έδρα την Αθήνα βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της



Ελλάδας και ειδικότερα καταλαμβάνει το νοτιοανατολικό τμήμα της Στερεάς. Περιλαμβάνει ουσιαστικά μόνο τον Νομό Αττικής και καλύπτει το 2,9% της συνολικής έκτασης της χώρας, με έκταση 3.808 km². Η Περιφέρεια Αττικής «διαίρεται» σε δύο μεγάλες ενότητες: α) την περιφέρεια πρωτευούσης που καλύπτει το 11,2% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας και β) το υπόλοιπο Αττικής που καλύπτει το υπόλοιπο 88,8% της συνολικής έκτασης.

Τα ποικιλόμορφα χαρακτηριστικά του αναγλύφου της επιφάνειας της Αττικής είναι αποτέλεσμα της έντονης δράσης τόσο ενδογενών παραγόντων (ορογένεση, ηφαιστειότητα, σεισμοί), όσο και εξωγενών παραγόντων (νερά, άνεμοι, θαλάσσια κύματα). Στην τελική διαμόρφωση του ανάγλυφου, σημαντικό ρόλο έπαιξε η αποσάθρωση και η διάβρωση, λόγω της φύσης των πετρωμάτων που το συνιστούν. Παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία στα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος, συνδυάζοντας τις εύφορες πεδινές εκτάσεις με τους ορεινούς όγκους αλλά και τα ποτάμια, τις λίμνες, τους λόφους, τους χειμάρρους και τη θάλασσα. Το έδαφος της περιφέρειας Αττικής χαρακτηρίζεται πεδινό (30%), ημιορεινό (60%) και ορεινό (10%) (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αττικής, 2007).

Τα πετρώματα τα οποία συναντάμε στο έδαφος της Αττικής, συνίστανται από εναλλαγές μαρμάρων, γνεύσιων, σχιστόλιθων ηφαιστειακών τόφφων, ασβεστόλιθων, δολομιτών και μεταψαμμιτών. Κατά τόπους, εμφανίζονται οφιόλιθοι, βασάλτες ανδεσίτες και τοναλίτες. Τα νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα αποτελούνται από κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, μάργες, πηλούς και αργίλους (Λιαρικός κ.ά, 2012). Η Περιφέρεια Αττικής χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία εδαφών. Περιλαμβάνει βραχώδη εδάφη χωρίς εδαφογενετικούς ορίζοντες, καλής υδατοπερατότητας και με υψηλό κίνδυνο διάβρωσης (Leptosols), εδάφη χαμηλής ποιότητας με μέτρια υδατοπερατότητα που είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη αρδευόμενων καλλιεργειών ή χαμηλής έντασης βόσκηση αλλά και εδάφη αργιλώδη, με μέτρια έως μικρή υδατοπερατότητα που παρουσιάζουν χαμηλό κίνδυνο διάβρωσης και χαμηλή ευαισθησία στην ερημοποίηση και είναι κατάλληλα για γεωργική χρήση (Fluvisols) (Sumner, 2000).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ για το έτος 2000, το σύνολο των καλλιεργούμενων εκτάσεων στην Περιφέρεια Αττικής (περιλαμβανομένων και των αγραναπαύσεων) ανέρχεται σε 1.196,3 χιλ. στρέμματα με το μεγαλύτερο μέρος των



εκτάσεων να αφορά δενδρώδεις καλλιέργειες, ενώ σημαντικό είναι και το ποσοστό των ετήσιων καλλιεργειών. Σε αυτό το σημείο, πρέπει να σημειωθεί πως οι καλλιεργούμενες εκτάσεις δέχονται ολοένα και περισσότερες πιέσεις από τη συνεχή επέκταση του οικιστικού δικτύου.

Οι δασικές εκτάσεις καλύπτουν το 57% της συνολικής έκτασης, ενώ και σε αυτήν την Περιφέρεια παρατηρείται η κυριαρχία των συνδυασμών θαμνώδους και ποώδους βλάστησης έναντι των αμιγών δασών. Η Περιφέρεια Αττικής δεν διαθέτει αξιόλογες υδάτινες επιφάνειες, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των τεχνητών περιοχών αποτελεί η αστική δόμηση (72%). Τέλος, οι εμπορικές και βιομηχανικές ζώνες καταλαμβάνουν το 11% των τεχνητών περιοχών (πίνακας 3.16) (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αττικής, 2007).

Πίνακας 3.16: Εδαφική οργάνωση και χρήση γης Περιφέρειας Αττικής

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ							
	Σύνολο εκτάσεων	Καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγροαπαύσεις	Βοσκότοποι	Δασικές εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Οικιστικές εκτάσεις	Άλλες εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΑΣ	131.982,3	50.684,6	14.451,6	57.968,8	1.790,1	2.282,2	4.805,0
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	3.806,9	1.196,3	221,6	1.703,3	6,7	526,3	152,8
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	2,9%	0,9%	0,2%	1,3%	0,0%	0,4%	0,1%
ΠΟΣΟΣΤΟ (%) ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ							
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	100,0%	31,4%	5,8%	44,7%	0,2%	13,9%	4,0%

Πηγή: ΕΣΥΕ 2000, Ιδία Επεξεργασία.

3.4 Εδαφική Υποβάθμιση

Η υποβάθμιση του εδάφους συνιστά σοβαρή απειλή για ολοένα και περισσότερες περιοχές του πλανήτη. Ως υποβάθμιση του εδάφους, μπορεί να οριστεί η διαδικασία



με την οποία το έδαφος χάνει ορισμένα χαρακτηριστικά και μειώνεται τόσο η παραγωγικότητα όσο και η ωφελιμότητα του, με αποτέλεσμα να γίνεται όλο και λιγότερο κατάλληλο για συγκεκριμένους σκοπούς, όπως η φυτική παραγωγή. Η εδαφική υποβάθμιση μπορεί να προκληθεί από φυσικά φαινόμενα και να επιταχυνθεί από ανθρώπινες παρεμβάσεις όπως εκχερσώσεις, εντατικές καλλιέργειες κ.ο.κ. Σε γενικές γραμμές η υποβάθμιση των εδαφών οφείλεται σε: διάβρωση, ερημοποίηση, αλάτωση, οξίνιση, συμπίεση (<http://www.seos-project.eu>). Η εδαφική υποβάθμιση διακρίνεται σε φυσική, χημική και βιολογική.

Φυσική υποβάθμιση του εδάφους παρατηρείται όταν το έδαφος γίνεται συμπαγές, δηλαδή μειώνεται το ποσοστό του όγκου του αέρα. Ακόμη φαινόμενα συμπίεσης, καταστροφής της δομής, σφράγισης του εδάφους εντάσσονται στη φυσική υποβάθμιση (Σφακιανάκη κ.ά, 2008).

Η χημική υποβάθμιση περιλαμβάνει, κατά κύριο λόγο, την επιβάρυνση του εδάφους με διάφορους ρύπους όπως φυτοφάρμακα, βιομηχανικά και αστικά απόβλητα, την αύξηση της οξύτητας που προκαλείται στα συστατικά του εδάφους λόγω αλόγιστης χρήσης όξινων λιπασμάτων, την αλάτωση ή/και νατρίωση που σημαίνει αύξηση της συγκέντρωσης αλάτων του επιφανειακού χώματος, καθιστώντας το ακατάλληλο για γεωργική χρήση καθώς και τη μείωση της ρυθμιστικής ικανότητας του εδάφους (<http://www.prosodol.gr>).

Τέλος, η μείωση της φυτοποικιλότητας λόγω υπερβολικής βοσκής, ρυπαντών, καλλιεργειών και εντομοκτόνων προκαλεί μείωση της μικροβιακής ποικιλότητας στο οικοσύστημα του εδάφους διαταράσσοντας την ομαλή λειτουργία του. Η βιολογική υποβάθμιση αφορά στην ανισορροπία των βιολογικών δραστηριοτήτων λόγω απωλειών της οργανικής ύλης και της βιοποικιλότητας. Η οργανική ύλη και η βιοποικιλότητα μπορεί να μειώνονται λόγω διάβρωσης ή ρύπανσης, έχοντας αρνητική επίδραση στις εδαφικές λειτουργίες π.χ. τον έλεγχο ροής υδάτων και αερίων (Σφακιανάκη κ.ά, 2008).

Στην Ελλάδα, το ζήτημα της υποβάθμισης των εδαφών και κυρίως των καλλιεργούμενων εδαφών χαρακτηρίζεται σοβαρό. Το 8% των γεωργικών εδαφών (3 εκατ. στρέμματα επί συνόλου 40 εκατ.) έχει «χαθεί» τα τελευταία 40 χρόνια. Η αντιμετώπιση του εδάφους σαν μια πλουτοπαραγωγική πηγή και κατά συνέπεια η μη αειφορική διαχείριση του δημιούργησε προβλήματα. Χαρακτηριστικό αυτής της



υποβάθμισης είναι πως λοφώδεις περιοχές στον θεσσαλικό κάμπο, στο Κιλκίς και σε άλλα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας ισοπεδώθηκαν. Πεδινά εδάφη συμπίεστηκαν, οι καλαμιές τους καίγονταν αντί να προσφέρουν τις οργανικές τους ουσίες στο χώμα και τα χωράφια οργώνονταν βαθιά (Τσιγγανάς, 2011).

3.4.1 Διάβρωση

Η διάβρωση είναι από τις πλέον διαδεδομένες παγκοσμίως αιτίες εδαφικής υποβάθμισης. Η διάβρωση του εδάφους είναι η μεταφορά του χαλαρού ανώτερου στρώματος της γης (συνήθως ασυμπιεστο χώμα, ιζήματα και πέτρα), από τη μια περιοχή στην άλλη, που τελικά αποκαλύπτει το κατώτερο βραχώδες στρώμα και αλλάζει την εικόνα της επιφάνειας της Γης παίζοντας σπουδαίο ρόλο στην εξέλιξη του ανάγλυφου. (<http://www.seos-project.eu>).

Οι παράγοντες οι οποίοι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση και εξέλιξη της διάβρωσης ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους διακρίνονται σε παράγοντες γένεσης και σε παράγοντες ρυθμιστικούς. Οι παράγοντες γένεσης, όπως το κινούμενο νερό, ο άνεμος, είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία του φαινομένου. Ρυθμιστικοί είναι εκείνοι οι παράγοντες που άμεσα ή έμμεσα ρυθμίζουν την ένταση της διάβρωσης όπως το κλίμα, η ακατάλληλη χρήση γης, το είδος της φυτικής εδαφοκάλυψης και οι οικολογικές καταστροφές (Σακκαλλής, 2011). Η βλάστηση αποτελεί έναν ρυθμιστικό παράγοντα που συμβάλει στην προστασία των εδαφών από τη διάβρωση καθώς α) παρέχει την απαραίτητη κάλυψη από τις σταγόνες της βροχής και β) εξαιτίας των ριζών αυξάνει την συνεκτικότητα του εδάφους περιορίζοντας τη διασπορά των σωματιδίων του (<http://www.seos-project.eu>).

Πολλές, ωστόσο, από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η εκτεταμένη χρήση λιπασμάτων, οι μη ορθολογικές καλλιέργειες, η ανεξέλεγκτη κτηνοτροφία επιταχύνουν το ρυθμό της διάβρωσης (Αϊναντζή & Πατεράκη, 2010). Επιπλέον, συχνά, ορισμένα εδάφη κινδυνεύουν ιδιαίτερα από τη διάβρωση λόγω των εγγενών χαρακτηριστικών τους. Για παράδειγμα, τα αργιλώδη εδάφη, εξαιτίας των μικρών κενών μεταξύ των σωματιδίων του εδάφους, είναι πιο συμπαγή και επομένως και πιο ανθεκτικά στη διάβρωση σε σύγκριση με τα αμμώδη εδάφη. Ωστόσο ένα αργιλώδες έδαφος χωρίς βλάστηση είναι εξίσου εκτεθειμένο στη διαδικασία διάβρωσης.



Η διάβρωση του εδάφους ανάλογα το αίτιο το οποίο την προκαλεί διακρίνεται σε υδατική, μηχανική, αιολική.

- Αιολική διάβρωση

Η αιολική διάβρωση αποτελεί διεργασία υποβάθμισης και ερημοποίησης της γης. Αιτία γένεσης αυτού του είδους διάβρωσης είναι οι ισχυροί άνεμοι. Η αιολική διάβρωση αφορά στην ταχύτητα του ανέμου που ασκεί πίεση στο έδαφος και αποσπά τεμάχια ενός συγκεκριμένου μεγέθους (χονδρόκοκκη ίλος και άμμος). Όταν αυτά τα τεμάχια δεν συγκρατούνται ισχυρά με την παρουσία της οργανικής ουσίας, των ριζών ή της αργίλου διαβρώνονται εύκολα (<http://geografia.fcsh.unl.pt>).

Εικόνα 3.4: Αιολική διάβρωση εδάφους



Πηγή: <https://agriculture.ks.gov>.

Ο άνεμος δρα με δύο βασικούς τρόπους και προκαλεί τη διάβρωση. Ο πρώτος τρόπος δράσης είναι αυτός του ίδιου του ανέμου. Συγκεκριμένα, ο κινούμενος αέρας έχει την τάση να στεγνώνει, να ξηραίνει το έδαφος και να απομακρύνει εδαφικά σωματίδια. Στην επιφάνεια του εδάφους η ταχύτητα του ανέμου είναι ελάχιστη εξαιτίας των δυνάμεων συνάφειας μεταξύ του εδάφους και του ανέμου. Από τα 2-3 mm έως και ύψους μερικών χιλιοστών από την επιφάνεια του εδάφους η κίνηση του αέρα είναι ευθύγραμμη και ομαλή (Βούτσινος κ.ά, 1998). Καθώς λοιπόν ο άνεμος κινείται κατά μήκος της επιφάνειας της γης, η εξάτμιση της υγρασίας του εδάφους επιταχύνεται. Μόλις η επιφάνεια του εδάφους στεγνώσει, τα μεμονωμένα εδαφικά σωματίδια, εκτός



των βαρέων αργιλικών εδαφών, δεν μπορούν να συγκολληθούν μεταξύ τους (Δημόπουλος, 2004). Σε περιοχές με γυμνό έδαφος, με επιφάνεια χαλαρή και ξηρή και όπου ο άνεμος είναι ισχυρός είναι δυνατόν να έχουμε ζημίες από μια τέτοια διάβρωση. Τα λεπτόκοκκα σωματίδια του εδαφικού υλικού παρασύρονται από τον άνεμο, ανυψώνονται σε μεγάλο ύψος και μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις. Έτσι, το έδαφος απογυμνώνεται από τα πλουσιότερα συστατικά του και αν υπάρχουν σε αυτό καλλιεργούμενα φυτά οι ρίζες τους μένουν συχνά εκτεθειμένες και ξηραίνονται (Ανδρουλιδάκης κ.ά, 1983).

Ο δεύτερος τρόπος δράσης του ανέμου είναι με την επίδραση που ασκούν τα κινούμενα εδαφικά σωματίδια. Μόλις σηκωθούν από τον αέρα, τα μικρότερου όγκου σωματίδια μπορούν να διανύσουν μεγαλύτερες αποστάσεις και εναποτίθενται εκεί που θα συναντήσουν κάποιο εμπόδιο. Η καταστροφή από αυτόν τον τρόπο δράσης του ανέμου οφείλεται στην κάλυψη εύφορων εδαφών με λιγότερο καλό έδαφος που μεταφέρεται από άλλη περιοχή (Ανδρουλιδάκης κ.ά, 1983).

Στην Ελλάδα, οι περισσότερο ευαίσθητες περιοχές στην αιολική διάβρωση είναι τα νησιά του Αιγαίου και το βορειοανατολικό τμήμα της ηπειρωτικής χώρας. Επίσης, μεγάλη αιολική διάβρωση εντοπίζεται στις βόρειες και βορειοανατολικές εκθέσεις των λοφωδών περιοχών, ενώ οι περιοχές που εκτίθενται νότια και νοτιοδυτικά επηρεάζονται λιγότερο από την αιολική διάβρωση. Το έλλειμμα εδαφικού νερού που παρατηρείται κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και αρχές φθινοπώρου δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την αποκόλληση των εδαφικών τεμαχιδίων και την αιολική διάβρωση. Οι δίοδοι διέλευσης των ζώων είναι επίσης ευαίσθητοι στην διάβρωση του ανέμου. Το ζώο περπατώντας καταστρέφει με την όπλη του ποδιού την δομή του εδάφους αφήνοντας ένα στρώμα σκόνης το οποίο παρασύρεται εύκολα από τον άνεμο.

- Υδατική διάβρωση

Η υδατική διάβρωση του εδάφους είναι ένα φυσικό φαινόμενο που εξελίσσεται συνήθως με αργούς και μη επιζήμιους ρυθμούς και περιλαμβάνει δυο κύρια στάδια: α) την αποκόλληση των σωματιδίων του εδάφους και β) την επακόλουθη μεταφορά τους. Οι παράγοντες που ευθύνονται γι' αυτήν, εκτός από τα εδαφικά και τοπογραφικά χαρακτηριστικά, είναι: 1) η πρόσκρουση των σταγόνων της βροχής



στην επιφάνεια του εδάφους, 2) η συγκέντρωση του νερού και 3) η ταχύτητα ροής. (Συλλαίος κ.ά, 2007)

Η διάβρωση λόγω βροχοσταγόνων συντελείται μέσω της πρόσκρουσης της σταγόνας στο έδαφος και της αναταραχής που προκαλείται στα σωματίδια του εδάφους. Όπως έχει προαναφερθεί, η βλάστηση και η χρήση της γης είναι σημαντικοί παράγοντες που ελέγχουν την ένταση και τη συχνότητα της επιφανειακής απορροής και τη διάβρωση του εδάφους. Αν η σταγόνα της βροχής χτυπήσει ένα φύλλο, η έντασή της ανακόπτεται. Διασπάται σε μικρότερες σταγόνες οι οποίες, όταν πέφτουν, απλά βρέχουν, χωρίς να βλάπτουν το έδαφος. Σε αρκετές όμως περιπτώσεις, εξαιτίας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, το ποσοστό της φυτοκάλυψης μειώνεται σε τέτοιο βαθμό που οι σταγόνες της βροχής πέφτουν στο έδαφος με μεγάλη δύναμη και αποσπών τα εδαφικά υλικά. Συνεπώς, το μειωμένο ποσοστό φυτοκάλυψης και η απομάκρυνση της βλάστησης έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της οργανικής ύλης η οποία προσδίδει σταθερότητα στα συσσωματώματα του εδάφους. Τα χαλαρά συσσωματώματα διασπώνται σε μικρότερα εξαιτίας της επίδρασης της σταγόνας της βροχής με αποτέλεσμα το φράξιμο των πόρων του εδάφους και τη μείωση της διήθησης του νερού στο έδαφος. Το επιφανειακό στρώμα ιλύος και αργίλου συμπιέζεται, δημιουργώντας έναν αδιαπέραστο φλοιό ο οποίος μειώνει δραματικά τη διηθητική ικανότητα του εδάφους και αυξάνει επομένως την απορροή του νερού. Η διάβρωση του ρέοντος νερού αφορά τη μεταφορά χαλαρού υλικού (το οποίο έχει αποκολληθεί από τη δράση των βροχοσταγόνων) από το νερό (Ρέτσας, 2011)

Ο τύπος της υδατικής διάβρωσης παρουσιάζεται σε τρεις μορφές, την επιφανειακή, την αυλακωτή και τη χαραδρωτική διάβρωση.

- Επιφανειακή διάβρωση

Η επιφανειακή διάβρωση είναι μια αργή και αφανής διεργασία. Δρα συνεχώς στις μεγάλες επιφάνειες γης και γενικά είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο ποσοστό απώλειας εδάφους. Ως επιφανειακή διάβρωση ή διάβρωση κατά στρώσεις ορίζεται η αφαίρεση ενός σχετικά ομοιόμορφου λεπτού στρώματος εδάφους από την επιφάνεια εξαιτίας των βροχοπτώσεων και της επιφανειακής απορροής (Hairsine & Rose, 1992).

Συγκεκριμένα, η ενέργεια των σταγόνων της βροχής έχει σαν αποτέλεσμα, την εκτίναξη των λεπτών εδαφικών τεμαχιδίων προς όλες τις κατευθύνσεις, το σπάσιμο



των συσσωματωμάτων και την απόσπαση από αυτά μικρών τεμαχιδίων εδάφους. Τα μικρά εδαφικά τεμαχίδια που αποσπώνται, απομακρύνονται από την επιφάνεια του εδάφους ή αποτίθενται σε κάποιο άλλο σημείο και μπορεί να «σφραγίσουν» τους επιφανειακούς πόρους. Το νερό της βροχής που πέφτει στο έδαφος και δεν προλαβαίνει να απορροφηθεί από το επιφανειακό στρώμα, μετακινείται προς τα χαμηλότερα σημεία δημιουργώντας την καλούμενη επιφανειακή απορροή.

Εικόνα 3.5: Επιφανειακή διάβρωση (βροχοσταγόνα)



Πηγή: <http://4.bp.blogspot.com>.

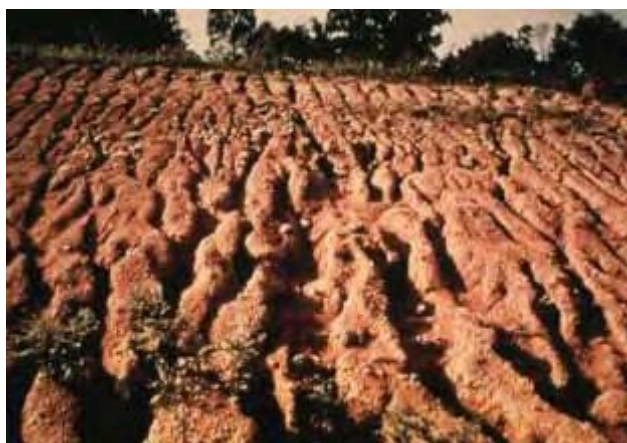
Το νερό απορροής παρασύρει συνήθως σε αιώρηση τα τεμαχίδια της αργίλου, ενώ τα τεμαχίδια της άμμου, ίλους και τους χάλικες τα παρασύρει με διεργασίες αναπήδησης, κύλισης και ολίσθησης. Τα αμμώδη και αργιλλώδη εδάφη είναι γενικά πιο ανθεκτικά στη διάβρωση από νερό. Τα πρώτα γιατί τα εδαφικά τεμαχίδια έχουν μεγάλο μέγεθος και μετακινούνται δύσκολα, ενώ συγχρόνως παρουσιάζουν μεγάλη διηθητικότητα και μικρή απορροή και τα δεύτερα λόγω των μεγάλων δυνάμεων συνοχής και συνάφειας που αναπτύσσονται μεταξύ των τεμαχιδίων της αργίλλου. Η απογύμνωση που προκαλεί ο τύπος αυτός της διάβρωσης είναι μεγαλύτερη αυτής που προκαλείται από την χαραδρωτική διάβρωση. Η επιφανειακή διάβρωση έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγικότητας του εδάφους (Συλλαίος κ.ά, 2007).

- Αυλακωτή διάβρωση



Είναι η πλέον ταχεία και εμφανής μορφή διάβρωσης. Ως αυλακωτή διάβρωση ορίζεται εκείνη κατά την οποία το εδαφικό υλικό παρασύρεται και απομακρύνεται από την κίνηση του νερού που σχηματίζει πολυάριθμα –συνήθως μερικών εκατοστών- αυλάκια στην επιφάνεια (Παναγιωτόπουλος, 2008). Όταν η ταχύτητα της βροχόπτωσης ξεπερνά τη δυνατότητα του εδάφους να συγκρατήσει και να απορροφήσει το νερό, αρχίζει η απορροή των όμβριων υδάτων. Καθώς το νερό κινείται καθοδικά, παρασύρει τα εδαφικά σωματίδια. Αν η απορροή είναι πολύ γρήγορη, δημιουργούνται στροβιλισμοί οι οποίοι «σκάβουν» το έδαφος δημιουργώντας μικρές στοές που εξελίσσονται σταδιακά σε μικρές υδάτινες φλέβες (αυλάκια).

Εικόνα 3.6: Αυλακωτή διάβρωση



Πηγή: <http://civcal.media.hku.hk>.

Αυτά τα αυλάκια θα συνεχίσουν να προκαλούν έκπλυση και επιπλέον βλάβη. Εάν η κλίση του εδάφους είναι απότομη ή εκτείνεται σε μεγάλο μήκος, τα αυλάκια μπορούν να γίνουν ιδιαίτερα μεγάλα. Η ανάπτυξη μικροχειμάρρων προχωρεί με την πλευρική διάνοιξη των τοιχωμάτων και τη συνένωση πλευρικών αυλακώσεων με την εξαφάνιση της μεταξύ τους διαχωριστικής λωρίδας εδάφους. Η αυλακωτή διάβρωση μπορεί να είναι ο πρόδρομος της χαραδρωτικής διάβρωσης ή να είναι μια μόνιμη κατάσταση. Αυτό εξαρτάται από την κατανομή του νερού απορροής, από το σχήμα της κλίσης (κυρτή ή κοίλη), από τη βλάστηση, από το διαθέσιμο φορτίο (υλικό που μπορεί να μεταφερθεί από το νερό) και τη διηθητικότητα του εδάφους (Δημόπουλος,



2004). Οι αυλακώσεις αυτές που δημιουργούνται στο έδαφος είναι δυνατόν να εξαιρεθούν με την εφαρμογή κατάλληλης κατεργασίας του εδάφους, όμως η απώλεια εδάφους που προκαλεί αυτός ο τύπος διάβρωσης προκαλεί αρκετά προβλήματα.

- Χαραδρωτική διάβρωση

Ο τύπος αυτός της διάβρωσης δημιουργείται με τη συγκέντρωση, σε κάποιο μεγάλο ποσοστό, του νερού απορροής και συνήθως αποτελεί εξέλιξη της διάβρωσης με αυλακώσεις. Η χαραδρωτική διάβρωση είναι μια διεργασία διάβρωσης κατά την οποία το νερό συγκεντρώνεται σε χαράδρες, απομακρύνοντας το έδαφος σε σημαντικό βάθος μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η ωρίμανση της χαράδρας παίζει κάποιο ρόλο στην απογύμνωση της γης, με την κατάρρευση και υποχώρηση των πλευρικών τοιχωμάτων. Το μέγεθος της χαράδρας εξαρτάται από την διαβρωτική ικανότητα του νερού, την αντίσταση του εδαφικού υλικού στη διάβρωση και το μέγεθος της λεκάνης απορροής που δέχεται τα νερά της χαράδρας. Ωστόσο, το βάθος μιας τυπικής χαραδρωτικής διάβρωσης κυμαίνεται από 0,5 μέτρα έως 25 με 30 μέτρα (<http://geografia.fcsh.unl.pt>).

Δεν είναι πάντα εύκολο να διαχωρίσουμε μια χαράδρα από μια αυλάκωση. Οι βασικές διαφορές μεταξύ μιας χαράδρας και μιας αυλάκωσης είναι: α) οι μικρότερες διαστάσεις της αυλάκωσης, β) τα πλάγια τοιχώματα μιας αυλάκωσης που είναι κάθετα, ενώ μιας χαράδρας κεκλιμένα και γ) η αναγέννηση που παρατηρείται μετά από κάθε βροχή στις αυλακώσεις (Δημόπουλος, 2004).

Εικόνες 3.7 & 3.8: Χαραδρωτική διάβρωση



Πηγή: <http://photo.agiweb.org>.



Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε συγκεκριμένες συνθήκες και τύπους πετρωμάτων. Μπορεί να διαμορφωθεί γρήγορα με την αποκοπή του εδάφους στην αρχή της διαμορφούμενης χαράδρας. Οι χαράδρες συχνά συγκεντρώνουν το νερό αποστράγγισης από τις γειτονικές περιοχές, γεγονός που τις καθιστά ιδιαίτερα ασταθείς. Η χαραδρωτική διάβρωση είναι ποσοτικά λιγότερο σημαντική αλλά είναι περισσότερο εμφανής και τοπικά πιο καταστρεπτική (Συλλαίος, 1990).

- Μηχανική διάβρωση

Η μηχανική διάβρωση αποτελεί τη βασική αιτία υποβάθμισης και εγκατάλειψης της γης κυρίως στις καλλιεργημένες λοφώδεις περιοχές. Ως μηχανική διάβρωση ορίζεται η διάβρωση που προκύπτει από τη χρήση μηχανημάτων κατεργασίας εδάφους και παρατηρείται σαν σταδιακή μετακίνηση εδαφικής μάζας προς τα κατόπι της κλίσης (<http://geografia.fcsh.unl.pt>).

Αν και η μηχανική κατεργασία του εδάφους έχει καθιερωθεί ως μια καθολικά αποδεκτή πρακτική που αποβλέπει στη δημιουργία ενός κατάλληλου και ευνοϊκού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη των φυτών, ωστόσο έχει και μειονεκτήματα, με σημαντικότερο τη μηχανική διάβρωση. Η μηχανική διάβρωση μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία εδαφικών ανυψώσεων λόγω της μετατόπισης μεγάλων ποσοτήτων εδάφους από τα κυρτά μέρη της πλαγιάς του λόφου και συσσώρευσής τους στις ομαλότερες κλίσεις ή στα όρια του αγροτεμαχίου που καλλιεργείται με συγκεκριμένο τρόπο. Έτσι, οι περιοχές με τη μικρότερη κλίση εμπλουτίζονται με το εδαφικό υλικό που χάνεται από τις υπερκείμενες καλλιεργούμενες περιοχές με αποτέλεσμα τη μείωση του βάθους των τελευταίων και τη μείωση της παραγωγικότητάς τους (Ρέτσας, 2011).

Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα, εκτός από θρεπτικά συστατικά και οργανική ουσία, μαζί με το έδαφος μεταφέρονται και τοξικές ουσίες που μπορούν να αποβούν καταστροφικές για τις περιοχές στις οποίες αποτίθενται, με συνέπεια τη μείωση της παραγωγικότητας και των δύο περιοχών (Βούτσινος κ.ά, 1998).

Επίσης, στις περιοχές με έντονη μηχανική διάβρωση, η ανάπτυξη των φυτών είναι περιορισμένη λόγω της μείωσης του βάθους. Επομένως η ανάπτυξη των φυτών διαφοροποιείται έντονα μέσα στο χωράφι με αποτέλεσμα και τη διαφοροποίηση της παραγωγής (Ρέτσας, 2011).



Εικόνα 3.9: Μηχανική διάβρωση



Πηγή: <http://ebooks.edu.gr>.

Η μηχανική κατεργασία του εδάφους είναι δυνατόν να ενισχύσει την αυλακωτή διάβρωση. Το άροτρο δημιουργεί αυλακιές με αποτέλεσμα το νερό που δεν διηθείται στο έδαφος, συγκεντρώνεται στις αυλακιές και απορρέει εκεί επιταχύνοντας τη διεύρυνσή τους και αυξάνοντας την πιθανότητα να μετασχηματιστούν σε χαραδρώσεις (Ρέτσας, 2011).

Τέλος, σύμφωνα με πολλές επιστημονικές απόψεις, η μετακίνηση του εδάφους στις λοφώδεις περιοχές εξαιτίας της μηχανικής κατεργασίας του είναι δυνατό να υπερβεί τη μετακίνηση που προκαλείται από το νερό της απορροής. Μακροχρόνιες μελέτες σε λοφώδεις καλλιεργούμενες περιοχές της Θεσσαλίας έδειξαν ότι η μηχανική διάβρωση και όχι η διάβρωση από το νερό αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα υποβάθμισης της γης. Η διάβρωση από το νερό ευθύνεται για την απώλεια μερικών χιλιοστών εδάφους (1-3 mm) ή σε ορισμένες περιπτώσεις, η απώλεια είναι ακόμη μικρότερη. Στις ίδιες περιοχές, η συνολική απώλεια εδάφους λόγω μηχανικής διάβρωσης εκτιμάται στα 12-16 mm ανά έτος. Υπολογίζεται ότι το 8% των εδαφών στην Ελλάδα έχει εγκαταλειφθεί στις τελευταίες δεκαετίες ή θα εγκαταλειφθεί άμεσα λόγω της μειωμένης παραγωγικότητας που προκαλείται από τη διάβρωση και κυρίως την μηχανική διάβρωση. Η διάβρωση του εδάφους από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις είναι κατά κανόνα μεγαλύτερη από αυτή στις ακαλλιέργητες (Λιλλή, 2011).

Οι συνέπειες της διάβρωσης είναι καταστρεπτικές γιατί απομακρύνεται το επιφανειακό έδαφος που έχει τις καλύτερες φυσικές και χημικές ιδιότητες και



χάνονται τα θρεπτικά συστατικά, ιδίως το ασβέστιο, το κάλιο και το μαγνήσιο. Ακόμη, διαβρωμένα εδάφη σε μεγάλο βαθμό καθίστανται ακατάλληλα για καλλιέργεια αλλά και για την ανάπτυξη βλάστησης επάνω σε αυτά, με αποτέλεσμα τη διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων. Επιπλέον, η απόθεση των εδαφών (τα οποία εδάφη μπορεί να έχουν χημικά κατάλοιπα λιπασμάτων) στα ποτάμια μπορεί να μεταβάλει το βάθος, το πλάτος και τη ροή τους, προκαλώντας επιπλέον επιδράσεις τόσο στους φυτικούς όσο και στους ζωικούς οργανισμούς των ποταμών (<http://www.seos-project.eu>).

Η διάβρωση του εδάφους ως αποτέλεσμα των ειδικών εδαφοκλιματικών συνθηκών και κυρίως των μεγάλων κλίσεων, των αδόκιμων πρακτικών άρδευσης και καλλιεργειών και των φυσικών καταστροφών, εντοπίζεται κυρίως στις περιοχές της Ανατολικής και Ηπειρωτικής Ελλάδας και ειδικότερα στις Περιφέρειες Πελοποννήσου, Δυτικής Μακεδονίας, Ηπείρου, Κρήτης και Στερεάς Ελλάδας. Στις νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου, η διάβρωση του εδάφους προκαλείται από την επίδραση του ανέμου, κατά την οποία παρασύρεται υλικό από την επιφάνεια του εδάφους λόγω της αραιής βλάστησης, της υπερβόσκησης και της καταστροφής των αναβαθμίδων. Δευτερεύοντες παράγοντες, αλλά εξίσου σημαντικοί, αφού δρουν πολλαπλασιαστικά είναι η μείωση της οργανικής ουσίας, η ρύπανση από γεωργικά και αστικά – βιομηχανικά απόβλητα, η καταστροφή της δομής και της περατότητας του εδάφους. Τα μέτρα αποκατάστασης περιλαμβάνουν την αμειψισπορά, τη καλλιέργεια σε ισοϋψείς ή αναβαθμίδες, τη κάλυψη του εδάφους με βλάστησης κ.ο.κ (ΕΣΣΑΑ, 2009)

3.4.2 Ερημοποίηση

Το έδαφος ως ένα ανοιχτό φυσικό σύστημα δέχεται εισροές από το περιβάλλον και συγχρόνως, ασκεί ισχυρές επιδράσεις σε αυτό. Ένα τέτοιο σύστημα υφίσταται συνεχείς μεταβολές με ποικίλους ρυθμούς. Κάτω από φυσικές συνθήκες, οι μεταβολές αυτές είναι βραδείες και οι ρυθμοί σχηματισμού του εδάφους, καθώς και οι ρυθμοί των μεταβολών και των απωλειών του εξισορροπούν (Χαϊντούτη, 2007)



Εικόνα 3.10: Ερημοποίηση εδάφους



Πηγή: <http://1gym-kilkis.kil.sch.gr>.

Η χρήση του εδάφους όμως, περιορίζεται ή ευνοείται, όχι μόνο από φυσικούς αλλά και από ανθρωπογενείς παράγοντες. Η μη ορθολογική χρήση των εδαφών από τον άνθρωπο οδηγεί στην υποβάθμιση και ερημοποίηση της γης, που σχετίζεται με τη χαμηλή παραγωγικότητα των εδαφών και την εξάντληση των διαθέσιμων υδάτινων αποθεμάτων (Ρέτσας, 2011).

Σύμφωνα με τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών κατά της Ερημοποίησης (UNCCD), το φαινόμενο ορίζεται ως «η υποβάθμιση των γαιών στις ξηρές, ημίξηρες και ξηρές ύφυγρες περιοχές, που προκαλείται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών αλλαγών και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων». Ο όρος ερημοποίηση δεν θα πρέπει να συγχέεται με την δημιουργία ερήμων. Η διαδικασία της ερημοποίησης οδηγεί στην υποβάθμιση της παραγωγικής γης, η οποία σταδιακά εξαφανίζεται, δημιουργώντας έτσι κηλίδες απογυμνωμένων περιοχών με την εμφάνιση του μητρικού πετρώματος στην επιφάνεια (Κοσμάς, 2006). Η ερημοποίηση χαρακτηρίζεται από: πτώση του υδροφόρου ορίζοντα, εμπλουτισμό σε άλατα της επιφάνειας του εδάφους και του νερού, ελάττωση των επιφανειακών νερών, αυξανόμενη διάβρωση και εξαφάνιση της βλάστησης (Σακκαλλής, 2011).

Η ερημοποίηση, ως φυσική διεργασία, είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων (φυσικοί-περιβαλλοντικοί, ανθρωπογενείς) που δρουν είτε μεμονωμένα είτε



αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Κυριότερες αιτίες είναι η μεγάλης διάρκειας ξηρασία που προκαλεί αποσάθρωση πετρωμάτων και απώλεια οργανικής ύλης και οι μακροχρόνιες μεταβολές του κλίματος που το καθιστούν όλο και πιο άνυδρο. Σήμερα, η ερημοποίηση στις απειλούμενες περιοχές οφείλεται κυρίως σε ανθρώπινες ενέργειες. Οι κυριότερες ενέργειες του ανθρώπου που εντείνουν το φαινόμενο της ερημοποίησης είναι η υπερεκμετάλλευση και η παράλογη χρήση των φυσικών πηγών (δασών, υπογείων νερών κ.ο.κ), η υπερβόσκηση και οι πυρκαγιές, η λανθασμένη χρήση ή η υπερχρησιμοποίηση τεχνολογιών και τεχνικών, οι ακατάλληλες χρήσεις γης όπως αστικές – τουριστικές εγκαταστάσεις σε γόνιμα εδάφη και η εγκατάλειψη παραδοσιακών τεχνικών στη γεωργία, στη συλλογή νερού, στη δασοεκμετάλλευση (Βαλαβανίδης, 2007).

Η κυριότερη διεργασία ερημοποίησης είναι η διάβρωση των εδαφών, η οποία αποτελεί τον μεγαλύτερο κίνδυνο υποβάθμισης των λοφωδών περιοχών. Η διάβρωση επιφέρει δραστική μείωση του βάθους του εδάφους και συνεπώς του διαθέσιμου ύδατος για την ανάπτυξη των φυτών, της γονιμότητας και της παραγωγικότητας των εδαφών καθώς και της βλάστησης. Επίσης, άλλες σημαντικές διεργασίες ερημοποίησης είναι η αλάτωση και αλκαλίωση των εδαφών που παρατηρείται ιδιαίτερα στις πεδινές παράκτιες περιοχές, όπου συνοδεύεται με υπερεκμετάλλευση και υποβάθμιση των υπογείων υδάτων (Κοσμάς, 2006).

Υπάρχουν διαφορετικοί βαθμοί ερημοποίησης. Η «μέτρια ερημοποίηση» περιγράφει τις απώλειες παραγωγικότητας μεταξύ 10% και 25%, ενώ η «σοβαρή ερημοποίηση» περιλαμβάνει απώλειες άνω του 50%. Υπάρχουν περιοχές όπου η παραγωγικότητα έπεσε μεταξύ 50% και 75%. Ενώ αυτό βασικά συνδέεται με τις ημίαιγες περιοχές, η ερημοποίηση μπορεί, παραδόξως, να σημειωθεί ακόμη και σε υγρές περιοχές. Κάθε χρόνο, προστίθενται στη γη περίπου 20 εκατομμύρια εκτάρια που θα χαρακτηριστούν ερημοποιημένες περιοχές (Makofske & Karlin, 2001).

Η ερημοποίηση αποτελεί σήμερα ένα από τα κυριότερα περιβαλλοντικά θέματα σε παγκόσμιο, εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Υπολογίζεται ότι 6 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα γης έχουν ήδη επηρεαστεί από το φαινόμενο της ερημοποίησης, ενώ 60.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα καλλιεργήσιμης γης χάνονται κάθε χρόνο. Οι ευαίσθητες στην ερημοποίηση περιοχές καλύπτουν περίπου το 47% της στερεάς επιφάνειας του πλανήτη. Στην Αφρική εκτιμάται ότι έχουν υποστεί το



φαινόμενο 10 δισεκατομμύρια στρέμματα περίπου. Οι ευαίσθητες περιοχές της Ευρώπης βρίσκονται κυρίως στις χώρες της βόρειας Μεσογείου, ενώ η ερημοποίηση απειλεί και ορισμένες περιοχές της Βαλκανικής (Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, 2004).

Η ερημοποίηση των ελληνικών γαιών είναι ένα φαινόμενο που λαμβάνει χώρα περίπου επί τρεις χιλιετίες και αφορά στην εξάντληση της παραγωγικότητας των εδαφών και των διαθέσιμων υδάτινων αποθεμάτων. Εκτιμάται ότι το 35% του ελλαδικού χώρου κινδυνεύει ή εμφανίζει ήδη σημάδια ερημοποίησης, το 49% αντιμετωπίζει μέτριο κίνδυνο και μόνο το υπόλοιπο 16% των εδαφών της χώρας δεν διατρέχει άμεσο κίνδυνο. Στις περιοχές υψηλού κινδύνου ανήκουν τα νησιά του Αιγαίου, περιοχές της Ανατολικής Πελοποννήσου, Στερεάς Ελλάδας και Εύβοιας, τμήματα των Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Θράκης, καθώς και το Κεντρικό και Νοτιοανατολικό τμήμα της Κρήτης. Μικρότερο κίνδυνο διατρέχουν τα εδάφη των περιοχών της Κεντρικής Ελλάδας και Πελοποννήσου και τα Ιόνια νησιά, ενώ μηδαμινή είναι η απειλή του φαινομένου της ερημοποίησης για τις πεδινές περιοχές, με πολύ καλά αποστραγγιζόμενα και βαθιά εδάφη (<http://www.econews.gr>).

Οι συνέπειες της ερημοποίησης είναι πολλαπλές. Η γη που ερημοποιείται δεν είναι ικανή να παράγει αλλά ούτε και να συγκρατεί πια τη βλάστηση. Η υποβάθμιση αυτή φέρνει απώλεια της βιολογικής και οικονομικής παραγωγικότητας της γης, είτε είναι γεωργική, είτε δάση και δασικές εκτάσεις. Το αποτέλεσμα είναι η ερημοποιημένη γη να μην είναι πλέον ικανή να στηρίζει τις ανθρώπινες δραστηριότητες και να εγκαταλείπεται (ΕΕΠΔ, 2001).

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, καθίσταται σαφές ότι η πρόληψη και η καταπολέμηση της ερημοποίησης εξαρτώνται από τη βούληση των κοινωνιών να προσαρμόσουν τις επιδιώξεις και τις δράσεις τους μέσα στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης. Αυτό σημαίνει πως είναι επιτακτική ανάγκη να σχεδιασθούν, να υιοθετηθούν και να εφαρμοσθούν πολιτικές και στρατηγικές πρόληψης και αντιμετώπισης του φαινομένου.

3.5 Παθογενή εδάφη

Ο όρος «προβληματικό έδαφος» αναφέρεται συχνά στην εδαφολογική βιβλιογραφία. Υποδηλώνει την ύπαρξη, σε ένα έδαφος, κάποιου περιοριστικού παράγοντα για την



φυτική ανάπτυξη, ο οποίος δυσχεραίνει ή αναστέλλει την ανάπτυξη των φυτών, με συνέπεια να καθιστά απαγορευτική τη χρήση του συγκεκριμένου εδάφους για την εγκατάσταση γεωργικής ή δασικής καλλιέργειας. Η έννοια της προβληματικότητας του εδάφους είναι σχετική και συνεπώς, ο χαρακτηρισμός ενός εδάφους ως «προβληματικού» έχει ουσιαστική αξία, όταν γίνεται με βάση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αλλά και τον σκοπό χρήσης του. Και αυτό, διότι ένα έδαφος που χαρακτηρίζεται ως προβληματικό για την καλλιέργεια Α, μπορεί να είναι κατάλληλο για τη Β (Κουκουλάκης & Παπαδόπουλος, 2007).

Υπάρχουν όμως κάποιες ομάδες εδαφών, με ορισμένες ιδιότητες, οι οποίες έχουν πολύ υψηλές τιμές, που όντως δημιουργούν δυσμενέστερες συνθήκες για την ανάπτυξη των φυτών, γεγονός που καθιστά απαγορευτική τη χρήση τους για οποιαδήποτε καλλιέργεια. Σε αυτές τις περιπτώσεις η προβληματικότητα των εδαφών ορίζεται αποκλειστικά με βάση μόνο τα ιδιαίτερα γνωρίσματά τους. Σύμφωνα με τον FAO, τα προβληματικά εδάφη κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:

1. Αλατούχα – Αλκαλιωμένα (Salted affected soils)
2. Όξινα (Acid soils)
3. Ασβεστούχα (Calcareous)
4. Οργανικά ή τυρφώδη (Organic or peat soils)
5. Βαριά, αργιλώδη (Heavy clay soils)
6. Επικλινή με απότομες κλίσεις (Steep slope soils)

Τα όρια των ομάδων αυτών δεν είναι πάντοτε σαφή και ευδιάκριτα, διότι πολλές φορές επικαλύπτονται μεταξύ τους.

Τα αλατούχα και αλκαλιωμένα εδάφη χαρακτηρίζονται συνολικά και ως παθογενή. Τα παθογενή εδάφη διαμορφώνονται συνήθως σε ξηρές περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες αλλά και σε υγρές περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις, όταν τα εδάφη είναι διαπερατά, με χαμηλή υπόγεια στάθμη νερού και δυνατότητα στράγγισης. Τα παθογενή εδάφη μπορούν να προκύψουν και από ανθρώπινες δραστηριότητες όταν στις αρδεύσεις χρησιμοποιούνται ακατάλληλα νερά, δεν χορηγούνται οι κανονικές δόσεις νερού σε κάθε άρδευση κ.ο.κ (Βολή & Πυλιώτης, 2010).

Ανάλογα με τον τύπο των παθογενών εδαφών, άλλοτε είναι δυνατή η βελτίωση τους



και άλλοτε όχι. Διακρίνονται σε:

1. Αλατούχα
2. Αλκαλιωμένα
3. Αλατοαλκαλιωμένα

3.5.1 Αλατούχα εδάφη

Ως αλατούχα χαρακτηρίζονται τα εδάφη, τα οποία περιέχουν μεγάλες συγκεντρώσεις υδατοδιαλυτών αλάτων, σε βαθμό που να μην επιβιώνουν τα φυτά που έχουν οικονομική και περιβαλλοντική αξία. Τέτοια άλατα είναι το κάλιο, το μαγνήσιο, το ασβέστιο, τα χλωριούχα, τα θειϊκά, τα ανθρακικά και το νάτριο. Τα άλατα διαλύονται και μετακινούνται με το νερό. Όταν το νερό εξατμίζεται, τα άλατα μένουν πίσω (Βολή & Πυλιώτης, 2010).

Η ύπαρξη ή δημιουργία αλατούχων εδαφών σχετίζεται κυρίως με δυο παράγοντες. Ο ένας είναι η τοπογραφία και η γεωγραφική θέση της περιοχής, ενώ ο άλλος σχετίζεται με την επέκταση των αρδευόμενων εκτάσεων και την ποιότητα του νερού αρδύσεως (Μπαστουνοπούλου, 2013). Όσον αφορά τον παράγοντα της γεωγραφικής θέσης, αλατούχα εδάφη παρατηρούνται στα χαμηλότερα σημεία του αναγλύφου μιας περιοχής, στα οποία η στάθμη του εδαφικού νερού φτάνει σε ορισμένες εποχές μέχρι την επιφάνεια του εδάφους. Επίσης παρατηρούνται σε δέλτα των ποταμών, εκεί που τα νερά των βροχών μεταφέρουν και αποθέτουν τα άλατα από τις ψηλότερες περιοχές. Τέλος, συναντώνται σε παραθαλάσσιες περιοχές, όπου τα εδάφη καθίστανται αλατούχα λόγω της συνεχούς επαφής τους με το θαλασσινό νερό (Σακκαλλής, 2011).

Το αρδευτικό νερό ακόμη και της καλύτερης ποιότητας περιέχει σε αντίθεση με το βρόχινο, διαλυτά άλατα συνήθως θειϊκά και χλωριούχα του ασβεστίου, του μαγνησίου και του νατρίου, τα οποία δεν προσλαμβάνονται από τα φυτά και συνεπώς συσσωρεύονται στο έδαφος. Η συσσώρευση των αλάτων στο έδαφος γίνεται μεγαλύτερη, όταν οι αρδευσιμες περιοχές χαρακτηρίζονται από μικρές κλίσεις που δυσχεραίνουν την απομάκρυνση του υπόγειου νερού, διευκολύνοντας την ανύψωση της στάθμης του αλλά και όταν το ύψος του βρόχινου νερού δεν είναι αρκετά μεγάλο, ώστε να επιφέρει έκπλυση και απομάκρυνση των αλάτων προς τις κατώτερες



εδαφικές στρώσεις.

Η βελτίωση των εναλατωμένων εδαφών επιτυγχάνεται με εκπλύσεις, καλή στράγγιση των υδατοδιαλυτών αλάτων, ορθολογική διαχείριση αρδευτικού νερού καλής ποιότητας (επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, και σωστός προγραμματισμός των αρδεύσεων), επιλογή φύτευσης καλλιεργειών ανθεκτικών στα άλατα του εδάφους, ορθολογική λίπανση (ενσωμάτωση καλής ποιότητας λιπάσματος) (Μπαστουνοπούλου, 2013).

3.5.2 Αλκαλιωμένα εδάφη

Η αλκαλίωση αναφέρεται στον κορεσμό των εδαφικών κολλοειδών με νάτριο, σε βαθμό που να περιορίζει σοβαρά τις λειτουργίες και ανάπτυξη των φυτών. Επομένως, όταν το νάτριο κυριαρχεί μεταξύ των διαλυτών αλάτων, τότε τα εδάφη χαρακτηρίζονται αλκαλιωμένα. Το εδαφικό νερό που περιέχει σημαντικές ποσότητες υδατοδιαλυτών αλάτων, δημιουργεί κορεσμό των κολλοειδών του εδάφους με νάτριο, με αποτέλεσμα τα συσσωματώματα του εδάφους να υπόκεινται σε διασπορά, οι εδαφικοί πόροι να φράσσουν και η διήθηση του νερού να μειώνεται (Ρέτσας, 2011).

Τα αλκαλιωμένα, όπως και τα αλατούχα εδάφη, σχηματίζονται σε περιοχές που βρίσκονται υπό την επίδραση ξηροθερμικού κλίματος με χαμηλές βροχοπτώσεις και υψηλές θερμοκρασίες, εξαιτίας των οποίων είναι αναγκαία η εφαρμογή της αρδευόμενης γεωργίας (Κουκουλάκης & Παπαδόπουλος, 2007).

Τα αλκαλιωμένα εδάφη διασπείρονται και διογκώνονται σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με το είδος και την ποσότητα των κολλοειδών που περιέχουν. Έχουν ασήμαντη διαπερατότητα, σχεδόν μηδενική, κακή κυκλοφορία νερού και αέρα. Οι καλλιέργειες σε αυτά τα εδάφη «υποφέρουν» και τελικά ξηραίνονται. Συγκρατούν μεγάλες ποσότητες νερού και είναι λασπώδη. Σε ξηρή κατάσταση είναι συνεκτικά και πολύ σκληρά (Βολή & Πυλιώτης, 2010).

Τα αλκαλιωμένα εδάφη αποκαθίστανται με την προσθήκη υλικών πλούσιων σε ασβέστιο καθώς και με την έκπλυση του νατρίου.



3.5.3 Αλατοαλκαλιωμένα εδάφη

Πρόκειται για διπλά παθογενή εδάφη, τα οποία εμφανίζουν ανάλογες ιδιότητες των εναλατωμένων και αλκαλιωμένων εδαφών. Βελτιώνονται αρχικά με εκπλύσεις αλάτων και στη συνέχεια με προσθήκη ανάλογης ποσότητας γύψου για την απαλκαλίωση τους. Με την προσθήκη γύψου ακολουθεί βραδεία και αδιάκοπη έκπλυση αλάτων, παρακολουθείται συνέχεια η ποιότητα του εδαφικού νερού των υπο-βελτιώση παθογενών εδαφών και ιδιαίτερα οι μεταβολές των συγκεντρώσεων νατρίου και ασβεστίου.

Όσον αφορά τη γεωγραφική κατανομή των παθογενών εδαφών σε παγκόσμια βάση, αυτή εξαρτάται από διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες και κυρίως από το κλίμα, τη γεωλογία της περιοχής καθώς και από τις δραστηριότητες του ανθρώπου. (Κουκουλάκης & Παπαδόπουλος, 2007).

Στην Ελλάδα, η αλάτωση και αλκαλίωση απειλούν σχετικά μικρή έκταση γαιών. Πιο συγκεκριμένα, οι αλκαλιωμένες, αλατούχες και αλατοαλκαλιωμένες εκτάσεις ανέρχονται περίπου σε 881.231 στρ. Υψηλό κίνδυνο αλάτωσης αντιμετωπίζουν η Θεσσαλία, περιοχές της νότιας Θράκης και οι πεδινές ζώνες κοντά στον Θερμαϊκό κόλπο (Ρέτσας, 2011).

Η εκτεταμένη ύπαρξη παθογενών εκτάσεων σε όλο τον κόσμο, πέρα από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, συμβάλλει στη σημαντική μείωση της καλλιεργούμενης γης, στη μείωση της γεωργικής παραγωγής καθώς και στον περιορισμό των γεωργικών εκτάσεων.

3.6 Διαχείριση εδαφικών πόρων

3.6.1 Θεσμικό πλαίσιο προστασίας του εδάφους

3.6.1.1 Διεθνές επίπεδο

Το έδαφος αποτελεί μη ανανεώσιμο πόρο και είναι ένα πολύ δυναμικό σύστημα, το οποίο επιτελεί ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών και προσφέρει υπηρεσίες ζωτικής σημασίας για τις δραστηριότητες του ανθρώπου και για την επιβίωση των οικοσυστημάτων. Όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες σχετίζονται με κάποιο τρόπο με το έδαφος. Αυτός ο βασικός και αναντικατάστατος πόρος εξυπηρετεί λειτουργίες, όπως η παραγωγή τροφής και τροφικών ινών. Επίσης, αποθηκεύει, διηθεί και



μετασχηματίζει πολλές ουσίες, συμπεριλαμβανομένων του νερού, του αζώτου και του άνθρακα. Εντούτοις, το έδαφος υποβαθμίζεται σε πολλά μέρη λόγω των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Ενώ μπορούμε να δούμε τα βρόμικα νερά ή να μυρίσουμε το δύσοσμο αέρα, συχνά τα προβλήματα του εδάφους είναι αόρατα. Αυτός ήταν και ο λόγος που μέχρι τα τελευταία χρόνια, οι πολιτικές για το έδαφος ήταν χαμηλά στις εθνικές και διεθνείς ατζέντες.

Διατάξεις που αποβλέπουν στην προστασία του εδάφους και αφορούν ολόκληρη την Κοινότητα, βρίσκονται κατακερματισμένες σε πολλά θεματικά πεδία και καθώς συχνά αποσκοπούν στην προστασία άλλων περιβαλλοντικών συνιστωσών ή στην προώθηση άλλων στόχων, δεν συνιστούν μια ενιαία πολιτική για την προστασία του εδάφους. Ως τώρα λοιπόν, το έδαφος έχει μερικώς και ανεπαρκώς προστατευτεί από διάφορους περιβαλλοντικούς νόμους της Κοινότητας που σχετίζονται με το νερό, τα απόβλητα, τα χημικά, την πρόληψη της βιομηχανικής ρύπανσης, την προστασία της φύσης και τα φυτοφάρμακα. Καλύπτεται, επίσης, από ορισμένες διατάξεις της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής καθώς και την Πολιτική Αγροτικής Ανάπτυξης για την περίοδο 2007-2013. Χαρακτηριστικό είναι πως μόνο εννέα κράτη της ΕΕ, όμως, διαθέτουν νομοθεσία ειδικά για την προστασία του εδάφους.

Η σημασία του εδάφους για την παραγωγή και την ποιότητα ζωής καθώς και το μέγεθος των απειλών που αντιμετωπίζει, οδήγησαν στη σύναψη διεθνών συμβάσεων. Συγκεκριμένα:

Ο Παγκόσμιος Χάρτης του εδάφους (FAO, 1982) και η Παγκόσμια Πολιτική για το έδαφος (UNEP, 1982) επιδίωξαν την ενθάρρυνση της διεθνούς συνεργασίας σε ό,τι αφορά στην ορθολογική χρήση των εδαφικών πόρων.

Η Σύμβαση των Άλπεων υπεγράφη το 1991 αλλά τέθηκε σε εφαρμογή το 1995 (Κουτούπα-Ρεγκάκου, 2007). Είναι μια σύμβαση πλαίσιο για την προστασία και τη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής των Άλπεων και αποβλέπει στη διατήρηση και στην προστασία των Άλπεων (όσον αφορά το περιβάλλον τους και τις οικονομικές και κοινωνικές πτυχές), με την εφαρμογή της αρχής της πρόληψης, της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Το κείμενο αποτελείται από εννέα πρωτόκολλα, καθένα από τα οποία καλύπτει διάφορους τομείς. Το πρωτόκολλο για την προστασία του εδάφους της σύμβασης των Άλπεων, περιλαμβάνει σειρά αυστηρών υποδείξεων για την προστασία του εδάφους όπως, η παρακολούθηση του εδάφους, η απογραφή των



ρυπασμένων τόπων, ο προσδιορισμός των επικίνδυνων περιοχών από πλευράς διαβρώσεων, κατολισθήσεων (<http://eur-lex.europa.eu>).

Στη Σύνοδο Κορυφής για τη Γη, που έγινε στο Ρίο ντε Τζανέιρο από τις 3 έως τις 14 Ιουνίου 1992, η διεθνής κοινότητα ενέκρινε την παγκόσμια συνεργασία για την προστασία του εδάφους. Εκεί υπεγράφη από την Κοινότητα και τα κράτη μέλη και η σύμβαση για τη βιοποικιλότητα (Convention on Biological Diversity CDB). Σκοπός της σύμβασης είναι η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η αιεφόρος χρήση των συστατικών της, η πρόληψη και αντιμετώπιση των αιτιών της μείωσής της (της βιοποικιλότητας) και ο ορθός και ισότιμος καταμερισμός των ωφελειών που απορρέουν από την εκμετάλλευση των γενετικών πόρων. Στη σύμβαση αναγνωρίζεται η βιοποικιλότητα του εδάφους ως πεδίο που πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα (Κουτούπα- Ρεγκάκου, 2007).

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της απερίμωσης που υπογράφηκε στις 17 Ιουνίου 1994 στο Παρίσι και αποτελεί σύμβαση – πλαίσιο με την οποία εγκαθιδρύονται διεθνής συνεργασία και στρατηγικές (εθνικά σχέδια δράσης, μεταφορά τεχνολογίας, επιστημονική και τεχνική συνεργασία). Στοχεύει στην πρόληψη και μείωση της υποβάθμισης του εδάφους και στην αποκατάσταση ή ανάκτηση εν μέρει υποβαθμισμένων ή απερημωθέντων εδαφών. Η Σύμβαση αναγνωρίζει τη σχέση που συνδέει την απερίμωση, την τροφική ασφάλεια, την απώλεια της βιοποικιλότητας και την αλλαγή του κλίματος (Καλογιάννης, 2014).

Το Πρωτόκολλο του Κιότο υπογράφηκε στις 10 Δεκεμβρίου 1997 στην ομώνυμη πόλη. Στόχος του πρωτοκόλλου είναι η διεθνής συνεργασία για τη μείωση των εκπομπών ορισμένων αερίων, τα οποία είναι υπεύθυνα για την άνοδο της θερμοκρασίας στον πλανήτη. Στο πρωτόκολλο του Κιότο τονίζεται ότι, το έδαφος περιέχει μεγάλο αποθεματικό άνθρακα που πρέπει να προστατευθεί και να αυξηθεί, όπου αυτό είναι δυνατόν. Η παγίδευση του άνθρακα σε γεωργικές εκτάσεις μέσω των πρακτικών διαχείρισης της γης μπορεί να συμβάλλει σε μετριασμό των κλιματικών αλλαγών (Δοντά, 2010).

3.6.1.2 Ευρωπαϊκό Επίπεδο

Η στενή σχέση μεταξύ σημασία της προστασίας του εδάφους αναγνωρίζεται και εντός της ΕΕ. Ειδικότερα:



Με τον Χάρτη του Συμβουλίου της Ευρώπης για το έδαφος, το 1972, κλήθηκαν τα κράτη να προάγουν πολιτικές διατήρησης του εδάφους.

Στην Στρατηγική της ΕΕ για την αειφόρο ανάπτυξη του 2001, όπως αναθεωρήθηκε το 2005, επισημαίνεται ότι η απώλεια εδαφών και η μείωση της γονιμότητάς τους υπονομεύουν τη βιωσιμότητα των γεωργικών γαιών (Καλογιάννης, 2014).

Τον Ιούλιο του 2002 με Απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου θεσπίστηκε το έκτο Πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον, με τίτλο: «Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας» το οποίο προσδιορίζει γενικούς στόχους και καθορίζει κατάλογο περιβαλλοντικών προτεραιοτήτων μέχρι το 2010. Στρέφεται γύρω από τέσσερις άξονες προτεραιότητας: α) κλιματικές αλλαγές, β) φύση και βιοποικιλότητα, γ) περιβάλλον και υγεία, δ) αειφόρος διαχείριση των πόρων και των αποβλήτων. Στον τομέα Φύση/Βιοποικιλότητα, το έκτο Πρόγραμμα δράσης αναγνώριζε ότι: *«το έδαφος είναι ένας πεπερασμένος πόρος, ζωτικός για την γεωργία και βρίσκεται υπό πίεση»*. Καθώς η φύση των πιέσεων που επιβαρύνουν το έδαφος είναι σύνθετη, το πρόγραμμα προέβλεπε τη χάραξη μιας θεματικής στρατηγικής για την προστασία του (Δοντά, 2010).

Πράγματι το 2002, στην ανακοίνωσή της «προς μια θεματική Στρατηγική για την προστασία του εδάφους», η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προσδιόριζε την ανάγκη προστασίας του εδάφους από συγκεκριμένες απειλές όπως διάβρωση, ρύπανση, αλάτωση, συμπύκνωση (συμπύεση), απώλεια εδαφικής βιοποικιλότητας, σφράγιση (στεγανοποίηση), κατολισθήσεις και πλημμύρες (Καλογιάννης, 2014).

Στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Περιβάλλοντος, επί Γερμανικής Προεδρίας το 2007, η Επιτροπή πρότεινε μία θεματική Στρατηγική, η οποία θα εφαρμοζόταν σε ευρωπαϊκό επίπεδο μέσω Οδηγίας. Στόχοι της στρατηγικής ήταν: α) η προστασία του εδάφους στο ίδιο επίπεδο με την προστασία του αέρα και των υδάτων, β) η επισήμανση των κινδύνων από τους οποίους απειλείται το έδαφος και ο σεβασμός των διεθνών συμφωνιών, γ) η αναγνώριση και επισήμανση των κυριότερων περιβαλλοντικών λειτουργιών που επιτελεί το έδαφος και δ) η ανάληψη των κατάλληλων δράσεων όπως και όπου απαιτείται, ενώ η Οδηγία περιλάμβανε μεταξύ άλλων: μέτρα πρόληψης της ρύπανσης ή υποχρέωση αποκατάστασης των ρυπασμένων τόπων, μέτρα για περιορισμό ή μείωση της σφράγισης του εδάφους, εντοπισμό των περιοχών που διέτρεχαν κίνδυνο διάβρωσης καθώς και ευαισθητοποίηση των πολιτών. Τελικά



και έπειτα από συζητήσεις και διαπραγματεύσεις, τα κράτη – μέλη δεν κατέληξαν σε συμφωνία επί του θέματος (Καλογιάννης, 2014).

Το 2012, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατάρτισε κατευθυντήριες γραμμές που εφιστούν την προσοχή για τους κινδύνους κάλυψης του εδάφους με στεγανά υλικά, όπως το σκυρόδεμα, και προτείνουν περισσότερο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις (Καλογιάννης, 2014).

Το Νοέμβριο του 2013 το Συμβούλιο της ΕΕ και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο υιοθέτησαν το έβδομο Πρόγραμμα Δράσης για το περιβάλλον, με τίτλο «Ευημερία εντός των ορίων του πλανήτη μας», που καλύπτει την περίοδο μέχρι το 2020. Το Πρόγραμμα εξασφαλίζει –μεταξύ άλλων– το αργότερο μέχρι το 2020: *«αειφόρο διαχείριση της γης στην ΕΕ, επαρκή προστασία του εδάφους και σημαντική πρόοδο όσον αφορά στην αποκατάσταση ρυπασμένων τόπων»*.

Εκτός όμως από τις παραπάνω δράσεις της ΕΕ, η προστασία του εδάφους αντανακλάται και στην ειδική περιβαλλοντική νομοθεσία, η οποία παρότι εστιάζει, όπως προαναφέρθηκε, κυρίως στην προστασία άλλων περιβαλλοντικών μέσων όπως του νερού και του αέρα, ωστόσο συμβάλλει και στην προστασία του εδάφους. Υπάρχει λοιπόν, στενή σχέση μεταξύ της εδαφικής προστασίας με την νομοθεσία για τα απόβλητα, τα ύδατα και την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Το κοινοτικό δίκαιο σε αρκετούς από τους γενικούς νόμους του για την προστασία του περιβάλλοντος περιλαμβάνει διατάξεις για την προφύλαξη του εδάφους. Η οδηγία 97/11/ΕΚ για τη στρατηγική εκτίμηση δημόσιων και ιδιωτικών έργων, όπως και η οδηγία 2001/42/ΕΚ για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, καθιερώνουν περιβαλλοντική αξιολόγηση και περιβαλλοντικές μελέτες για έργα και σχέδια, τα οποία προβλέπεται να έχουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στο έδαφος. Η οδηγία 2004/35/ΕΚ τονίζει πως οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο προκαλέσει περιβαλλοντική ζημία στο έδαφος οφείλει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα αποκατάστασής της. Ο κανονισμός 793/93 για την αξιολόγηση και τον έλεγχο των κινδύνων από τις υπάρχουσες ουσίες μελετά και αξιολογεί τους κινδύνους από τις εκπομπές αερίων στο έδαφος.

Η οδηγία για την προστασία των υδάτων από τη νιτρορύπανση (οδηγία 91/676) περιλαμβάνει διατάξεις για την υιοθέτηση από τα κράτη – μέλη κωδικών ορθής γεωργικής πρακτικής, καθώς και διατάξεις για τη βελτίωση της κατάστασης του



εδάφους. Συνεπώς, η ανάληψη της αναγκαίας δράσης με σκοπό την προστασία των υδάτων, οδηγεί έμμεσα και σε βελτίωση της προστασίας του εδάφους.

Η οδηγία – πλαίσιο για τα απόβλητα (οδηγία 75/442/ΕΟΚ) καθιστά υποχρεωτικό τα Κράτη Μέλη να λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι τα στερεά απόβλητα θα διατίθενται χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο το έδαφος. Η οδηγία 86/278/ΕΟΚ έχει ως αντικείμενο της να ρυθμίσει τη χρησιμοποίηση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων στη γεωργία κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται επιβλαβείς επιπτώσεις στην ποιότητα του εδάφους. Στην οδηγία μεταξύ άλλων τονίζεται ότι, απαγορεύεται η χρησιμοποίηση της ιλύος όταν η συγκέντρωση ορισμένων βαρέων μετάλλων στο έδαφος υπερβαίνει τις οριακές τιμές που έχουν καθοριστεί. Άλλα νομοθετήματα που μπορούν να συμβάλλουν στην πρόληψη του εδάφους είναι η οδηγία 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων, η οδηγία 1999/31/ΕΚ περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων. Τέλος, η οδηγία 2000/76/ΕΚ σχετικά με την αποτέφρωση των αποβλήτων (των επικίνδυνων και μη) έχει ως στόχο την πρόληψη ή τη μείωση της ρύπανσης του εδάφους που προκαλείται από την αποτέφρωση και τη συνδυασμένη αποτέφρωση αποβλήτων.

Μερικές ακόμα από τις κοινοτικές οδηγίες που επηρεάζουν έμμεσα την προστασία του εδάφους είναι η οδηγία 96/62/ΕΚ για την εκτίμηση και τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος, η οδηγία 1999/30/ΕΚ σχετικά με τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου στον αέρα του περιβάλλοντος, η οδηγία 2000/69/ΕΚ σχετικά με τις οριακές τιμές για το βενζόλιο και το μονοξείδιο του άνθρακα στον περιβάλλοντα αέρα καθώς και η οδηγία 2001/81 σχετικά με τα εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών. Οι οδηγίες αυτές μπορεί να έχουν ως κύριο στόχο την μείωση και τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, συμβάλλουν όμως και στον περιορισμό της ρύπανσης του εδάφους καθώς οι ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορούν να έρθουν μέσω των βροχοπτώσεων σε επαφή με το έδαφος προκαλώντας φαινόμενα οξύνισης.

3.6.1.3 Εθνικό επίπεδο

Οι πρωτοβουλίες κάθε κράτους-μέλους της ΕΕ για την προστασία του εδάφους διαφέρουν και επικεντρώνονται στις διεργασίες εδαφικής υποβάθμισης που το καθένα θεωρεί υψηλής προτεραιότητας.



Στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη, οι προσπάθειες εστιάζονται στην αντιμετώπιση της ρύπανσης και της σφράγισης του εδάφους, ενώ στις μεσογειακές χώρες οι αντίστοιχες πρωτοβουλίες αφορούν στην αντιμετώπιση της διάβρωσης και της ερημοποίησης, στο πλαίσιο της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της ερημοποίησης. Για παράδειγμα, η Πορτογαλία, η Ελλάδα, η Ιταλία και η Ισπανία έχουν εγκρίνει εθνικά Προγράμματα Δράσης για την καταπολέμηση της ερημοποίησης, η οποία προκαλείται από τις κλιματικές συνθήκες (ξηρασία, λειψυδρία, έντονες βροχοπτώσεις) και από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ. αποδάσωση). Στα προγράμματά τους αναλύουν το εν λόγω φαινόμενο και προσδιορίζουν τις αναγκαίες δράσεις για την αντιμετώπισή του (Καλογιάννης, 2014).

Ωστόσο μέχρι σήμερα, δεν υπήρξε για το έδαφος μία ολοκληρωμένη πολιτική σε εθνικό επίπεδο. Οι ισχύουσες διατάξεις ακόμα και όταν εφαρμόζονται πλήρως, έχουν ως αποτέλεσμα μια αποσπασματική και ελλιπή προστασία του εδάφους, δεδομένου ότι δεν καλύπτουν το σύνολο των εδαφών, ούτε όλες τις αναγνωρισμένες απειλές.

Ορισμένες πτυχές της προστασίας του εδάφους που είναι διάσπαρτες στην εθνική νομοθεσία, είναι οι εξής (Μιχαλοπούλου, 2004):

στο Ν. 1650/1986 (ΦΕΚ Α' 160/16.10.1986) «για την προστασία του περιβάλλοντος», όπου στις διατάξεις του επιδιώκονται η προστασία του εδάφους και η λήψη των αναγκαίων μέτρων ώστε οι χρήσεις του να γίνονται σύμφωνα με τις φυσικές του ιδιότητες αλλά και την παραγωγική του ικανότητα.

στην ΚΥΑ 16190/1335/1997 (ΦΕΚ Β' 519/25.06.1997) «μέτρα και όροι για την προστασία των νερών από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης», όπου περιλαμβάνονται κανόνες σχετικοί με την κατάρτιση σχεδίων λίπανσης, τον περιορισμό της ποσότητας λιπάσματος που επιτρέπεται να διασπείρεται στο έδαφος, τη διατήρηση μιας ελάχιστης φυτικής κάλυψης ώστε να απορροφάται το άζωτο και να αποφεύγεται η ρύπανση τόσο του εδάφους όσο και των υδάτων .

στο Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ Α' 280/09.12.2003) «για την προστασία και διαχείριση των υδάτων», δεδομένου ότι η μόλυνση του εδάφους με διάφορες οργανικές ενώσεις, μπορεί να προκαλέσει φαινόμενα ρύπανσης των υδροφορέων.

στον εθνικό χωροταξικό σχεδιασμό [Γενικό Πλαίσιο (Απόφαση 6876/4871/2008, ΦΕΚ Α' 128/03.07.2008) και Ειδικά Πλαίσια για τις ΑΠΕ (Απόφαση 49828/2008, ΦΕΚ Β' 2464/03.12.2008), για τη Βιομηχανία (Απόφαση 11508/2009, ΦΕΚ ΑΑΠ



151/13.04.2009) και για τον Τουρισμό (Απόφαση 24208/2009, ΦΕΚ Β' 1138/11.06.2009, όπως τροποποιήθηκε με την Απόφαση 67659/2013, ΦΕΚ Β' 3155/12.12.2013)],

στην Υπουργική Απόφαση 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ Β' 1312/24.08.2010) «μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις», στην οποία λαμβάνονται μέτρα τόσο για την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων από οικοδομικές εργασίες, έργα τεχνικών υποδομών, εκσκαφές, φυσικές και πάσης φύσεως καταστροφές, όσο και για την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και για άλλες μορφές αξιοποίησης τους, με απώτερο σκοπό να μειώνεται η ποσότητα και η επικινδυνότητα των προς διάθεση αποβλήτων στο έδαφος.

στην ΚΥΑ 168040/2010 (ΦΕΚ Β' 1528/07.09.2010) για τον «καθορισμό κριτηρίων με τα οποία διαβαθμίζεται η αγροτική γη σε ποιότητες και κατατάσσεται σε κατηγορίες παραγωγικότητας» στην οποία καθορίζονται κριτήρια ποιότητας για τη διαβάθμιση της αγροτικής γης. Τα κριτήρια ποιότητας σχετίζονται με τις συνθήκες στράγγισης του εκάστοτε εδάφους, την μηχανική του σύσταση, το βάθος, την οξύτητα, την ηλεκτρική του αγωγιμότητα καθώς και την περιεκτικότητα του σε ανθρακικό ασβέστιο.

στο Ν. 3937/2011 (ΦΕΚ Α' 60/31.03.2011) «για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας». Στο νόμο αυτό λαμβάνονται μέτρα για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την προστασία των οικοτόπων. Δεδομένου ότι το έδαφος αποτελεί οικία για πάνω από ένα τέταρτο όλων των ζωντανών ειδών, προστατεύοντας την εδαφική βιοποικιλότητα, προστατεύεται και το ίδιο το έδαφος.

στο Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ Α' 24/13.02.2012) «για την ποινική προστασία του περιβάλλοντος ... »,

Η Ελλάδα υπέγραψε τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της ερημοποίησης (της οποίας το Παράρτημα IV αφορά στη Βόρειο Μεσόγειο) τον Οκτώβριο του 1994 και την επικύρωσε με το Ν. 2468/1997 (ΦΕΚ Α' 32/06.03.1997). Στη σύμβαση περιγράφονται οι βασικές κατευθύνσεις και μηχανισμοί που πρέπει να ακολουθηθούν σε εθνικό επίπεδο κατά την προσπάθεια αντιμετώπισης των κινδύνων και επιπτώσεων της ερημοποίησης. Βασικοί άξονες του Σχεδίου δράσης είναι η προστασία του εδάφους από πάσης φύσεως ρυπαντές, η ενημέρωση όλων των



εμπλεκόμενων φορέων για τον κίνδυνο και τις επιπτώσεις της ερημοποίησης, ο εκσυγχρονισμός των αρδευτικών συστημάτων και λαμβανομένων υπόψη και των αναγκών της πρόληψης της αλάτωσης των εδαφών και η εγκατάσταση δικτύου παρακολούθησης της πορείας της ερημοποίησης και έγκαιρης προειδοποίησης.

Σοβαρές επιφυλάξεις διατυπώνονται για τις επιπτώσεις στο έδαφος από την μελλοντική «αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς» (ΚΥΑ Η.Π. 48416/2037/Ε.103/2011, ΦΕΚ Β' 2516/07.11.2011), στο πλαίσιο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής.

3.6.2 Αρμόδια Όργανα Προστασίας και Διαχείρισης

3.6.2.1 Ευρωπαϊκοί φορείς – δίκτυα

Οι έρευνες, οι βάσεις δεδομένων, τα συστήματα παρακολούθησης, ήταν αυτά που διεύρυναν την πληροφόρηση σχετικά με τα προβλήματα του εδάφους και τους τρόπους αντιμετώπισης αυτών των προβλημάτων. Οι ευρωπαϊκοί φορείς και δίκτυα που έχουν ως σκοπό την συλλογή πληροφοριών και την ανάληψη δράσεων για την προστασία του εδάφους είναι οι εξής:

Το ευρωπαϊκό δίκτυο περιβαλλοντικής ενημέρωσης και παρακολούθησης (European environment Information and Observation network/EIONET) διαβιβάζει εθνικά δεδομένα στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (European Environment Agency / EEA) για τη διαμόρφωση γενικών στοιχείων, όσον αφορά την ασκούμενη περιβαλλοντική πολιτική στην Ευρώπη. Πρόκειται για δίκτυο σύνδεσης των εθνικών δικτύων συγκέντρωσης περιβαλλοντικών πληροφοριών (επί του παρόντος για το έδαφος, τις τοποθεσίες που έχουν πληγεί από ρύπανση και την εδαφοκάλυψη), των κέντρων εμπειρογνωμοσύνης και των ευρωπαϊκών θεματικών κέντρων (ETC/ Electronic Treat Control) για το συντονισμό των δραστηριοτήτων στους επιμέρους θεματικούς τομείς. Υφίστανται ETC για τον αέρα, το νερό, τη φύση, τα απόβλητα και το χερσαίο περιβάλλον (Δοντά, 2010).

Το Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για το Χερσαίο Περιβάλλον (ETC/TE) είναι μια κοινοπραξία που υποστηρίζει τεχνικά τον ΕΟΠ, σε ό,τι αφορά την εφαρμογή του πλαισίου παρακολούθησης για το έδαφος, με την ανάπτυξη βάσεων δεδομένων και πληροφοριών που θα αξιοποιηθούν για τη διαμόρφωση δεικτών και την υποβολή



εκθέσεων σχετικά με θέματα εδάφους και χωροταξίας. Συγκεκριμένα, αξιολογούνται ιδιαίτερα οι παρατηρηθείσες τάσεις κατά το παρελθόν, η σημερινή κατάσταση, οι προοπτικές ποιοτικής αναβάθμισης του εδάφους και οι κίνδυνοι της εδαφικής υποβάθμισης. Αναπτύσσεται δέσμη βασικών δεικτών που αφορούν τη σφράγιση, και τη διάβρωση του εδάφους, καθώς και την τοπική και την διάχυτη ρύπανση (Θεματική στρατηγική εδάφους, 2002).

Το κοινό ερευνητικό κέντρο (Joint Research Center / JRC) είναι μια Γενική Διεύθυνση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αποτελείται από επτά ερευνητικά Ινστιτούτα που βρίσκονται σε πέντε κράτη – μέλη. Το Ινστιτούτο Περιβάλλοντος και βιωσιμότητας είναι και αυτό που ασχολείται με την προστασία του εδάφους. Αποστολή του JRC είναι να παρέχει επιστημονική και τεχνική στήριξη για την χάραξη, την ανάπτυξη, την άσκηση, την παρακολούθηση των πολιτικών της ΕΕ. Όντας υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, το JRC εξυπηρετεί το κοινό συμφέρον των κρατών – μελών χωρίς να υπακούει σε εθνικά ή ιδιωτικά συμφέροντα. Λειτουργεί ως κέντρο αναφοράς της επιστήμης και της τεχνολογίας για την Ένωση.

3.6.2.2 Εθνικοί φορείς – δίκτυα

Το Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων (IEB) ανήκει στον Ελληνικό Γεωργικό Οργανισμό – Δήμητρα (πρώην Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας - ΕΘΙΑΓΕ) ο οποίος αποτελεί το φορέα έρευνας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Αναλαμβάνει την έρευνα και την σύνταξη μελετών σε θέματα προστασίας εδαφών από τη ρύπανση καθώς και την βελτίωση υποβαθμισμένων εδαφών. Το Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων διαθέτει εργαστήριο φυσικών ιδιοτήτων, για τον προσδιορισμό παραμέτρων και τη διεξαγωγή μετρήσεων σε εδάφη. Ένα από τα τμήματα του IEB είναι το τμήμα Διαχείρισης Εδαφικών Πόρων, που ασχολείται με τη διατήρηση και προστασία των παραγωγικών εδαφών και την ένταξη των παθογενών και προβληματικών εδαφών στην παραγωγική διαδικασία.

Το Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών (IEA), ανήκει στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Οι δραστηριότητές του Ινστιτούτου επικεντρώνονται στους τομείς της σύνταξης του εδαφολογικού χάρτη της χώρας, της εφαρμογής προγραμμάτων συμβουλευτικής λίπανσης, της αξιοποίησης της ιλύος των αστικών λυμάτων με παράλληλη περιβαλλοντική προστασία, της σύνταξης μελετών σε θέματα ρύπανσης εδαφών, της



αξιοποίηση - βελτίωσης παθογενών εδαφών. Επίσης, μία από τις βασικές δραστηριότητες του Ινστιτούτου είναι οι αναλύσεις δειγμάτων εδαφών, φύλλων και νερών για λογαριασμό των παραγωγών, συνεταιρισμών και η παροχή καλλιεργητικών συμβουλών. Ακόμη, σε συνεργασία με Πανεπιστημιακά και Ερευνητικά Ιδρύματα εσωτερικού και εξωτερικού συμμετέχει στην υποβολή προτάσεων και τη διεξαγωγή Ερευνητικών Προγραμμάτων της Ε.Ε. και άλλων διεθνών φορέων. Μέχρι σήμερα έχουν χαρτογραφηθεί από το ΙΕΑ σε διάφορες κλίμακες περίπου 15.000.000 στρέμματα τα περισσότερα, εκ των οποίων βρίσκονται σε ψηφιακή μορφή (<http://www.ssia.gr/el/to-institoyto>). Αντίστοιχα, υπάρχει και το Ινστιτούτο Εδαφολογίας Θεσσαλονίκης.

Η Ελληνική Εδαφολογική Εταιρεία έχει ως σκοπό της, την ορθή διαχείριση των εδαφικών πόρων για αειφορική ανάπτυξη και αποφυγή υποβάθμισης του γεωργικού και του εν γένει φυσικού περιβάλλοντος, την προαγωγή της επιστημονικής γνώσης και ενθάρρυνση της βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας σε όλους τους κλάδους της Εδαφολογίας, τη συμβολή στην αρτιότερη διδασκαλία της εδαφολογικής επιστήμης σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, την ευαισθητοποίηση της Ελληνικής κοινωνίας σε θέματα χρήσης, βελτίωσης και εν γένει διαχείρισης των ελληνικών εδαφών, στα πλαίσια μιας ευρύτερης περιβαλλοντικής παιδείας, τη διάχυση της γνώσης προς ομάδες που ασχολούνται, χρησιμοποιούν ή άμεσα εξαρτώνται από το έδαφος (<http://www.edafologiki.gr>).

Η βασική αποστολή του Ινστιτούτου Χαρτογράφησης και Ταξινόμησης Εδαφών είναι η ολοκλήρωση του Εδαφολογικού Χάρτη των γεωργικών εδαφών της Χώρας, η κατάρτιση του οποίου ήταν ο κύριος σκοπός της δημιουργίας του. Με την εξέλιξή του και ύστερα από την ένταξή του στο Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, το Ινστιτούτο έχει ως αποστολή του τη διεξαγωγή έρευνας στα εδάφη, που στοχεύει στην διατήρηση και βελτίωση της ποιότητάς τους, έτσι ώστε να μπορούν να επιτελούν τις λειτουργίες τους και ιδιαίτερα εκείνες που σχετίζονται με τη γεωργική παραγωγή και την ποιότητα του περιβάλλοντος. Παράλληλα ασχολείται με μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων έργων του αγροτικού τομέα, με την ανάκτηση υγρών αποβλήτων με χρήση φυσικών συστημάτων και την επαναχρησιμοποίησή τους για άρδευση καθώς και με την καταγραφή εδαφικών πόρων (<http://www.ismc.gr>).

Το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υδροτόπων (ΕΚΒΥ) έχει τις ρίζες του στο Μουσείο



Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας. Ιδρύθηκε, ως παράρτημα του Μουσείου το 1991, με χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Παγκόσμιου Ταμείου για τη Φύση. Έχει ως βασικό σκοπό να ενισχύει το επιστημονικό υπόβαθρο για τους ανανεώσιμους φυσικούς πόρους (συνεπώς και το έδαφος), να παρακολουθεί την πορεία ανθρωπίνων χειρισμών στους τομείς της γεωργίας, της βιομηχανίας, των μεταφορών, της κατοικίας, της αναψυχής και του τουρισμού, που ενδέχεται να βλάψουν τα πολύτιμα για τον άνθρωπο και τη φύση οικοσυστήματα. Να ευαισθητοποιεί το κοινό για τις φυσικές, τις οικονομικές και τις πολιτιστικές αξίες των χερσαίων οικοσυστημάτων και να το ενθαρρύνει σε θετική προς αυτά στάση. Να προωθεί την εκπαίδευση και την κατάρτιση σε θέματα προστασίας και διατήρησης των φυσικών πόρων. Να προσφέρει στις αρμόδιες αρχές τεκμηριωμένα επιχειρήματα υπέρ της θέσπισης και εφαρμογής μέτρων πολιτικής και νόμων που θα οδηγούν στην αειφορική ανάπτυξη, καθώς και υπηρεσίες σχετικές με τη συνετή διαχείριση των εδαφικών και γενετικών πόρων (<http://www.ekby.gr>).



4. Υδατικοί Πόροι



4. ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

4.1 Υδρολογικός κύκλος και υδατικοί πόροι

Το νερό, το πλέον διαδεδομένο συστατικό της γης, καλύπτει το 70% περίπου της επιφάνειας του πλανήτη και είναι σημαντικής ζωτικής σημασίας για κάθε μορφή ζωής (Καραμέρης, 2008). Ακόμη, είναι ο σημαντικότερος διαλύτης και μεταφορέας των συστατικών στα φυτά, στα ζώα, στον άνθρωπο και σε όλες τις φυσικές διαδικασίες που εκτελούνται στη γη (Jones, 1997).

Υπήρξε ιστορικά βασικός μοχλός και ρυθμιστικός παράγοντας της τεχνολογικής, οικονομικής, κοινωνικής και πολιτισμικής ανάπτυξης των χωρών. Το νερό είναι ένα διεθνές ζήτημα και πρόβλημα, το οποίο απασχολεί την παγκόσμια κοινότητα και δημιουργεί διενέξεις –πολλοί δε πιστεύουν ότι μπορεί να αποτελέσει την αιτία ενός μελλοντικού πολέμου- ανάμεσα σε χώρες που μοιράζονται νερά από διασυνοριακά ποτάμια, λίμνες και υπόγειους υδροφορείς (Δημολένης, 2011).

Η υδρόσφαιρα είναι το σύνολο των υδάτινων αποθεμάτων πάνω στη Γη. Το νερό του πλανήτη μας βρίσκεται στην επιφάνειά του σε τρεις καταστάσεις. Με τη μορφή υδρατμών, σύννεφων, ομίχλης και κατακρημνισμάτων, στο κατώτερο τμήμα της ατμόσφαιρας που εφάπτεται στην γη. Στην επιφάνεια της γης με τη μορφή επιφανειακού και υπόγειου νερού και τέλος, με τη μορφή θαλασσινού νερού συγκεντρωμένο σε μεγάλες ποσότητες στους ωκεανούς (Βουβαλίδης, 2011).

Παρότι το νερό φαινομενικά υπάρχει σε αφθονία, (αφού, όπως προαναφέρθηκε, καλύπτει το 70% της επιφάνεια της Γης), ουσιαστικά δεν είναι όλο χρησιμοποιήσιμο. Το 97% του συνολικού όγκου του νερού στη Γη αποτελούν οι ωκεανοί. Μόνο το 3% του συνολικού αποθέματος είναι γλυκό νερό, από το οποίο τα $\frac{3}{4}$ βρίσκονται εγκλωβισμένα στους πάγους και τα χιόνια. Έτσι, η τελικά διαθέσιμη και κατάλληλη για χρήση ποσότητα νερού που μπορεί να αντλήσει ο άνθρωπος αντιστοιχεί μόλις στο 1% της υδρόσφαιρας (Μουσείο Γουλανδρή, 2004).

Το νερό βρίσκεται σε συνεχή μετακίνηση και μπορεί να θεωρηθεί ότι διακινείται μέσα σε ένα κλειστό κύκλωμα (υδρολογικός κύκλος). Ο υδρολογικός κύκλος αναφέρεται στη συνεχόμενη ανταλλαγή του νερού μέσα στην υδρόσφαιρα, δηλαδή μεταξύ της ατμόσφαιρας, επιφανειακού νερού, εδαφικού νερού, υπόγειου νερού και βιόσφαιρας (Γιαγκιλίτση κ.ά, 2013). Η ηλιακή ακτινοβολία πέφτοντας στο νερό της θάλασσας και των ηπείρων, δηλαδή στις λίμνες, στα ποτάμια και στο έδαφος,



προκαλεί εξάτμιση. Το νερό που εξατμίζεται, δηλαδή η αέρια πια φάση του, κινείται προς την ατμόσφαιρα και την τροφοδοτεί με υδρατμούς. Οι υδρατμοί αυτοί κάτω από κατάλληλες συνθήκες συμπυκνώνονται και δημιουργούν τα σύννεφα, τις ομίχλες και όταν υγροποιηθούν επιστρέφουν στη γη ως ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (βροχή, χιόνι κ.ο.κ). Από το νερό που πέφτει στη γη ένα μέρος του ρέει στην επιφάνεια συναντώντας τα ποτάμια, τα οποία με τη σειρά τους καταλήγουν στις λίμνες ή τον ωκεανό. Ένα άλλο μέρος περνά στο επιφανειακό στρώμα και προσλαμβάνεται από τις ρίζες των φυτών. Το υπόλοιπο διηθείται στο έδαφος (Μήτρακας, 2001). Τα νερά που διηθούνται στο έδαφος είτε εμπλουτίζουν τα υπόγεια νερά, είτε δημιουργούν μια προσωρινή κατάσταση κορεσμού στο επιφανειακό έδαφος με αποτέλεσμα να ξαναβγαίνουν στην επιφάνεια με τη μορφή πηγών (Βούτσινος κ.ά, 1998). Οι υψηλές θερμοκρασίες, οι ισχυροί άνεμοι και η χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία συμβάλλουν στην εξάτμιση του νερού από τα υδάτινα σώματα (ποτάμια, λίμνες, ωκεανοί). Ένας άλλος τρόπος για να επανέλθει το νερό στην ατμόσφαιρα είναι μέσω των κυτταρικών και των πόρων των φύλλων των φυτών (διαπνοή). Αυτή η συνεχιζόμενη διαδικασία αποτελεί τον υδρολογικό κύκλο.

Τελειώνοντας, θα πρέπει να επισημανθεί, πως ο υδρολογικός κύκλος δεν αποτελεί μια τυποποιημένη διαδικασία αλλά εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως η γεωγραφική θέση, το κλίμα και η εποχή του έτους. Επίσης, οι ανθρώπινες παρεμβάσεις προκαλούν αλλαγές στον υδρολογικό κύκλο.

4.2 Κατηγορίες υδατικών πόρων

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ταξινόμησης των υδάτων σε τύπους. Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε την ταξινόμηση των υδάτων ανάλογα με τη γειννίαση τους με τη θάλασσα και την αλατότητα του νερού. Διακρίνονται σε παράκτια, μεταβατικά και εσωτερικά ή ηπειρωτικά.

4.2.1 Παράκτια ύδατα

Ως παράκτια ύδατα ορίζονται τα επιφανειακά ύδατα που απέχουν ένα ναυτικό μίλι από την ακτή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα παράκτιων υδάτων, αποτελούν οι θάλασσες και οι ωκεανοί.



Οι *ωκεανοί* είναι το σύνολο των αλμυρών υδάτινων μαζών που καλύπτουν τις λεκάνες μεταξύ των ηπείρων (Βούτσιος κ.ά, 1998).

Θάλασσα, με την ευρεία έννοια του όρου, εννοούμε το σύνολο των αλμυρών τμημάτων της υδρόσφαιρας, τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους. Με την γεωγραφική έννοια του όρου, εννοούμε τις σχετικά περιορισμένες αλμυρές υδάτινες μάζες που περιβάλλονται από την ξηρά, σε αντίθεση με τον ανοικτό ωκεανό. Η θάλασσα, είναι ο τελικός αποδέκτης της επιφανειακής απορροής των νερών που μεταφέρουν υλικά που προέρχονται από την βιολογική δραστηριότητα των οργανισμών και υλικά από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Καραμέρης, 2008).

4.2.2 Μεταβατικά ύδατα

Τα μεταβατικά ύδατα είναι συστήματα επιφανειακών υδάτων κοντά σε στόμια εκβολής ποταμών, τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειτνίασης τους με παράκτια ύδατα, αλλά επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκών υδάτων (Καραμέρης, 2008). Χαρακτηριστική κατηγορία μεταβατικών υδάτων αποτελούν οι λιμνοθάλασσες και οι εκβολές ποταμών.

Λιμνοθάλασσες είναι παράκτιες υδάτινες εκτάσεις υφάλμυρων ή αλμυρών νερών με ήρεμα και αβαθή νερά, που επικοινωνούν με τη θάλασσα μέσω στενών ανοιγμάτων. Οι λιμνοθάλασσες σχηματίζονται συνήθως στις εκβολές ποταμών. Το νερό των λιμνοθαλασσών προέρχεται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, από ποταμούς ή χειμάρρους και από τη θάλασσα. Οι υδρολογικές συνθήκες και η αλατότητα του νερού μεταβάλλονται ταχύτατα. Ανήκουν στα πιο παραγωγικά οικοσυστήματα και αυτό γιατί ο εμπλουτισμός τους με θρεπτικά συστατικά είναι συνεχής, ενώ η αλληλεπίδραση γλυκών και θαλασσινών νερών σε συνδυασμό με το αβαθές των περιοχών αυτών, δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες προσέλευσης και γρήγορης ανάπτυξης των οργανισμών (<http://www.ekby.gr>).

Εκβολές είναι το χαμηλότερο και πιο διαπλατυσμένο τμήμα της κοίτης ενός ποταμού, εκεί όπου συμβαίνει μείξη του ποτάμιου νερού με το θαλασσινό. Η κατανομή της αλατότητας σε μια εκβολή επηρεάζεται από παράγοντες όπως η ροή του ποταμού, ο πυθμένας και το σχήμα της εκβολής, η εξάτμιση, ο άνεμος (<http://www.ekby.gr>).



4.2.3 Εσωτερικά ύδατα

Τα υδάτινα οικοσυστήματα που χαρακτηρίζονται από την παρουσία του γλυκού νερού, ονομάζονται "εσωτερικά ύδατα" και περιλαμβάνουν τα "επιφανειακά ύδατα" που σχηματίζουν τους υγροτόπους και τα "υπόγεια ύδατα", τα οποία επηρεάζονται, αλλά και επηρεάζουν τα επιφανειακά ύδατα.

4.2.3.1 Επιφανειακά ύδατα

Τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα που δεν διέρχονται στο έδαφος και δεν εξατμίζονται αποτελούν μαζί με το νερό των πηγών, τα επιφανειακά ύδατα. Τα επιφανειακά ύδατα εμφανίζονται είτε με τη μορφή τρεχούμενου νερού, ως ρέοντα ύδατα (π.χ ποταμοί), είτε ως στάσιμα ύδατα (π.χ λίμνες). Τα ρέοντα ύδατα (πηγές, ρυάκια, ποταμοί, χείμαρροι) παρουσιάζουν σαφείς διαφορές από τα στάσιμα ύδατα. Είναι χαρακτηριστικό πως τα ρέοντα ύδατα συντελούν στην διαμόρφωση του γήινου ανάγλυφου και σχηματίζουν το υδρογραφικό δίκτυο μιας λεκάνης απορροής. Στην κατηγορία των επιφανειακών νερών περιλαμβάνονται υδατικά ρεύματα (ρυάκια), ποταμοί, λίμνες, χείμαρροι, έλη (Μιλοβάνοβιτς, 2004).

Ποταμοί είναι οι ρέουσες μεγάλες μάζες γλυκών νερών. Υπάρχουν ποταμοί με συνεχή ροή και άλλοι με περιοδική ροή. Η τροφοδοσία των ποταμών γίνεται είτε από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, είτε από τα υπόγεια ύδατα, τα οποία εξέρχονται στην επιφάνεια δημιουργώντας πηγές, είτε από την απελευθέρωση ύδατος το οποίο είναι προσωρινά αποθηκευμένο σε λίμνες, χιόνι κ.ο.κ (Ψαριανός, 1986). Από τις πηγές ενός ποταμού έως τις εκβολές του υπάρχει διαρκής μεταβολή των φυσικών του παραμέτρων, όπως το πλάτος, το βάθος, η ταχύτητα ροής, η παροχή και η θερμοκρασία (Καραμέρης, 2008). Οι όροι ποταμός και ρυάκι δεν είναι σαφώς διαχωρισμένοι, διότι σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις, ο όρος ποταμός αποδίδεται και σε ρέουσες υδατοσυλλογές με στενή κοίτη και μικρή παροχή.

Λίμνες είναι κοιλότητες στην επιφάνεια της γης που καλύπτονται από νερά, χωρίς να έχουν άμεση επικοινωνία με την θάλασσα. Οι λίμνες περιέχουν συνήθως γλυκό νερό. Σε ξηρά όμως κλίματα, που χαρακτηρίζονται από ελάχιστα κατακρημνίσματα και μεγάλη εξάτμιση, η περιεκτικότητα των νερών των λιμνών σε άλατα μπορεί να υπερβαίνει κατά πολύ εκείνη της θάλασσας (αλμυρές λίμνες). Η ελεύθερη επιφάνεια των λιμνών δεν παρουσιάζει μια μέση στάθμη αλλά υπόκεινται σε μεταβολές. Κλιματικές αλλαγές μικρής κλίμακας (περίοδοι έντονων βροχοπτώσεων ή ξηρασίας)



μπορούν να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά την στάθμη των λιμνών. Τέλος, το σχήμα και οι διαστάσεις τους ποικίλλουν (Βουβαλίδης, 2011). Θα πρέπει να αναφερθεί πως εκτός από τις φυσικές λίμνες υπάρχουν και οι **τεχνητές λίμνες**, οι οποίες είναι εφοδιασμένες με κατασκευές (θυρίδες, αναχώματα), μέσω των οποίων ρυθμίζεται η στάθμη του νερού τους ώστε να αποταμιεύσουν νερό ποταμών, ρυακιών ή και χειμάρρων για υδρευτική, αρδευτική, υδροηλεκτρική χρήση και αντιπλημμυρική προστασία (<http://www.ekby.gr>).

Χείμαρροι είναι υδάτινα ρεύματα γλυκών νερών παροδικής ροής με σχετικά μικρό μήκος και μεγάλη κλίση (Βούτσινος κ.ά, 1998).

Έλη είναι πολύ ρηχές εκτάσεις με μόνιμη ή περιοδική κατάκλυση νερού. Τα έλη γλυκού νερού σχηματίζονται στη συμβολή δύο ρευστών υδατοσυλλογών και δίπλα από εσωτερικές λίμνες γλυκού νερού (<http://www.ekby.gr>).

4.2.3.2 Υπόγεια ύδατα

Ένα μέρος του νερού των βροχοπτώσεων κατεισδύει προς τα βαθύτερα διαμέσου των κενών, των πόρων και των σχισμών των πετρωμάτων, εξαιτίας της δύναμης της βαρύτητας σχηματίζοντας το υπόγειο νερό (Βουβαλίδης, 2011).

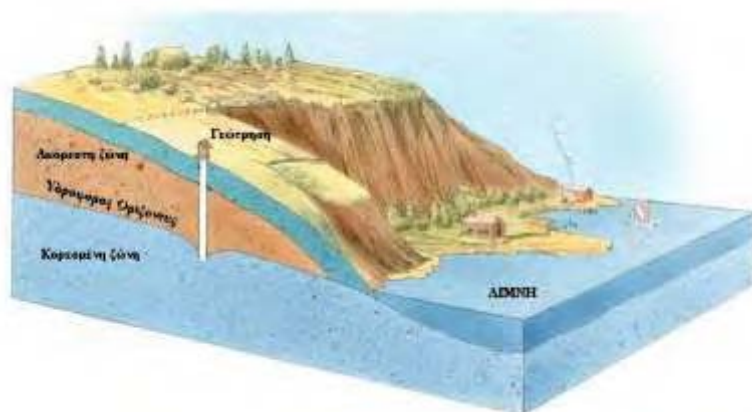
Τα υπόγεια νερά αποτελούν λοιπόν ένα μικρό μέρος μιας τεράστιας ποσότητας νερού που βρίσκεται στον πλανήτη, ποσότητα που όμως δεν παραμένει στάσιμη, αλλά βρίσκεται σε μια διαρκή κυκλοφορία. Το υπόγειο νερό κινείται μέσα στα διακενά πετρωμάτων ή εδαφών που χαρακτηρίζονται ως διαπερατά. Αυτά τα διακενά των γεωλογικών σχηματισμών, στους οποίους υπάρχει η δυνατότητα να κινηθεί το υπόγειο νερό, λέγονται υδροφορείς. Αντίθετα, υπάρχουν τα λεγόμενα αδιαπέρατα στρώματα τα οποία, ενώ έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύουν έστω και σε μικρές ποσότητες - νερό, πρακτικά δεν έχουν καμιά ικανότητα μεταφοράς του (π.χ αργιλικά εδάφη) (Δημολένης, 2011).

Η πορεία του υπόγειου νερού προς τα βαθύτερα σταματά, όταν βρει τα υδροφόρα στρώματα. Δηλαδή, τα στρώματα εκείνα, τα οποία τα κενά των πόρων τους είναι πλήρως κορεσμένα από το υπόγειο νερό. Ως υδροφόρος ορίζοντας ορίζεται η ανώτερη επιφάνεια που προσδιορίζει το όριο μεταξύ κορεσμένων και ακόρεστων στρωμάτων (Βουβαλίδης, 2011). Στα ακόρεστα στρώματα, δηλαδή στη ζώνη



αερισμού, όπως αλλιώς ονομάζεται, το νερό κινείται με κατακόρυφη διεύθυνση, ενώ στην κορεσμένη ζώνη (κορεσμένα στρώματα) με οριζόντια (Εικόνα 4.1) (Βούτσινος κ.ά, 1998).

Εικόνα 4.1: Υδροφόρος ορίζοντας, όπως ορίζεται από την επιφάνεια μιας λίμνης



Πηγή: Βουβαλίδης, 2011

4.3 Χρήσεις Υδατικών Πόρων

Το νερό είναι το κύριο στοιχείο της φύσης και της ζωής. Ο άνθρωπος το χρησιμοποιούσε από πολύ παλιά για τυπικές χρήσεις και για την κάλυψη πολιτιστικών και αναπτυξιακών αναγκών (Κουσούρης, 1998).

Το κυρίαρχο στοιχείο της διαχείρισης των υδάτινων πόρων είναι οι ανάγκες και χρήσεις νερού. Η χρήση του νερού εξαρτάται από την ποιότητα των υδάτινων πόρων, η οποία σήμερα βρίσκεται σε κίνδυνο, ιδιαίτερα σε αστικές περιοχές και εκτάσεις καλλιέργειών. Η ζήτηση και η κατανάλωση του νερού εξαρτάται από το βαθμό της οικονομικής ανάπτυξης (Cunnigham and Saigo, 2001). Οι απαιτήσεις σε νερό για την ικανοποίηση του συνόλου των ανθρώπινων δραστηριοτήτων πολλαπλασιάζονται διαρκώς. Η συνολική χρήση του νερού χωρίζεται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες:

1. Αγροτική χρήση
2. Αστική χρήση
3. Βιομηχανική χρήση
4. Ενεργειακή χρήση



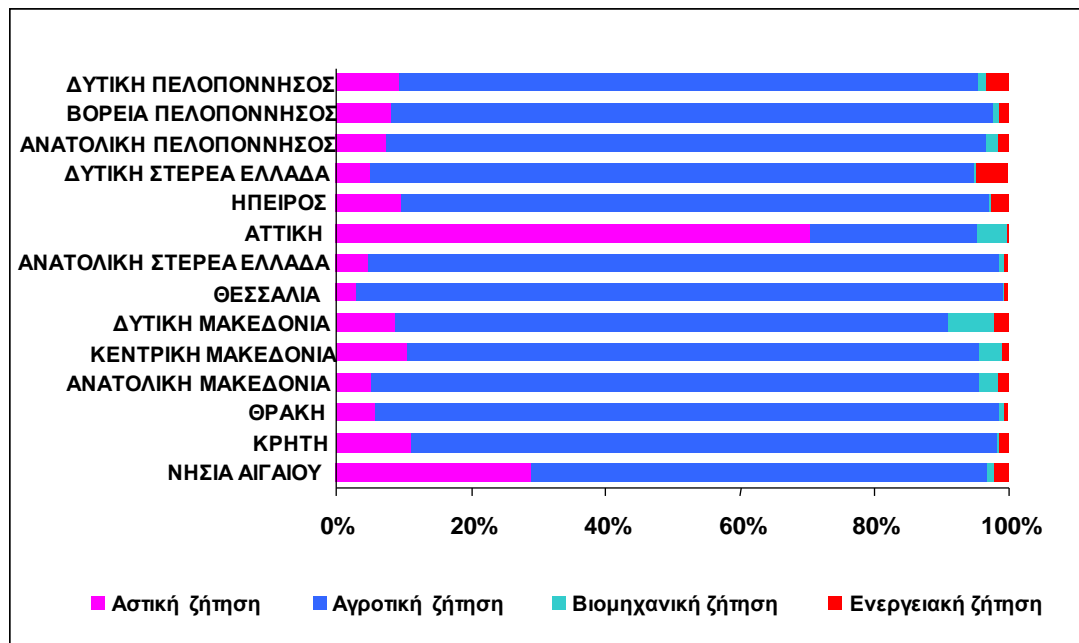
4.3.1 Αγροτική χρήση

Η αγροτική χρήση του νερού αναφέρεται τόσο στην γεωργία όσο και στην κτηνοτροφία. Από ποσοτική άποψη, η γεωργική ζήτηση είναι πολύ μεγαλύτερη της αντίστοιχης κτηνοτροφικής. Συγκεκριμένα, η γεωργία είναι ο βασικός καταναλωτής των υδατικών πόρων αφού απορροφά κατά μέσο όρο το 86% της συνολικής κατανάλωσης νερού. Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια, πολλές άνυδρες καλλιέργειες έχουν αντικατασταθεί από καλλιέργειες με αυξημένες απαιτήσεις σε νερό, όπως οι σύγχρονες ποικιλίες βαμβακιού και τα εσπεριδοειδή. Απόδειξη αποτελεί πως το 96% της γεωργικής κατανάλωσης νερού χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς (Μερκούρη, 2008). Την κατάσταση έρχεται να επιβαρύνει το γεγονός ότι και από αυτήν την ποσότητα, ένα μεγάλο ποσοστό χάνεται εξαιτίας της παλαιότητας των αρδευτικών δικτύων και της χρησιμοποίησης ξεπερασμένων τεχνολογιών (Κοδοσάκης, 1992).

Επιπρόσθετα, ο αγροτικός τομέας ευθύνεται για την υποβάθμιση των επιφανειακών και υπόγειων νερών σε πολλές περιοχές εξαιτίας της εκτεταμένης χρήσης φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων. Κάποιες λύσεις για την αντιμετώπιση της κατάστασης είναι η πρωτοδότηση καλλιεργειών που απαιτούν λιγότερο νερό, η αύξηση της τιμής του αρδεύσιμου νερού και η χρησιμοποίηση τεχνολογιών για την εξοικονόμηση νερού (Miller, 1999).

4.3.2 Αστική χρήση

Η αστική χρήση περιλαμβάνει τον εφοδιασμό με νερό του αστικού και αγροτικού πληθυσμού. Αυτό σημαίνει ότι, στην αστική κατανάλωση συμπεριλαμβάνεται το πόσιμο νερό, η υγιεινή και η καθαριότητα, η οικιακή καθαριότητα αλλά και χρήσεις όπως η συντήρηση των χώρων πρασίνου και η αναψυχή (Μερκούρη, 2008). Η αστική χρήση απορροφά το 11% της συνολικής κατανάλωσης νερού, με το μεγαλύτερο ποσοστό της να πηγαίνει στην ύδρευση. Αυξημένη παρουσιάζεται η κατανάλωση νερού κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα έναντι άλλων οικισμών. Χαρακτηριστική περίπτωση αποτελεί η περιοχή της Αττικής, όπου η ζήτηση είναι υπερτριπλάσια της αμέσως επόμενης (Κεντρική Μακεδονία) (Εικόνα 4.2) (Μιμίκου, 2007). Προβλήματα παρουσιάζονται και στο νερό για ύδρευση, λόγω της συνεχώς αυξανόμενης ζήτησης για νερό καλής ποιότητας.

Εικόνα 4.2: Ποσοστιαία ζήτηση νερού ανά κατηγορία και υδατικό διαμέρισμα

Πηγή: Μιμίκου, 2007

Τα αστικά λύματα συλλέγονται σε ένα ειδικό σύστημα, όπου μετά τον βιολογικό καθαρισμό και την απομάκρυνση βλαβερών ουσιών και ρύπων, το νερό επιστρέφει στο υδάτινο περιβάλλον (Nebel and Wrigth, 2000).

4.3.3 Βιομηχανική χρήση

Η βιομηχανική χρήση του νερού περιλαμβάνει την απαιτούμενη ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται στην διαδικασία παραγωγής βιομηχανικών αγαθών. Στη βιομηχανία το νερό, κυρίως, χρησιμοποιείται ως νερό για ψύξη, βρασμό, διάλυση, πλύσεις, κ.λ.π. Σε παγκόσμιο επίπεδο, το νερό που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία αντιστοιχεί περίπου στο 23% της κατανάλωσης νερού. Τα ποσοστά αυτά κυμαίνονται ανάλογα με το βαθμό της βιομηχανικής ανάπτυξης της κάθε χώρας (Βούτσινος κ.ά, 1998). Στην Ελλάδα, ο τομέας αυτός καταναλώνει μόλις το 2% της συνολικής ποσότητας νερού, καθώς η χώρα δεν διαθέτει μεγάλης έκτασης βαριά βιομηχανία (Εικόνα 4.2).

Παρά το μικρό, σχετικά, ποσοστό κατανάλωσης νερού στην ελληνική βιομηχανία, υπάρχουν ακόμα σημαντικά περιθώρια μείωσης της σπατάλης, που θα επιδράσει ευεργετικά, τόσο στην προστασία του περιβάλλοντος, όσο και στην μείωση των



σχετικών δαπανών της βιομηχανίας. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να υπάρξει μέριμνα από τις βιομηχανίες για την επεξεργασία και τον καθαρισμό των λυμάτων τους, ώστε να αποφευχθεί υποβάθμιση των υδάτων με επιπτώσεις στο υδρολογικό ισοζύγιο (Κουσούρης, 1998).

4.3.4 Ενεργειακή χρήση

Η ενεργειακή χρήση προκύπτει κυρίως από την υδροηλεκτρική εκμετάλλευση, την κατανάλωση νερού για την ψύξη των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως και από την κατανάλωση νερού για τον καθαρισμό υλικών ορυχείων κ.λπ. Η ενεργειακή ζήτηση του νερού είναι χωρικά περιορισμένη στις περιοχές όπου υπάρχουν ενεργειακοί σταθμοί (Εικόνα 4.2).

4.4 Κατάσταση των υδατικών πόρων

4.4.1 Ταξινόμηση υδατικών πόρων ανά Υδατικό Διαμέρισμα

4.4.1.1 Υδατικό διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου (GR01) αποτελεί ένα από τα δεκατέσσερα υδατικά διαμερίσματα (Χάρτης 4.1), στα οποία διαιρέθηκε ο ελληνικός χώρος με το Νόμο 1739/1987. Εκτείνεται γεωγραφικά στη δυτική και νοτιοδυτική Πελοπόννησο και συγκεκριμένα στις Περιφερειακές Ενότητες Αχαΐας, Ηλείας, Αρκαδίας, Μεσσηνίας και Λακωνίας, καλύπτοντας μια έκταση 7.234,87 km². Συνολικά, περιλαμβάνει 14 ποτάμια. Οι κυριότεροι ποταμοί συνεχούς ροής είναι ο Αλφειός και ο Πάμισος, καθώς και ο μικρότερος Νέδας, ενώ ο ποταμός Νέδωνας εμφανίζει χειμαρρώδη ροή. Κοντά στις ακτές του ΥΔ βρίσκονται οι λιμνοθάλασσες Γιάλοβας, Καϊάφα (θερμομεταλλική) καθώς και οι παράκτιες λίμνες Αγουλινίτσας και Μουριάς (που έχουν αποξηρανθεί).

Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο του ΥΔ χαρακτηρίζεται ορεινό και απότομο στο εσωτερικό και ανατολικό τμήμα του (600–2.400 m), ημιορεινό και λοφώδες στη περίμετρο (100–600 m), και πεδινό στην παραλιακή ζώνη και τις κοιλάδες των ποταμών (0–100 m). Οι μεγαλύτερες πεδινές εκτάσεις αναπτύσσονται στον κάμπο του Αλφειού, στην παραλιακή ζώνη Πύργου-Πύλου, στο Μεσσηνιακό Κάμπο και στο



εσωτερικό υψίπεδο της Μεγαλόπολης (13% του συνόλου) (Σχέδιο Διαχείρισης Δυτικής Πελοποννήσου, 2013).

Το ΥΔ Δυτικής Πελοποννήσου περιλαμβάνει τις λεκάνες απορροής του ποταμού Αλφειού (GR29) και Πάμισου – Νέδοντος – Νέδας (GR32). Η λεκάνη απορροής του ποταμού Αλφειού (GR29) αντιστοιχεί σε μια έκταση 3.568 km² και βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του ΥΔ01, ενώ η Λεκάνη Απορροής των ποταμών Πάμισου – Νέδοντος – Νέδα (GR32) βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου και καλύπτει μία έκταση 3.425 km² (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Δυτικής Πελοποννήσου, 2013).

Το κλίμα που επικρατεί στο ΥΔ είναι θαλάσσιο μεσογειακό στις παράκτιες και πεδινές περιοχές, γίνεται χερσαίο όσο προχωρούμε προς την ενδοχώρα της Πελοποννήσου και ορεινό στις ορεινές περιοχές. Η μέση ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται μεταξύ 800 mm στις πεδινές περιοχές, μέχρι 1.600 mm στους ορεινούς όγκους του Μαινάλου και του Ταΰγετου, με μέση τιμή για το ΥΔ 1.100 mm και μέσο αριθμό ημερών βροχής 80–120 ανά έτος (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Δυτικής Πελοποννήσου, 2013).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου είναι πλούσιο σε βροχοπτώσεις, επιφανειακά και υπόγεια νερά. Η συνολικά διαθέσιμη ελάχιστη ποσότητα επιφανειακών νερών στα δυο κύρια ποτάμια εκτιμάται σε 72.6 hm³ (απορροή Ιουλίου). Η ελάχιστη ετήσια διαθέσιμη παροχή των υπόγειων νερών που είναι εκμεταλλεύσιμη είναι 250 hm³. Συνολικά, το φυσικά διαθέσιμο (επιφανειακό και υπόγειο) υδατικό δυναμικό του εκτιμάται σε 4.400 hm³/έτος. Το μέγιστο της ζήτησης σε μακροπρόθεσμη φάση ανάπτυξης δεν θα ξεπεράσει τα 850 hm³/έτος. Η γενικευμένη αυτή προσέγγιση της διαθεσιμότητας και της ζήτησης των υδατικών πόρων οδηγεί στο συμπέρασμα ότι, υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω αξιοποίησής τους, αποφεύγοντας ακραίες περιπτώσεις εκμετάλλευσης που θα οδηγούσαν σε μη αναστρέψιμα αποτελέσματα (π.χ. υφαλμύριση, φαινόμενα ευτροφισμού) (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Σημαντικές πηγές ρύπανσης των υδάτων του διαμερίσματος, εκτός από τα αστικά λύματα, αποτελούν οι έντονες γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Κατά συνέπεια, θα πρέπει να επισημανθεί η αναγκαιότητα να υποβάλλονται σε κατάλληλη επεξεργασία τα παραγόμενα λόγω εσταβλισμένης κτηνοτροφίας απόβλητα, καθώς



και να εφαρμόζονται ορθές γεωργικές πρακτικές (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Τέλος στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου υπάρχουν 13 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και μία ζώνη ειδικής προστασίας (SPA).

4.4.1.2 Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου

Το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (GR02) με έκταση 7.396,55 km², περιλαμβάνει τμήματα των Περιφερειών Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίων Νήσων με ποσοστά έκτασης 28%, 54% και 18% αντίστοιχα. Περιλαμβάνει επίσης και τα νησιά Κεφαλονιά, Ζάκυνθο και Ιθάκη.

Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο του ΥΔ χαρακτηρίζεται γενικά ορεινό (600 έως 2400 m) και απότομο στο εσωτερικό, ημιορεινό (100 έως 600m) στην εξωτερική του περίμετρο και πεδινό (0 έως 100 m) στη παράκτια ζώνη του. Οι μεγαλύτερες πεδινές εκτάσεις αναπτύσσονται στις λεκάνες των ποταμών Πηνειού, Πείρου και Γλαύκου, και στο εσωτερικό στις κλειστές λεκάνες Φενεού και Στυμφαλίας. Παράκτιες λίμνες σχηματίζονται μεταξύ Αράξου και Κυλλήνης (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου, 2013).

Το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου αποτελείται από τις Λεκάνες Απορροής Πείρου – Βέργα – Πηνειού (GR28), Ρεμάτων Παραλίας Β. Πελοποννήσου (GR27) και Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (GR45). Η Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (GR27), βρίσκεται στο βορειοανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου. Η έκταση της Λεκάνης Απορροής των Ρεμάτων Παραλίας Βορ. Πελοποννήσου είναι 3.685 km² και περιλαμβάνει 42 υδρολογικές λεκάνες, από τις οποίες τρεις είναι κλειστές (Αλέας, Φενεού, Στυμφαλίας) και οι υπόλοιπες είναι παράκτιες. Η Λεκάνη Απορροής Πείρου – Βέργα – Πηνειού (GR28) βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου. Η έκτασή της είναι 2.423 km² και περιλαμβάνει τις υδρολογικές λεκάνες Πηνειού, Πείρου, Βέργα και έξι παράκτιες λεκάνες χωρίς σημαντικούς ποταμούς. Τέλος, η Λεκάνη Απορροής Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (GR45) είναι νησιωτική χωρίς σημαντικά ποτάμια και λίμνες. Βρίσκεται στο Ιόνιο πέλαγος και περιλαμβάνει τα ομώνυμα νησιά καθώς και τις νήσους Στροφάδες. Η έκταση της ΛΑΠ είναι 1.289 km² (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου, 2013).



Στο δυτικό τμήμα του διαμερίσματος (ηπειρωτικό και νησιωτικό) επικρατεί θαλάσσιο μεσογειακό κλίμα, στο ανατολικό τμήμα, μεσογειακό, ενώ στο ορεινό τμήμα, το κλίμα εξελίσσεται σε ορεινό (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η μέση ετήσια τιμή της βροχόπτωσης για το ηπειρωτικό τμήμα του διαμερίσματος είναι 860 mm. Στο νησιωτικό τμήμα εκτιμάται ότι η μέση βροχόπτωση είναι 950 mm. Η ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται στα παράλια του ηπειρωτικού τμήματος μεταξύ 500 και 800 mm, στο νησιωτικό μεταξύ 1.000 και 1.200 mm ενώ στις ορεινές περιοχές ξεπερνά τα 1.200 mm. Ο μέσος αριθμός ημερών βροχής κυμαίνεται από 80 έως 110 το χρόνο. Τα χαμηλότερα ύψη βροχής παρατηρούνται στις ανατολικές περιοχές (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Το δυτικό τμήμα του διαμερίσματος είναι πλούσιο σε υδατικούς πόρους, ενώ προς τα ανατολικά οι βροχοπτώσεις μειώνονται. Η επιφανειακή απορροή του ηπειρωτικού τμήματος εκτιμάται σε 1.760 hm³/έτος. Η ελάχιστη διαθέσιμη παροχή των υπόγειων νερών εκτιμάται σε 400 hm³/έτος. Η επιφανειακή απορροή του νησιωτικού τμήματος εκτιμάται σε 158 hm³/έτος και τα υπόγεια αποθέματα σε 480 hm³/έτος, τα οποία είναι ποιοτικώς υποβαθμισμένα (υφαλμύριση). Το μέγιστο της ζήτησης σε μακροπρόθεσμη φάση ανάπτυξης για το σύνολο του διαμερίσματος εκτιμάται σε περίπου 600 hm³/έτος (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι, σε ετήσια βάση η διαθεσιμότητα των επιφανειακών νερών υπερκαλύπτει τη ζήτηση στο ηπειρωτικό τμήμα του διαμερίσματος. Ωστόσο, κατά την περίοδο αιχμής παρουσιάζεται έλλειμμα στα επιφανειακά νερά σε σχέση με τη ζήτηση, το οποίο καλύπτεται από τα υπόγεια νερά. Το διαμέρισμα είναι ήδη οριακό κατά την περίοδο αιχμής, κυρίως όσο επεκτείνεται κανείς προς τα ανατολικά. Συνεπώς, γίνεται φανερό από την υφιστάμενη κατάσταση ότι απαιτούνται έργα αποθήκευσης και μεταφοράς από λεκάνες πλεονασματικές σε νερό προς λεκάνες όπου εμφανίζεται σημαντική ζήτηση από τη γεωργική χρήση. Το νησιωτικό τμήμα αν και είναι πλούσιο σε βροχοπτώσεις, από τα υφιστάμενα στοιχεία φαίνεται ότι υπάρχει πρόβλημα στην κάλυψη των αναγκών, κυρίως της ύδρευσης, λόγω υφαλμύρισης (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η ποιοτική κατάσταση των υδατικών πόρων βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο, με εξαίρεση ποιοτικά προβλήματα τοπικής σημασίας.

Είναι σκόπιμη η υλοποίηση των έργων που θα εξυπηρετούν τους οικισμούς μεταξύ



2.000 και 10.000 κατοίκων οι οποίοι δεν εξυπηρετούνται από αποχετευτικό δίκτυο και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

4.4.1.3 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου εκτείνεται γεωγραφικά στην ανατολική και νοτιοανατολική Πελοπόννησο με συνολική έκταση 8.442 km². Μέσα στα όρια του βρίσκονται, επίσης, τα νησιά Πόρος, Ύδρα, Σπέτσες, Σπετσοπούλα, Δοκός, Κύθηρα και Αντικύθηρα καθώς και η χερσόνησος των Μεθάνων. Από διοικητικής άποψης, σε αυτή την έκταση περιλαμβάνονται, εξ ολοκλήρου ή εν μέρει, οι Περιφερειακές Ενότητες Αργολίδας, Αρκαδίας, Κορινθίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας και Νήσων. Στα δυτικά, συνορεύει με το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου (GR01) ενώ στα βόρεια με το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (GR02) (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου, 2013).

Το υδατικό διαμέρισμα έχει ανάγλυφο σύνθετο: απότομο και κρημνώδες στην ορεινή ζώνη (με υψόμετρο 600–2.400 m) και ομαλό στην πεδινή και λοφώδη ζώνη.

Το μέσο ετήσιο ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου είναι 750 mm, με τις τιμές να είναι υψηλότερες για τις ορεινές περιοχές και το οροπέδιο της Τρίπολης και σημαντικά χαμηλότερες στην Αργολίδα. Ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών βροχής είναι από 40 στα παράλια ως πάνω από 100 στα ορεινά. Οι περισσότερες βροχές πέφτουν κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο. Οι χαλαζοπτώσεις είναι σπάνιες σε αντίθεση με τις χιονοπτώσεις που είναι συνηθισμένο φαινόμενο και λαμβάνουν χώρα κατά την περίοδο Σεπτεμβρίου-Απριλίου (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου, 2013).

Οι Λεκάνες Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR30), Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31) και Ευρώτα (GR33) συγκροτούν το εν λόγω Υδατικό Διαμέρισμα. Η έκταση της Λεκάνης Απορροής του Οροπεδίου Τρίπολης είναι 907 km² και βρίσκεται στο κέντρο της Πελοποννήσου. Χαρακτηρίζεται από μέτρια υδρογραφία, καθώς την περιοχή δεν διατρέχει κάποιος σημαντικός ποταμός μόνο μικρά υδατικά συστήματα (ρέματα). Η Λεκάνη Απορροής των Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31) με έκταση 5.300 km², βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου. Στην υπό εξέταση ΛΑΠ υπάγονται και τα νησιά Κύθηρα, Αντικύθηρα, Σπέτσες, Ύδρα, Πόρος, καθώς



επίσης και η χερσόνησος των Μεθάνων. Στο μεγαλύτερο τμήμα της είναι ορεινή ζώνη, με απόκρημνα ψηλά βουνά, τα οποία και οριοθετούν τις πεδιάδες της περιοχής. Οι κύριοι ποταμοί και ρέματα της περιοχής είναι ο Ράδος, ο Ίναχος, ο Τάνος, το ρέμα Βρασιάτης και το ρέμα Ξόρβριο. Η Λεκάνη Απορροής του ποταμού Ευρώτα (GR33) βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου και έχει έκταση 2.239 km². Οι κύριοι ποταμοί που διατρέχουν τη Λεκάνη Απορροής είναι ο Ευρώτας και ο Πλατύς ή Σμύνος ή Αρνιώτικο (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου, 2013).

Το θεωρητικό δυναμικό στη συνολική έκταση του διαμερίσματος συμπεριλαμβανομένων των νησιωτικών εκτάσεων ανέρχεται σε 3.273 hm³/έτος. Όμως, από τις δυτικές παρυφές του υδατικού διαμερίσματος εκρέουν νερά προς το ΥΔ Δυτικής Πελοποννήσου (01), ενώ ταυτόχρονα δέχεται νερά από το ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (02). Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη και την υπόγεια εισροή από το ΥΔ 02 και την υπόγεια εκροή προς το ΥΔ 01, το τελικό ετήσιο θεωρητικό δυναμικό του διαμερίσματος διαμορφώνεται στα 3.254 hm³/έτος. Το μέσο εκμεταλλεύσιμο υδατικό δυναμικό του Ιουλίου είναι 56 hm³. Από την άλλη πλευρά, η ζήτηση του νερού (που περιλαμβάνει και τις πάσης φύσεως απώλειες) είναι το μήνα Ιούλιο 67 hm³ για τη σημερινή κατάσταση και το μεσοπρόθεσμο σενάριο, και 163 hm³ για το μακροπρόθεσμο σενάριο (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Κατά συνέπεια, οι ανάγκες σε νερό σήμερα δεν καλύπτονται από τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους του διαμερίσματος και ουσιαστικά η άρδευση είναι ελλιπής. Το πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως στον κάμπο της Αργολίδας, όπου επιπλέον υπάρχουν σοβαρά προβλήματα υφαλμύρισης των υπόγειων υδροφορέων. Για τις μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες συνθήκες, οι ανάγκες θα καλυφθούν μόνο με σημαντικά νέα έργα ταμίευσης επιφανειακού νερού ή γεωτρήσεις (π.χ. για αναρρύθμιση καρστικών συστημάτων), ή και μεταφορά υδατικών πόρων από άλλο υδατικό διαμέρισμα (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Σχετικά με την ποιότητα του νερού, το σοβαρότερο πρόβλημα είναι η υφαλμύριση που απαξιώνει μεγάλο τμήμα του υδατικού δυναμικού του διαμερίσματος. Και σε αυτό το ΥΔ, οι έντονες γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται στην περιοχή αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).



Τέλος, στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου υπάρχουν 14 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και τρεις ζώνες ειδικής προστασίας (SPA).

4.4.1.4 Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (GR04) εκτείνεται στο βόρειο τμήμα της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, στην οποία εμπίπτει και η μεγαλύτερη του έκταση. Περιλαμβάνει ακόμη μέρος των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Ιονίων Νήσων, μικρό μέρος της Περιφέρειας Θεσσαλίας, και ελάχιστο μέρος της Περιφέρειας Ηπείρου. Η συνολική έκταση του διαμερίσματος είναι 10.199 km², εκ των οποίων τα 303 km² ανήκουν στη Λευκάδα. Η περιοχή είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος ορεινή και ιδιαίτερα στο ανατολικό τμήμα της. Οι μόνες πεδινές περιοχές εμφανίζονται στα παράλια του Μεσολογγίου, στην πεδιάδα Αγρινίου και στην παραλιακή περιοχή της Βόνιτσας. Η μορφολογία των ακτών του διαμερίσματος είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και περιλαμβάνει κλειστές θάλασσες και πολλούς μικρούς κόλπους και νησιά. Στο νοτιοδυτικό τμήμα, στις εκβολές του Αχελώου, σχηματίζονται οι κλειστές λιμνοθάλασσες του Αιτωλικού, του Μεσολογγίου και της Κλείσοβας (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013).

Το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι το δεύτερο στη χώρα, μετά από εκείνο του ΥΔ Ηπείρου. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής ξεκινά από 800 έως 1.000 mm περίπου στα παράκτια και πεδινά και φτάνει τα 1.400 mm στα ορεινά, ενώ σε μεγάλα υψόμετρα ξεπερνά τα 1.800 mm. Η μέση ετήσια τιμή στο σύνολο του διαμερίσματος εκτιμάται σε 1.370 mm. Η πιο βροχερή περίοδος είναι από το Νοέμβριο ως το Φεβρουάριο, ενώ οι πιο ξηροί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Οι χιονοπτώσεις είναι έντονες στα ορεινά του υδατικού διαμερίσματος (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2013).

Το Υδατικό Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής Αχελώου (GR15), Εύηνου (GR20), Μόρνου (GR21) και Λευκάδας (GR44). Η ΛΑΠ Αχελώου έχει επιφάνεια 4.762 km² και περιλαμβάνει τους κύριους ποταμούς Αχελώο, Αγραφιώτη, Ταυρωπό, Ίναχο και Κρικελιώτη. Η ΛΑΠ Ευήνου έχει επιφάνεια 1.163 km² και περιλαμβάνει κυρίως τον ποταμό Ευήνο όπως επίσης και την τεχνητή λίμνη Ευήνου. Η ΛΑΠ Μόρνου έχει επιφάνεια 1.438 km² και



περιλαμβάνει κυρίως τον ποταμό Μόρνο και την τεχνητή λίμνη Μόρνου. Η ΛΑΠ Λευκάδας έχει επιφάνεια 365 km². Στην ΛΑΠ Λευκάδας δεν υπάρχουν κύριοι ποταμοί ούτε λίμνες (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Ένα από τα χαρακτηριστικά του υδατικού διαμερίσματος είναι ότι μέρος του υδατικού δυναμικού του εκτρέπεται ήδη προς άλλα υδατικά διαμερίσματα. Σημαντικό μέρος των νερών των λεκανών Ευήνου και Μόρνου, καθώς και το σύνολο των υδατικών πόρων της υπολεκάνης Ταυρωπού χρησιμοποιούνται για την ύδρευση της Αθήνας και την άρδευση της Θεσσαλικής πεδιάδας αντίστοιχα (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι γενικά πλεονασματικό σε νερό και αυτό αναμένεται να ισχύει και στο μέλλον. Συγκεκριμένα, το εκμεταλλεύσιμο υδατικό δυναμικό του διαμερίσματος ανέρχεται στα 4.986 hm³. Η ποσοτική σύγκριση της προσφοράς και της ζήτησης νερού γίνεται για το μήνα Ιούλιο. Η ζήτηση του νερού (που περιλαμβάνει και τις κάθε είδους απώλειες) είναι (για το μήνα Ιούλιο) 82 hm³ για τη σημερινή κατάσταση και 139 hm³ για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Η προσφορά νερού από επιφανειακά και υπόγεια νερά (για τον Ιούλιο) είναι 417 hm³ (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Το ΥΔ παρουσιάζει προβλήματα επάρκειας σε πολύ μικρές σε έκταση περιοχές, κυρίως σε περιοχές στο βορειοδυτικό τμήμα του και ειδικότερα στη Λευκάδα και τα γύρω μικρά νησιά, παρότι πρόκειται για ένα πλεονασματικό σε νερό ΥΔ. Το πρόβλημα ύδρευσης της Λευκάδας ωστόσο αντιμετωπίζεται με μεταφορά νερού από το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η ποιότητα όλων των επιφανειακών και υπόγειων νερών του διαμερίσματος κρίνεται ικανοποιητική. Το ΥΔ έχει νερό κατάλληλο για ύδρευση (μετά από επεξεργασία), άρδευση και διαβίωση ψαριών. Οι έντονες γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες στην περιοχή αποτελούν και πάλι την κύρια πηγή ρύπανσης (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Στο διαμέρισμα υπάρχουν 39 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 5 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA).



4.4.1.5 Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (GR05) περιλαμβάνει την Περιφέρεια Ηπείρου και πολύ μικρά τμήματα των Περιφερειών Δυτικής Μακεδονίας και Δυτικής Ελλάδας καθώς και τα νησιά Κέρκυρα, Οθωνοί, Ερεικούσα, Παξοί και Αντιπαξοί που ανήκουν στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων. Η συνολική επιφάνεια του είναι ίση με 9.980 km² από τα οποία τα 631 km² ανήκουν στην Κέρκυρα (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ηπείρου, 2013).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου είναι από τα πιο ορεινά διαμερίσματα της χώρας, δεδομένου ότι, οι ορεινές περιοχές της είναι το 70% της συνολικής έκτασης, ενώ οι πεδινές μόνο το 15%. Γεωμορφολογικά, χαρακτηρίζεται από την παρουσία της οροσειράς της Πίνδου στην ανατολική πλευρά, η οποία περιλαμβάνει ορισμένους από τους μεγαλύτερους και υψηλότερους ορεινούς όγκους της χώρας. Τα υψόμετρα των κορυφών φθάνουν πάνω από τα 2.600-2.700 m. Προς τα δυτικά, η μορφολογία γίνεται σταδιακά ηπιότερη και χαρακτηριστική της παράκτιας μορφολογίας, με εκτεταμένες κοιλάδες που ανοίγονται προς τη θάλασσα (π. Καλαμάς, π. Αχέροντας) και πεδινές, επίπεδες εκτάσεις στα νότια (πεδιάδα Άρτας, χαμηλά τμήματα της λεκάνης του ποταμού Λούρου) (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ηπείρου, 2013).

Η παρουσία των ορεινών όγκων δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες βροχόπτωσης, οι οποίες σε συνδυασμό με την επικρατούσα κύρια διεύθυνση των ανέμων κατά το χειμώνα, έχουν ως αποτέλεσμα την παρουσία των υψηλότερων ποσών κατακρήμνισης στην χώρα κατά μέσο όρο. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής του υδατικού διαμερίσματος κυμαίνεται από 1.000 μέχρι 1.200 mm στα παράλια και φτάνει μέχρι 2.000 mm στα ορεινά τμήματα. Ο αριθμός των ημερών βροχής του έτους κυμαίνεται μεταξύ 70 και 120 και είναι μεγαλύτερος στα παράκτια από ότι στο εσωτερικό του διαμερίσματος. Η μέση ετήσια κατακρήμνιση σε όλη την έκταση του Υδατικού Διαμερίσματος υπερβαίνει τα 1.300 mm. Στην Κέρκυρα και στις ακτές του διαμερίσματος, επικρατεί το θαλάσσιο μεσογειακό κλίμα, ενώ όσο προχωρούμε στο εσωτερικό το κλίμα αλλάζει και γίνεται ηπειρωτικό (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ηπείρου, 2013).

Το Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής Αώου (GR11), Καλαμά (GR12), Αχέροντα και Λούρου (GR13), Άραχθου (GR14) και Κέρκυρας-Παξών (GR34). Η Λεκάνη Αώου έχει συνολική επιφάνεια 2.154 km². Ο



ποταμός Αώος, που πηγάζει από την Πίνδο, εισέρχεται σε αλβανικό έδαφος και εκβάλλει στην Αδριατική Θάλασσα. Η συνολική έκταση της λεκάνης του Καλαμά είναι περίπου 1.900 km² και σχεδόν το σύνολό της (>99%) ανήκει σε ελληνικό έδαφος. Η ΛΑΠ Αράχθου έχει έκταση 2.000 km², ενώ στη λεκάνη του ποταμού Λούρου (έκταση λεκάνης 961 km²) σχηματίζεται η λίμνη Ζηρός. Ο ποταμός Αχέροντας σχηματίζει λεκάνη επιφάνειας 720 km² ενώ στην κλειστή λεκάνη Ιωαννίνων (531 km²), βρίσκεται η λίμνη Παμβώτιδα, με έκταση 22 km², η οποία βρίσκεται κοντά στην πόλη των Ιωαννίνων (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ηπείρου, 2013).

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου υπάρχουν 27 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 8 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA), ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν ο Αμβρακκός κόλπος και οι ποταμοί Άραχθος, Μετσοβίτικος (παραπόταμος του Άραχθου) και Λούρος (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου είναι ιδιαίτερα πλεονασματικό σε νερό. Η μέση διαθέσιμη ποσότητα υδάτων (τον Ιούλιο) είναι 206 hm³. Η ζήτηση του νερού για το μήνα Ιούλιο είναι 39 hm³ για τη σημερινή κατάσταση και 56 hm³ για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Παρατηρούμε πως, η φυσική διαθεσιμότητα υπερκαλύπτει κατά πολύ τη ζήτηση. Την καλοκαιρινή περίοδο ωστόσο, υπάρχουν τοπικά προβλήματα επάρκειας για την ύδρευση, λόγω της αυξημένης τουριστικής κίνησης, ιδιαίτερα στην Κέρκυρα και την Πάργα, τα οποία μπορούν να καλυφθούν με ορθολογική διαχείριση και μεταφορά πόρων (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Το ΥΔ Ηπείρου χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη πολλών και σημαντικών ποταμών μόνιμης ροής, που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς την ενεργειακή τους αξιοποίηση. Αυτός είναι και ο λόγος που το ΥΔ Ηπείρου διαθέτει ένα πυκνό δίκτυο υδρομετρικών σταθμών, που στη συντριπτική τους πλειονότητα λειτουργούν υπό την εποπτεία της ΔΕΗ. Μακροπρόθεσμα, το διαμέρισμα έχει πολύ μεγαλύτερες δυνατότητες αξιοποίησης της υδροηλεκτρικής ενέργειας, με την κατασκευή των φραγμάτων που σχεδιάζει η ΔΕΗ (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Όσον αφορά την ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, η λίμνη των Ιωαννίνων παρουσιάζει αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών και ειδικότερα φωσφόρου που την καθιστούν ιδιαίτερα ευαίσθητη ως προς τον ευτροφισμό. Ακόμη, η έντονη καλλιεργητική δραστηριότητα που πραγματοποιείται στις πεδινές εκτάσεις στα νότια του υδατικού διαμερίσματος, καθώς και η κτηνοτροφία είναι υπεύθυνες για



τις υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών στην πεδινή περιοχή στα βόρεια του Αμβρακικού κόλπου, που περιλαμβάνει τα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της Πρέβεζας και της Άρτας και στο νότιο τμήμα των ποταμών Λούρου και Άραχθου. Σε γενικές γραμμές όμως, η ποιότητα των υδάτων του ΥΔ Ηπείρου κρίνεται ικανοποιητική (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

4.4.1.6 Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής

Το Υδατικό διαμέρισμα Αττικής (GR06) περιλαμβάνει το σύνολο της Περιφέρειας Πρωτευούσης, καθώς και μικρά τμήματα των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Πελοποννήσου. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει σχεδόν ολόκληρο το Νομό Αττικής, μικρό τμήμα του Νομού Βοιωτίας και του Νομού Κορινθίας καθώς και τα νησιά Αίγινα, Αγκίστρι, Σαλαμίνα και Μακρόνησο. Η συνολική του έκταση είναι 3.198 km² (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Αττικής, 2013).

Η γεωμορφολογική εικόνα του διαμερίσματος χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία αναγλύφου. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα βουνά με υψόμετρο πάνω από 1.000 m (Πάρνηθα με 1.413 m, Κιθαιρώνας με 1.401 m, Πεντέλη με 1.108 m, Υμηττός με 1.025 m), ενώ οι περισσότερες πεδινές εκτάσεις βρίσκονται στην παράκτια ζώνη. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 115 m, ενώ των νησιών Αίγινας και Σαλαμίνας 60 και 20 μέτρα αντίστοιχα (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Αττικής, 2013).

Το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί μεσογειακό, με εξαίρεση τα υψηλά σημεία, όπου το κλίμα είναι ορεινό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 350 mm, στο λεκανοπέδιο Αττικής, μέχρι 1.000 mm στα ορεινά τμήματα (Πάρνηθα). Η μέση ετήσια βροχόπτωση υπολογίζεται σε 512 mm ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Αττικής, 2013).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής, περιλαμβάνει τη Λεκάνη Απορροής του Λεκανοπεδίου Αττικής (GR26), συμπεριλαμβανομένων και των νήσων Σαλαμίνας, Αίγινας, Αγκιστρίου και Μακρόνησου. Οι μεγαλύτερες υδρολογικές λεκάνες του διαμερίσματος είναι του Αττικού - Κηφισού (και Ιλισού), του Σαρανταπόταμου και του Χάραδρου. Ο Αττικός Κηφισός διασχίζει το λεκανοπέδιο Αττικής, και μαζί με τον Ιλισό εκβάλλει στο Δέλτα Φαλήρου. Η λεκάνη απορροής του μαζί με τον Ιλισό έχει έκταση 420 km². Το υδρογραφικό δίκτυο των δύο ποταμών έχει αλλοιωθεί από



τα έργα διευθέτησης και αποχέτευσης, αλλά και από την έντονη οικοδομική δραστηριότητα των τελευταίων δεκαετιών. Η λεκάνη απορροής του Σαρανταπόταμου έχει έκταση 310 km². Η λεκάνη απορροής του Χάραδρου έχει έκταση 185 km². Το υδρογραφικό του δίκτυο είναι πολύπλοκο καθώς δέχεται μεγάλο πλήθος από χειμάρρους. Στο ΥΔ Αττικής ανήκει και η τεχνητή λίμνη του Μαραθώνα (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες. Η μέση διαθέσιμη ποσότητα υδάτων (τον Ιούλιο) είναι 64 hm³. Η ζήτηση του νερού, για το μήνα Ιούλιο, είναι 64 hm³ για τη σημερινή κατάσταση και 81 hm³ για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Λόγω του μεγέθους του πληθυσμού, οι μόνιμες και εποχιακές ανάγκες είναι σημαντικές. Για το σκοπό αυτό, σημαντικές ποσότητες νερού μεταφέρονται από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (ταμιευτήρες Μόρνου, Ευήνου και Υλίκης). Εκτός από τα επιφανειακά νερά των ταμιευτήρων, για την ύδρευση της Αθήνας χρησιμοποιούνται, εφεδρικά, και υπόγειοι υδατικοί πόροι (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Σχετικά με την ποιότητα των υδάτων του, χαρακτηριστικό είναι πως παρουσιάζει πολύ σοβαρή νιτρορρύπανση των υπογείων υδάτων, η οποία παρουσιάζεται κυρίως σε αστικές περιοχές με πυκνή δόμηση ή σε περιοχές με έντονη βιομηχανική ή αγροτική ανάπτυξη. Τα αστικά λύματα - βοθρολύματα αποτελούν την σημαντικότερη πηγή ρύπανσης των υπογείων υδάτων. Επομένως, αποτελεί επιτακτική ανάγκη η επεξεργασία των βιομηχανικών υγρών αποβλήτων και των αστικών λυμάτων και η διάθεση των αποβλήτων σε βόθρους. Επίσης, στις περισσότερες παράκτιες περιοχές (ακόμη και σε θέσεις όπου δεν εκτελούνται συχνά αντλήσεις υπογείων υδάτων) των υπογείων υδάτων εμφανίζονται έντονα προβλήματα λόγω υπαλμύρισης (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Τέλος, στο ΥΔ Αττικής υπάρχουν 6 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και μία ζώνη ειδικής προστασίας (SPA) (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

4.4.1.7 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07), συνολικής έκτασης 12.281 km², περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, και μικρά μέρη των περιφερειών Θεσσαλίας και Αττικής. Συγκεκριμένα,



περιλαμβάνει ολόκληρους τους Νομούς Ευβοίας (και τη Σκύρο) και Βοιωτίας, μεγάλα τμήματα των Νομών Φθιώτιδας και Φωκίδας και μικρά τμήματα των Νομών Αττικής, Μαγνησίας (Σποράδες) και Ευρυτανίας (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, 2013).

Από γεωμορφολογική άποψη, το ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας χαρακτηρίζεται ορεινό έως ημιορεινό. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα ορεινά συγκροτήματα με υψόμετρο πάνω από 2.000 m (Γκιώνα, Παρνασσός, Βαρδούσια και Οίτη) και άλλα εννέα ακόμη με υψόμετρα από 1.000 έως 2.000 m. Οι κυριότερες πεδινές περιοχές του διαμερίσματος είναι οι κοιλάδες του Σπερχείου και του Βοιωτικού Κηφισού – Κωπαΐδας (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, 2013).

Η γεωγραφική θέση και το ανάγλυφο του Διαμερίσματος, συμβάλλουν στη μεγάλη κλιματική ποικιλία, που περιλαμβάνει από θαλάσσιο μεσογειακό μέχρι ορεινό κλίμα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 500 mm στη λεκάνη του Ασωπού μέχρι 1.200 mm στα ορεινά τμήματα της λεκάνης του Σπερχείου και της Εύβοιας, ενώ οι βροχοπτώσεις στις λεκάνες απορροής του Σπερχείου και του Βοιωτικού Κηφισού εκτιμώνται σε 905 mm και 765 mm αντίστοιχα. Οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, 2013).

Το ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, περιλαμβάνει τη Λεκάνη Απορροής του Σπερχείου (GR18), της Εύβοιας (GR19), ΒΑ Παραλίας Καλλιδρόμου (GR22), Βοιωτικού Κηφισού (GR23), Άμφισσας (GR24), Ασωπού (GR25) και των Σποράδων (GR35). Η λεκάνη του Βοιωτικού Κηφισού εκτείνεται στο κεντρικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος και κατέχει συνολική επιφάνεια 1.956 km². Διαθέτει πολύ αξιόλογο υπόγειο και πηγαίο υδατικό δυναμικό. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι, η συνεισφορά της βασικής απορροής στο συνολικό επιφανειακό υδατικό δυναμικό της λεκάνης ξεπερνά το 50%. Η λεκάνη του Σπερχείου εκτείνεται στο βόρειο τμήμα του υδατικού διαμερίσματος με επιφάνεια 1.830 km² και τροφοδοτείται από χειμάρρους μόνιμης και περιοδικής ροής. Ο ποταμός Σπερχειός χαρακτηρίζεται από έντονο χειμαρρικό χαρακτήρα. Η λεκάνη του Ασωπού εκτείνεται στο νότιο τμήμα του υδατικού διαμερίσματος και έχει συνολική επιφάνεια 718 km². Άλλες αξιόλογες λεκάνες που περιλαμβάνει το ΥΔ 07 είναι και το συγκρότημα λιμνών Υλίκης και Παραλίμνης (494 km²). Σε περιόδους χαμηλής υδροφορίας και



προκειμένου να αποφευχθεί η υπερεκμετάλλευση των αποθεμάτων των ταμιευτήρων Μόρνου και Ευήνου, αντλούνται από την Υλίκη σημαντικές ποσότητες νερού για την ύδρευση της Αθήνας. Εκτός από την υδρευτική χρήση, η λίμνη χρησιμοποιείται και για την υδροδότηση της Κωπαΐδας με αρδευτικό νερό. Επίσης, η λίμνη Παραλίμνη, χωρητικότητας περί τα 800 hm³, χρησιμοποιείται σήμερα για την ύδρευση της Χαλκίδας (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η σύγκριση προσφοράς και ζήτησης νερού γίνεται και πάλι για το μήνα Ιούλιο, στον οποίο οι υδατικές ανάγκες είναι αυξημένες. Η ζήτηση του νερού, το μήνα αυτό, για την κάλυψη του συνόλου των χρήσεων, εκτιμάται σε 179 hm³. Η προσφορά επιφανειακού νερού, το μήνα αυτό, είναι μόλις 128 hm³. Παρότι, σε ετήσια βάση, οι υδατικοί πόροι ξεπερνούν αρκετά την αντίστοιχη ζήτηση του διαμερίσματος, ωστόσο δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες κατά την αρδευτική περίοδο. Η κάλυψη μέρους των αναγκών του Ιουλίου και γενικά της αρδευτικής περιόδου γίνεται από τα αποθέματα των φυσικών ταμιευτήρων της Υλίκης και της Παραλίμνης αλλά και χρησιμοποιώντας τους υπόγειους υδροφορείς (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Σχετικά με την κατάσταση των υδάτων στο ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, υπάρχει σημαντική υποβάθμιση του νερού (επιφανειακού και υπόγειου) από την υφαλμύριση, τα βιομηχανικά απόβλητα, και τη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων. Επιπρόσθετα, τόσο η Υλίκη όσο και η Παραλίμνη φαίνεται να αντιμετωπίζουν πρόβλημα ευτροφισμού που οφείλεται, κατά κύριο λόγο, στις απορροές των καλλιεργούμενων περιοχών. Ο ποταμός Ασωπός δέχεται τις απορροές από τις καλλιεργούμενες περιοχές της λεκάνης του, αλλά και αξιόλογες ποσότητες βιομηχανικών αποβλήτων της περιοχής Οινοφύτων, Τανάγρας. Το γεγονός αυτό, καθιστά τα νερά του ποταμού ακατάλληλα προς πόση. Ο Σπερχειός, αν και αποτελεί τον αποδέκτη των απορροών των γεωργικών εκτάσεων του νομού Φθιώτιδας, των αστικών λυμάτων της Λαμίας, καθώς και των επεξεργασμένων λυμάτων της ΒΙΠΕ Λαμίας, δεν παρουσιάζει σημαντική ρύπανση (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Παρόλα αυτά, η εκτίμηση της υδατοποιοότητας του ΥΔ χαρακτηρίζεται από μέσο βαθμό αξιοπιστίας καθώς παρατηρείται σημαντική έλλειψη δεδομένων που σχετίζονται με την παρακολούθηση ουσιών προτεραιότητας στα υδατικά συστήματα της περιοχής.

Τέλος, στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας υπάρχουν 24 τόποι



κοινοτικής σημασίας (SCI) και 7 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA).

4.4.1.8 Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας (GR08) καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια ίση με 13.136 km² και συμπίπτει σχεδόν με το αντίστοιχο γεωγραφικό διαμέρισμα. Περιλαμβάνει δηλαδή το νομό Λάρισας σχεδόν στο σύνολό του, πολύ μεγάλο μέρος των νομών Μαγνησίας, Καρδίτσας και Τρικάλων και μικρά τμήματα των νομών Πιερίας, Γρεβενών (στα βόρεια) και Φθιώτιδας (στα νότια). Παρουσιάζει απλή γεωμορφολογική εικόνα με τα ορεινά τμήματά του στις περιφερειακές περιοχές και τα πεδινά τμήματα στις κεντρικές. Στο ΥΔ Θεσσαλίας υπάρχει η μεγαλύτερη πεδινή περιοχή της χώρας καθώς και πέντε ορεινοί όγκοι, μεταξύ των οποίων ο Όλυμπος (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Θεσσαλίας, 2013).

Η μέση ετήσια κατακρήμνιση στη Θεσσαλία υπολογίζεται ίση με 686.8 mm, με μικρότερα κατακρημνίσματα να καταγράφονται στα κεντρικά πεδινά αυξανόμενα προς την ορεινή περιφέρεια, κυρίως όμως προς τα Δυτικά. Οι χιονοπτώσεις είναι συνηθισμένες, ιδιαίτερα στα ορεινά του διαμερίσματος, και γίνονται πιο έντονες από τα νότια προς τα βόρεια και από τα ανατολικά προς τα δυτικά (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Θεσσαλίας, 2013).

Το Υδατικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής Πηνειού (GR 16) και Αλμυρού-Πηλίου (GR 17). Η κύρια υδρολογική λεκάνη του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας είναι η λεκάνη του Πηνειού, με έκταση περίπου 9.500 km². Στο υδατικό διαμέρισμα βρίσκεται ακόμη και η κλειστή λεκάνη της Κάρλας (ή Αλμυρού-Πηλίου, 1.050 km²), το σύστημα της οποίας βρίσκεται υπό διαμόρφωση για αντιπλημμυρική προστασία των πεδινών καλλιεργημένων εκτάσεων (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Θεσσαλίας, 2013).

Οι κύριοι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος είναι ο ποταμός Πηνειός και οι υπόγειοι υδροφορείς της δυτικής και της ανατολικής Θεσσαλίας. Το Υδατικό Διαμέρισμα της Θεσσαλίας είναι το πλέον ελλειμματικό του ελληνικού χώρου, καθώς εμφανίζει τη μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ ζήτησης και προσφοράς νερού το μήνα αιχμής (Ιούλιος). Η ζήτηση του νερού (που περιλαμβάνει και τις πάσης φύσεως απώλειες) είναι το μήνα Ιούλιο 337 hm³ για τη σημερινή κατάσταση και το μεσοπρόθεσμο σενάριο και 367 hm³ για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Η προσφορά νερού, από επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι 223 hm³ στη σημερινή κατάσταση, 372 hm³ για



το μεσοπρόθεσμο σενάριο και 425 hm³ για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Η έλλειψη υποδομών σε έργα ταμίευσης, σε συνδυασμό με τον μη ορθολογικό προγραμματισμό των καλλιεργειών, έχει οδηγήσει σε σημαντικό περιορισμό της θερινής ροής των ποταμών και δραματική υποβάθμιση των υδροφορέων. Το κύρια έργα αξιοποίησης των επιφανειακών υδατικών πόρων είναι οι ταμιευτήρες Πλαστήρα και Σμοκόβου όπως και η εκτροπή του Αχελώου. (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Από ποιοτική άποψη, τα νερά του Πηνειού είναι κατάλληλα για πρόσληψη νερού για ύδρευση μετά από επεξεργασία, αλλά και για άρδευση γεωργικών εκτάσεων. Ωστόσο, κατά τους θερινούς μήνες, παρατηρούνται σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών. Επίσης, ο Πηνειός παρουσιάζει σχετικά επιβαρημένη εικόνα ως προς τη συγκέντρωση ορισμένων βαρέων μετάλλων. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ποταμών Λιθαίου, Τιταρήσιου, και Σκαμνιά, πληρούν βασικά κριτήρια για άρδευση και ύδρευση μετά από κατάλληλη επεξεργασία. Στη λίμνη Πλαστήρα δεν παρατηρείται παραβίαση των μέγιστων επιτρεπόμενων συγκεντρώσεων για τις διάφορες χρήσεις (πρόσληψη νερού για ύδρευση μετά από επεξεργασία, άρδευση, διαβίωση ψαριών), ενώ ως προς τη τροφική κατάσταση η λίμνη δε φαίνεται να αντιμετωπίζει πρόβλημα ευτροφισμού. Σε ό,τι αφορά την ποιότητα των υπόγειων υδάτων, στο Νομό Λάρισας εμφανίζονται υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών (Αργυροπούλειο, Αγιά και Πλατύκαμπος) και αμμωνιακών (περιοχές Βασίλη, Μαυροβούνι και Δένδρα). Στο Νομό Τρικάλων, περιστασιακά μόνον και σε ελάχιστες θέσεις, καταγράφηκαν υψηλές συγκεντρώσεις αζώτου, και συνεπώς η ποιότητα των υπόγειων υδάτων του νομού, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία είναι ικανοποιητική. Στο Νομό Καρδίτσας έχουν συστηματικά καταγραφεί αξιόλογες συγκεντρώσεις αμμωνιακών στην περιοχή Ματαράγκα (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Τέλος, στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας συναντάμε 23 τόπους κοινοτικής σημασίας (SCI) και 6 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA) (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

4.4.1.9 Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (GR09) εντοπίζεται στο βορειοδυτικό τμήμα της χώρας και καταλαμβάνει έκταση 13.620 km². Διοικητικά υπάγεται στις Περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας και Κεντρικής Μακεδονίας ενώ μικρά τμήματα του



ΥΔ, υπάγονται στις Περιφέρειες Ηπείρου και Θεσσαλίας (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας, 2013).

Το ανάγλυφο του ΥΔ είναι κυρίως ορεινό-ημιορεινό, καθώς μόνο το 30% της έκτασης του ΥΔ βρίσκεται κάτω από τα 600 m. Χαρακτηριστικό του είναι η ύπαρξη εννέα ορεινών όγκων. Ανάμεσα σε αυτούς του ορεινούς όγκους διακρίνονται οι πεδινές εκτάσεις της Καστοριάς, Φλώρινας, Πτολεμαΐδας και Γρεβενών. Αντίθετα, στο ανατολικό τμήμα του ΥΔ το ανάγλυφο γίνεται ομαλό και κυριαρχούν οι πεδινές εκτάσεις της Έδεσσας, Νάουσας, Βέροιας και Πιερίας. Η ακτογραμμή του ΥΔ είναι σχεδόν ευθεία, με ήπιο ανάγλυφο και το συνολικό μήκος της ανέρχεται στα 80 km (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας, 2013).

Το μεγαλύτερο μέρος του διαμερίσματος έχει ηπειρωτικό κλίμα, ενώ τα παράκτια και τα ορεινά τμήματα έχουν θαλάσσιο και ορεινό κλίμα αντίστοιχα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 600 μέχρι 1.000 mm, ενώ στα ορεινά τμήματα ξεπερνάει και τα 1.200 mm. Η ετήσια επιφανειακή βροχόπτωση υπολογίζεται σε 779 mm. Οι χιονοπτώσεις είναι αρκετά συνηθισμένες κατά το διάστημα Σεπτεμβρίου-Απριλίου (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας, 2013).

Το ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής Πρεσπών (GR01) και Αλιάκμονα (GR02). Η ΛΑΠ Πρεσπών (έκταση 1.210 km²) οφείλει το όνομά της στις δύο από τις σπουδαιότερες λίμνες της Ελλάδας, της Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας. Βρίσκεται στο ΒΔ άκρο του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας και καλύπτει μικρό τμήμα του. Το ανάγλυφο της ΛΑΠ Πρεσπών είναι ορεινό. Η ΛΑΠ Αλιάκμονα (έκταση 12.410 km²) εκτείνεται στο δυτικό και νότιο τμήμα του υδατικού διαμερίσματος. Ο ποταμός Αλιάκμονας χαρακτηρίζεται από πολυσχιδές υδρογραφικό δίκτυο και είναι ο μεγαλύτερος σε μήκος ποταμός στο ελληνικό έδαφος (314 km). Ορισμένα από τα σημαντικά υδατικά στοιχεία της ΛΑΠ Αλιάκμονα είναι η λίμνη της Καστοριάς, η λίμνη της Βεγορίτιδας, το ρέμα του Σουλού, το οποίο αποστραγγίζει στη λίμνη Βεγορίτιδα το μεγαλύτερο τμήμα των επιφανειακών νερών της λεκάνης της Πτολεμαΐδας, η λεκάνη του Αίσωνα (Μαυρονέρι), η οποία βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα του διαμερίσματος και καταλαμβάνει όλη την πεδινή περιοχή και η λεκάνη της Πτολεμαΐδας που βρίσκεται στο κέντρο του υδατικού διαμερίσματος (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Εξετάζοντας το υδρολογικό ισοζύγιο του ΥΔ, η προσφορά νερού κατά το μήνα



Ιούλιο εκτιμάται, για το σύνολο του διαμερίσματος, σε 61 hm^3 και υπολείπεται κατά πολύ της σημερινής ζήτησης (136 hm^3). Όμως, στο διαμέρισμα έχουν κατασκευαστεί τεχνητοί ταμιευτήρες συνολικής χωρητικότητας 2.000 hm^3 , που εκτός από την παραγωγή ρεύματος, συμβάλλουν στην καλύτερη αξιοποίηση των υδατικών πόρων κατά την θερινή περίοδο, στην πλήρη κάλυψη των αναγκών σε νερό για όλο το χρόνο, αλλά και στην εξαγωγή νερού στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας για την ύδρευση της Θεσσαλονίκης (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η ποιότητα των επιφανειακών υδάτων στο διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας είναι αρκετά επιβαρημένη ιδιαίτερα στο κεντρικό τμήμα του διαμερίσματος. Ο Αλιάκμονας που είναι και ο κυριος υδατικός πόρος του διαμερίσματος, έχει ποιοτικά χαρακτηριστικά που ικανοποιούν τις απαιτήσεις των υφιστάμενων χρήσεων (άρδευσης, ύδρευσης). Θα πρέπει να επισημανθεί πως τα χαρακτηριστικά του ποταμού έχουν βελτιωθεί σημαντικά παρά την έντονη γεωργική δραστηριότητα που πραγματοποιείται στις γύρω από αυτόν περιοχές. Το ρέμα Σουλού είναι ο αποδέκτης των επιφανειακών απορροών των γεωργικών εκτάσεων των γύρω περιοχών καθώς και των αποβλήτων των μεγάλων βιομηχανιών της περιοχής Πτολεμαΐδας, των δημοτικών σφαγείων της Πτολεμαΐδας και τα αστικών αποβλήτων 40 περίπου οικισμών. Στο ρέμα Σουλού παρουσιάζονται υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών, νιτρωδών, αμμωνιακών, φωσφορικών και θεικών ενώ οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων και των επικίνδυνων ουσιών είναι αρκετά περιορισμένες. Η λίμνη Βεγορίτιδα, τα νερά της οποίας χρησιμοποιούνται για άρδευση, διαβίωση ιχθύων, αλιεία, κολύμβηση και για βιομηχανικές χρήσεις, παρουσιάζει υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και νιτρωδών. Η υπέρμετρη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, τα αστικά και βιομηχανικά απόβλητα και οι ανθρώπινες δραστηριότητες αποτελούν τους κυριότερους παράγοντες ρύπανσης λίμνης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η λειτουργία της ΕΕΛ Πτολεμαΐδας έχει συντελέσει στη βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της λίμνης Βεγορίτιδας. Οι λίμνες της Μικρής και της Μεγάλης Πρέσπας δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα ευαισθησίας ως προς τον ευτροφισμό σε αντίθεση με τις λίμνες Βεγορίτιδας, Χειμαδίτιδας, Ζάζαρης και Καστοριάς που χαρακτηρίζονται ευαίσθητες ως προς το ευτροφισμό (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας υπάρχουν 22 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 5 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA) (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).



4.4.1.10 Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (GR10) αποτελεί τμήμα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και η συνολική του έκταση είναι 10.390 km². Εντός των ορίων του ΥΔ βρίσκεται το σύνολο των Περιφερειακών Ενοτήτων Χαλκιδικής και Αγίου Όρους. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει ολόκληρο το Νομό Χαλκιδικής, μεγάλα τμήματα των Νομών Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Ημαθίας και Πέλλας, και μικρό τμήμα του Νομού Σερρών (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η μορφολογία του είναι κυρίως ημιορεινή με μέσο υψόμετρο τα 245 m, περίπου, ενώ το 36% της έκτασής του έχει υψόμετρο κάτω από 100 m και μόλις το 3% της έκτασής του έχει υψόμετρο πάνω από 800 m. Περιλαμβάνει εκτεταμένες πεδιάδες, κυρίως στο δυτικό τμήμα, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι αυτές της Θεσσαλονίκης, των Γιαννιτσών και του Λαγκαδά. Οι ακτές του ΥΔ χαρακτηρίζονται από έντονο ανάγλυφο και το συνολικό τους μήκος ανέρχεται στα 910 km (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας, 2014).

Το υδατικό διαμέρισμα χαρακτηρίζεται από μεγάλη κλιματική ποικιλία. Ειδικότερα, στις παράκτιες περιοχές το κλίμα είναι θαλάσσιο, στην περιοχή της Χαλκιδικής μεσογειακό, ορεινό στις περιοχές με μεγάλο υψόμετρο και ηπειρωτικό στο εσωτερικό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 400 μέχρι 800 mm, ενώ στα ορεινά τμήματα ξεπερνάει τα 1.000 mm (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας, 2014).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας περιλαμβάνει τις ΛΑΠ Αξιού (GR03), Γαλλικού (GR04), Χαλκιδικής (GR05) και Άθω (GR43). Η ΛΑΠ Αξιού καταλαμβάνει επιφάνεια 22.250 km², εκ των οποίων μόνο τα 2.513 km² βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος. Αποτελείται κυρίως από τις υδρολογικές λεκάνες απορροής των ποταμών Αξιού και Λουδία. Ο ποταμός Αξιός πηγάζει από την ορεινή ζώνη μεταξύ Αλβανίας και ΠΓΔΜ. Οι κύριες λίμνες της ΛΑΠ Αξιού είναι η φυσική λίμνη της Δοϊράνης, η οποία «μοιράζεται» μεταξύ Ελλάδας και ΠΓΔΜ. Η ΛΑΠ Γαλλικού βρίσκεται σχεδόν στο κέντρο του ΥΔ με έκταση 1.051 km². Η ΛΑΠ Άθω είναι η μικρότερη σε έκταση ΛΑΠ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας με έκταση 239 km². Το έδαφος της χερσονήσου του Άθω είναι ορεινό και δυσπρόσιτο. Τέλος, η ΛΑΠ Χαλκιδικής είναι η μεγαλύτερη ΛΑΠ του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας με έκταση 5.546 km² και μεταξύ άλλων περιλαμβάνει τις λεκάνες απορροής των λιμνών Βόλβη



και Λαγκαδά (Κορώνεια) και τις υδρολογικές λεκάνες του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Θεσσαλονίκης (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας, 2014).

Η ζήτηση του νερού στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας είναι το μήνα Ιούλιο 130 hm^3 για τη σημερινή κατάσταση, 151.9 hm^3 για το μεσοπρόθεσμο σενάριο και 187.9 hm^3 για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Η προσφορά νερού κατά το μήνα Ιούλιο εκτιμάται για το σύνολο του διαμερίσματος σε περίπου 137 hm^3 (οριακά πλεονασματικό) (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η υφιστάμενη ζήτηση στο ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας δεν καλύπτεται πλήρως από ίδιους πόρους. Οι υδατικοί πόροι του διαμερίσματος επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες σε ετήσια βάση, με την προϋπόθεση ότι σε αυτούς περιλαμβάνονται και τα νερά που εισέρχονται στη χώρα από τον ποταμό Αξιό. Το πρόβλημα της περιοχής είναι σύνθετο, λαμβανομένου υπ' όψη του γεγονότος ότι ένα μεγάλο μέρος των επιφανειακών υδάτων αφορούν διασυνοριακές λεκάνες απορροής μεγάλων ποταμών (Λαζαρίδης κ.ά, 2010). Αναλυτικότερα, το μεγαλύτερο ποσό επιφανειακών υδάτων έρχεται από την ΠΓΔΜ και εξαρτάται από τη διαχειριστική πολιτική της χώρας αυτής, επομένως υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα στην εκτίμηση των υδρολογικών ισοζυγίων (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η ποιοτική κατάσταση των υδατικών πόρων του διαμερίσματος κρίνεται ικανοποιητική. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ποταμού Αξιού τον καθιστούν καταρχήν κατάλληλο για πρόσληψη νερού προς πόση, αν και γίνεται αποδέκτης βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων. Επίσης, οι λίμνες Δοϊράνη και Βόλβη παρουσιάζουν χαμηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και αμμωνιακών και φαίνεται να πληρούν τις προϋποθέσεις για την παραγωγή πόσιμου νερού, αν και χαρακτηρίζονται ευαίσθητες προς τον ευτροφισμό. Αντίθετα, τα αποθέματα της λίμνης Λαγκαδά μειώνονται συνεχώς τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Επιπρόσθετα, η λίμνη Λαγκαδά, εμφανίζει υψηλές τιμές χλωριόντων, θειϊκών και κρίνεται ακατάλληλη για την παραγωγή πόσιμου νερού. Κρίνεται επιτακτική, η εξεύρεση λύσης για τη λίμνη Λαγκαδά, της οποίας τα αποθέματα είναι σήμερα σχεδόν μηδενικά (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας υπάρχουν 17 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 9 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA).



4.4.1.11 Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας (GR11) έχει συνολική έκταση 7.321 km². Διοικητικά ένα τμήμα του ανήκει στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και το υπόλοιπο στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, 2013).

Γεωμορφολογικά, το ΥΔ είναι κυρίως πεδινό, με τις πεδιάδες των Σερρών και της Δράμας να αποτελούν το μεγαλύτερο τμήμα του διαμερίσματος. Σε μικρότερη έκταση είναι ορεινό και ημιορεινό. Η κατανομή των υψόμετρων είναι η ακόλουθη: το 10% της έκτασης του διαμερίσματος έχει υψόμετρο πάνω από 1.000 m, το 49% μεταξύ 200 και 1.000 m, και το 41% έχει υψόμετρο μικρότερο των 200 m. Η μορφολογία των ακτών του διαμερίσματος είναι ιδιαίτερα ομαλή (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, 2013).

Το μέσο ετήσιο ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας είναι 675 mm. Οι περισσότερες βροχές πέφτουν κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο. Σε σχέση με νοτιότερα υδατικά διαμερίσματα της χώρας, αυξημένο παρουσιάζεται το ποσοστό συμμετοχής στην ετήσια βροχόπτωση της βροχόπτωσης της θερινής περιόδου (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, 2013).

Το Υ.Δ. Ανατολικής Μακεδονίας περιλαμβάνει μία λεκάνη απορροής, αυτή του Στρυμόνα (GR06). Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του Στρυμόνα είναι 17.024 km², από τα οποία 11.035 km² (64%) βρίσκονται βορείως του φαραγγιού Ρούπελ στο έδαφος της Βουλγαρίας (8.670 km²) και της ΠΓΔΜ (2.365 km²). Τα υπόλοιπα 5.989 km² (36%) βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος. Ο Στρυμόνας είναι ένας από τους ποταμούς της Βαλκανικής χερσονήσου με συνολικό μήκος 315 km έως την εκβολή του στη λίμνη Κερκίνη. Πρόκειται για ένα διασυνοριακό ποταμό που μοιράζεται μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας, 2013).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας είναι γενικά πλεονασματικό σε νερό. Η μέση ετήσια προσφορά επιφανειακού νερού στο υδατικό διαμέρισμα ανέρχεται σε 3.730 hm³, εκ των οποίων ποσοστό 40,6% (1.514 hm³) προέρχεται από τους ίδιους πόρους του διαμερίσματος, ενώ το υπόλοιπο 59,4% (2.216 hm³) προέρχεται από την εισροή νερού από τη Βουλγαρία, μέσω του ποταμού Στρυμόνα. Η



ζήτηση του είναι το μήνα Ιούλιο 132 hm^3 για τη σημερινή κατάσταση, 135 hm^3 για το μεσοπρόθεσμο σενάριο και 172 hm^3 για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Η προσφορά νερού από επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι 354 hm^3 . Το μέγεθος αυτό αντιστοιχεί στο εκμεταλλεύσιμο υδατικό δυναμικό του διαμερίσματος (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η ποιότητα των υδάτων στο ΥΔ Ανατολικής Μακεδονίας είναι ικανοποιητική. Όσον αφορά την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων, ο ποταμός Στρυμόνας παρουσιάζει αρκετά χαμηλές συγκεντρώσεις των νιτρικών, νιτροδών και αμμωνιακών και κατά συνέπεια τα νερά του καθίστανται κατάλληλα προς πόση ύστερα από επεξεργασία. Η λίμνη Κερκίνη διαθέτει νερά κατάλληλα για ύδρευση, άρδευση και διαβίωση ψαριών, όμως, ως προς την τροφική της κατάσταση, φαίνεται να αντιμετωπίζει προβλήματα ευτροφισμού. Σχετικά με την ποιότητα των υπόγειων νερών επισημαίνεται ότι στη λεκάνη του Στρυμόνα έχουν καταγραφεί υψηλές συγκεντρώσεις αζωτούχων ενώσεων, το οποίο μαρτυρά ότι η νιτρορρύπανση είναι σε εξέλιξη (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Τέλος στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Μακεδονίας υπάρχουν 12 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 2 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA) (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

4.4.1.12 Υδατικό Διαμέρισμα Θράκης

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θράκης (GR12) βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο της χώρας και έχει έκταση 11.243 km^2 , από τα οποία τα 564 km^2 ανήκουν στα νησιά Θάσο και Σαμοθράκη. Περιλαμβάνει τους Νομούς Έβρου, Ροδόπης, Ξάνθης, και μεγάλο μέρος των Νομών Καβάλας και Δράμας (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Θράκης, 2013).

Στο ΥΔ Θράκης επικρατεί το ορεινό κλίμα στα ορεινά, το μεσευρωπαϊκό στα πεδινά και το χερσαίο μεσογειακό κλίμα στο νησιωτικό «κομμάτι» του διαμερίσματος. Η μέση ετήσια βροχόπτωση εκτιμάται σε 778 mm . Η ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται στα παράκτια και το νησιωτικό τμήμα μεταξύ 500 και 600 mm , στο εσωτερικό μεταξύ 600 και 1000 mm , ενώ στα βόρεια ορεινά ξεπερνά τα 1000 mm (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Θράκης, 2013).



Το Υ.Δ. Θράκης αποτελείται από πέντε λεκάνες απορροής, Νέστου (GR07) με έκταση 2.975,5 km², Ρέματος Ξάνθης – Ξηρορέματος (GR08) με έκταση 1.663,6 km², Ρεμάτων Κομοτηνής – Λουτρού Έβρου (GR09) με έκταση 1.958,4 km², Έβρου (GR10) με έκταση 4.080,9 km² και Θάσου – Σαμοθράκης (GR42) με έκταση 564,3 km². Το Υ.Δ. Θράκης εμπεριέχει δύο διασυνοριακές λεκάνες απορροής, αυτές των ποταμών Νέστου και Έβρου. Τις λεκάνες αυτές μοιράζεται η Ελλάδα με την Βουλγαρία (Νέστου) και με την Βουλγαρία και την Τουρκία (Έβρου). Η συνολική έκταση της λεκάνης του Έβρου είναι 52.788 km², από τα οποία τα 4.080,9 km² βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος. Πρόκειται για τη μεγαλύτερη λεκάνη του Υ.Δ.Ο ποταμός Έβρος έχει συνολικό μήκος 528 km, από τα οποία τα 310 km ανήκουν στην Βουλγαρία, ενώ τα 208 km αποτελούν το φυσικό σύνορο της Ελλάδας με την Τουρκία και τη Βουλγαρία. Η συνολική έκταση της λεκάνης του Νέστου είναι 6.130 km². Το ελληνικό τμήμα της λεκάνης (2.975 km²) έχει έντονο ορεινό χαρακτήρα. Περιβάλλεται από ιδιαίτερα μεγάλα υψόμετρα και χαρακτηρίζεται από μεγάλες κλίσεις (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Θράκης, 2013).

Σχετικά με το υδρολογικό ισοζύγιο του ΥΔ Θράκης, η μέση ετήσια προσφορά νερού ανέρχεται σε 14.006 hm³. Το 18,6% (2.600 hm³) προέρχεται από τους ίδιους πόρους του διαμερίσματος, ενώ το υπόλοιπο 81,4% (11.406 hm³) προέρχεται από την εισροή νερού από τη Βουλγαρία μέσω του ποταμού Έβρου (8.525 hm³), του ποταμού Νέστου (511 hm³) και του ποταμού Άρδα (2.370 hm³). Στο νησιωτικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος, η προσφορά νερού στην Θάσο ανέρχεται σε 93 hm³ και στην Σαμοθράκη σε 90 hm³. Η προσφορά νερού από επιφανειακά και υπόγεια νερά για τον μήνα Ιούλιο είναι 424 hm³. Η ζήτηση, για το μήνα αυτό, ανέρχεται σε 253 hm³ για τη σημερινή κατάσταση και 680 hm³ για το μακροπρόθεσμο σενάριο. Συμπεραίνουμε λοιπόν, πως το ΥΔ Θράκης εμφανίζεται γενικά πλεονασματικό, καλύπτοντας την ζήτηση σε μεγάλο βαθμό από τις προσφερόμενες ποσότητες νερού. Πρέπει βέβαια να επισημανθεί ότι η προσφορά νερού στη λεκάνη του Νέστου και κυρίως του Έβρου εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τις εισερχόμενες ποσότητες νερού από τα διασυνοριακά ύδατα. Στο μέλλον διαφαίνεται ότι η ζήτηση θα αυξηθεί αρκετά με αποτέλεσμα το διαμέρισμα να αντιμετωπίσει προβλήματα επάρκειας νερού. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η σύναψη ευνοϊκών για τη χώρα συμφωνιών με τα γειτονικά κράτη για τη ρύθμιση του καθεστώτος των διακρατικών νερών (Σχέδιο Διαχείρισης ΥΔ



Θράκης, 2013).

Όσον αφορά την ποιότητα των υδάτων του ΥΔ Θράκης, χαρακτηριστικό γνώρισμα των δύο κυρίων ποταμών του διαμερίσματος (Έβρος, Νέστος) είναι ότι τροφοδοτούνται κατά μεγάλο ποσοστό με νερά και ρυπαντικά φορτία από άλλες χώρες. Ο Έβρος, είναι πιο ρυπασμένος με συγκεντρώσεις νιτρικών 5 έως 10 φορές μεγαλύτερες σε σύγκριση με τον Νέστο. Παρόλα αυτά, ο ποταμός Έβρος έχει χαρακτηριστικά που ικανοποιούν τις απαιτήσεις για άρδευση ενώ πληρούν οριακά τις απαιτήσεις για ύδρευση. Ταυτόχρονα, οι ποταμοί Νέστος, Κομψάτος, Κόσυνθος ικανοποιούν τις απαιτήσεις άρδευσης και παράλληλα πληρούν τις προϋποθέσεις για πρόσληψη νερού για ύδρευση μετά από επεξεργασία. Ωστόσο, περιστασιακά και σε ορισμένες θέσεις παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και αμμωνιακών. Τα νερά της λίμνης Βιστωνίδας κρίνονται ακατάλληλα για πόση. Επίσης, τους θερινούς μήνες και ιδίως σε περιόδους ξηρασίας παρουσιάζεται εισροή θαλάσσιου νερού και τα νερά γίνονται υφάλμυρα, γι αυτό και δεν προσφέρονται για άρδευση. Ως προς την τροφική της κατάσταση, η λίμνη χαρακτηρίζεται ευαίσθητη στον ευτροφισμό. Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι υποβάθμισης της ποιότητας των υπογείων υδάτων προέρχονται από τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται σε μεγάλες ποσότητες σε περιοχές εντατικών καλλιεργειών, τα επιβαρυνόμενα επιφανειακά νερά των ποταμών Έβρου και Νέστου κυρίως την περίοδο των υψηλών παροχών όπως επίσης και τις διάφορες βιομηχανικές μονάδες. Στις παράκτιες περιοχές μεταξύ Ξάνθης και Κομοτηνής και στην Αλεξανδρούπολη παρουσιάζονται φαινόμενα υφαλμύρωσης των υπογείων υδάτων (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Τέλος στο ΥΔ Θράκης υπάρχουν 19 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 6 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA).

4.4.1.13 Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης (GR13) είναι το νοτιότερο διαμέρισμα της χώρας με συνολική έκταση 8.336 km². Περιλαμβάνει τους Νομούς Χανίων, Ρεθύμνης, Ηρακλείου και Λασιθίου καθώς και τα μικρά νησιά που βρίσκονται γύρω από αυτήν, με κυριότερα τη Γαύδο και το Δία (Προσχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Κρήτης, 2014).

Το νησί χαρακτηρίζεται από έντονο ανάγλυφο και τέσσερα μεγάλα ορεινά συγκροτήματα με πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Το μεγαλύτερο τμήμα του νησιού



(3/4 της επιφάνειας περίπου) είναι ορεινό. Η μεγαλύτερη πεδιάδα είναι η πεδιάδα Μεσσαράς στο νότιο κεντρικό τμήμα του, ενώ στο νοτιοανατολικό βρίσκεται η πεδιάδα της Ιεράπετρας. Οι ακτές της περιοχής στο νότιο τμήμα είναι απόκρημνες με μεγάλες κλίσεις και φαράγγια, οι οποίες συνεχίζονται ανατολικά με ηπιότερα πρόβουνα, προς τη δυτική και βόρεια ακτή. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι πυκνό στο δυτικό τμήμα του νησιού, ενώ στο ανατολικό δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένο. Στο ΥΔ Κρήτης, τα περισσότερα ποτάμια είναι μικρού μήκους διαδρομής, εξ αιτίας του ιδιόμορφου σχήματος του νησιού (επίμηκες σχήμα). Ακριβώς όμως λόγω αυτής της ιδιαιτερότητας του σχήματος της Κρήτης, σε συνδυασμό με τις απότομες πλαγιές των ψηλών οροσειρών της, τα ποτάμια είναι μεν μικρού μήκους διαδρομής αλλά ορμητικά (Προσχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Κρήτης, 2014).

Το κλίμα του διαμερίσματος χαρακτηρίζεται εύκρατο έως μεσογειακό θερμό-ημιωγρό. Στις ορεινές περιοχές, ειδικά του δυτικού τμήματος, εμφανίζεται και το ορεινό κλίμα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στο σύνολο του διαμερίσματος είναι περίπου 930 mm. Στο δυτικό τμήμα (Λευκά Όρη), το ύψος βροχής είναι πολύ μεγαλύτερο σε σχέση με το ανατολικό. Οι μήνες από Μάρτιο έως Σεπτέμβριο είναι συνήθως ξηροί (Προσχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Κρήτης, 2014).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης, περιλαμβάνει τρεις Λεκάνες Απορροής: Ρεμάτων Βορείου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (GR39), Ρεμάτων Νοτίου Τμήματος Χανίων - Ρεθύμνου - Ηρακλείου (GR40), Ρεμάτων Ανατολικής Κρήτης (GR41). Το έντονο ανάγλυφο και η πλούσια γεωλογική δομή του ΥΔ έχουν σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη πολλών μικρών υδρολογικών λεκανών, που η έκτασή τους δεν ξεπερνά τα 600 km². Οι δύο μεγαλύτερες υδρολογικές λεκάνες του νησιού είναι αυτή του Γεροπόταμου και του Αναποδάρη, έκτασης 553 km² και 537 km² αντίστοιχα. Άλλοι σημαντικοί ποταμοί του ΥΔ Κρήτης είναι ο Κουρταλιώτης, ο Σπηλιανός και ο Κοιλιάρης (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Η προσφορά νερού από επιφανειακά και υπόγεια νερά για το μήνα Ιούλιο είναι 130 hm³. Η αντίστοιχη ζήτηση του είναι 133 hm³ για τη σημερινή κατάσταση. Παρότι το Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης είναι πλούσιο σε υδατικούς πόρους που θα μπορούσαν να καλύψουν τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες του νησιού, ωστόσο, η υφαλμύριση που παρατηρείται στα υπόγεια ύδατα σε συνδυασμό με τις βροχοπτώσεις που μειώνονται στα ανατολικά, καθιστούν ελλειμματικό το ισοζύγιο προσφοράς-ζήτησης.



Στο μέλλον, η ζήτηση (για τον Ιούλιο) αναμένεται να φτάσει τα 164 hm³ από τα 133 hm³ που είναι σήμερα. Η ζήτηση αυτή εκτιμάται ότι θα μπορέσει να καλυφθεί από τα επιφανειακά νερά (με την κατασκευή λιμνοδεξαμενών και φραγμάτων) και από τα υπόγεια, από την αναρρύθμιση των πηγών καλής ποιότητας (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Σχετικά με την ποιότητα των επιφανειακών νερών, προκύπτει ότι οι ποταμοί Γεροπόταμος και Αναποδάρης παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις θεϊκών και κατά συνέπεια κρίνονται ακατάλληλοι για ύδρευση. Αντίθετα, τα διαθέσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ποταμών Κουρταλιώτη, Σπηλιανού και Κοιλιάρη τους καθιστούν καταρχήν κατάλληλους για απόληψη νερού προς πόση και άρδευση (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Σε ό,τι αφορά την ποιότητα των υπόγειων νερών, στο ανατολικό και βόρειο τμήμα του ΥΔ Κρήτης και σε παράκτιους υδροφορείς συναντώνται προβλήματα υφαλμύρισης, λόγω ανάμιξης με θαλάσσιο νερό και υπερεκμετάλλευσης του υπογείου δυναμικού (Λαζαρίδης κ.ά, 2010). Όμως, εξαιτίας της τοπογραφίας του εδάφους, η ρύπανση των υπογείων υδάτων δεν επεκτείνεται στο ηπειρωτικό του νησιού και περιορίζεται στους παράκτιους υδροφορείς. Έτσι, στην ενδοχώρα η ποιότητα των υπογείων υδάτων είναι πολύ καλή, με χαμηλές τιμές διαλυμένων αλάτων και νιτρικών, και τα νερά χαρακτηρίζονται κατάλληλα για ύδρευση. Η επιβάρυνση των υδάτων οφείλεται κατά κύριο λόγο σε βοθρολύματα, κτηνοτροφικά απόβλητα και αγροτικές δραστηριότητες (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Κρήτης υπάρχουν 34 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 22 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA).

4.4.1.14 Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου

Το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου (GR14) με συνολική έκταση 9.104 km², απαρτίζεται από όλα τα νησιά των Περιφερειών Βόρειου και Νότιου Αιγαίου, εκτός από τη Μακρόνησο και τα Κύθηρα. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τα νησιωτικά συγκροτήματα των Νομών Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Λέσβου, Σάμου και Χίου (Προσχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Νήσων Αιγαίου, 2014).

Το έδαφος του συνόλου των νησιών του Υδατικού Διαμερίσματος κατανέμεται σε



πεδινό, ορεινό και ημιορεινό. Το μέσο υψόμετρο του Υδατικού Διαμερίσματος είναι 160 m. Τα μεγαλύτερα υψόμετρα συναντώνται στη Ρόδο, στη Χίο και στη Λέσβο (Προσχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Νήσων Αιγαίου, 2014).

Το Υδατικό Διαμέρισμα παρουσιάζει σημαντικές κλιματικές παραλλαγές λόγω της γεωγραφικής θέσης, του μεγέθους και της απόστασης των νησιών από τις πλησιέστερες ηπειρωτικές ακτές. Στο σύνολο των νησιών κυριαρχεί το ήπιο εύκρατο μεσογειακό κλίμα, ενώ στις νοτιοανατολικές περιοχές το θαλάσσιο. Οι βορειοανατολικές περιοχές (Λέσβος-Χίος-Σάμος) είναι πιο ευνοημένες υδρολογικά και δέχονται το μεγαλύτερο ύψος βροχής. Ξηρότερες είναι οι περιοχές των Κυκλάδων και πολλών Δωδεκανήσων, αφού δέχονται μικρότερο ύψος βροχής. Τα νησιά μπορούν να διακριθούν σε πέντε ομάδες με παρεμφερή μεγέθη βροχόπτωσης: α) κεντρικές και νότιες Κυκλάδες, β) βόρειες Κυκλάδες, γ) βόρειο Αιγαίο, δ) ανατολικό Αιγαίο και ε) Δωδεκάνησα (Προσχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Νήσων Αιγαίου, 2014).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής Ανατολικού Αιγαίου (GR 36), Κυκλάδων (GR 37) και Δωδεκανήσων (GR 38). Η μικρή έκταση των νησιών σε συνδυασμό με τη γεωλογική διαμόρφωσή τους και τα μικρά ύψη βροχής, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη ούτε πυκνού υδρογραφικού δικτύου ούτε αξιόλογων υδρολογικών λεκανών. Η μεγαλύτερη υδρολογική λεκάνη του διαμερίσματος είναι της Καλλονής της Λέσβου, με έκταση 270 km² (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Χαρακτηριστικό του ΥΔ Νήσων Αιγαίου είναι ο διαμελισμός της έκτασής του σε πολλές μικρότερες αυτοτελείς ενότητες, τα νησιά. Γι' αυτό, η εκτίμηση του υδατικού διαμερίσματος γίνεται λαμβάνοντας ως μονάδα, δηλαδή ως υδρολογική και υδρογεωλογική ενότητα, κάθε νησί ξεχωριστά. Η προσφορά νερού από επιφανειακά και υπόγεια νερά για τον μήνα Ιούλιο είναι 7 hm³ ενώ η ζήτηση για το μήνα αυτό ανέρχεται σε 25hm³, για τη σημερινή κατάσταση. Συμπεραίνουμε λοιπόν, πως το πρόβλημα της έλλειψης νερού στο ΥΔ Νήσων του Αιγαίου είναι υπαρκτό και μεγάλο. Κύρια προτεραιότητα στην χρήση των υδατικών πόρων, για τα νησιά του Αιγαίου, αποτελεί η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών, τόσο του πραγματικού πληθυσμού, όσο και του εποχιακού (Προσχέδιο Διαχείρισης ΥΔ Νήσων Αιγαίου, 2014). Σήμερα, οι ανάγκες των πλέον ελλειμματικών περιοχών εξυπηρετούνται με μεταφερόμενο νερό



(από το ΥΔ 06 της Αθήνας, που το λαμβάνει από μεταφορά από τη Δυτική Στερεά ΥΔ04), ενώ έχουν εντυπωσιακά αυξηθεί οι μονάδες αφαλάτωσης, χωρίς όμως να εμπίπτουν σε οργανωμένο σχεδιασμό ανάπτυξης και διαχείρισης τέτοιων μονάδων. Υπάρχει διαθέσιμο επιφανειακό δυναμικό στα νησιά που μπορεί να ανακουφίσει την κατά τόπους υπερεκμετάλλευση, θα απαιτηθεί όμως και ανάπτυξη μονάδων αφαλάτωσης με σωστό σχεδιασμό, καθώς και εξορθολογισμός της χρήσης των υπογείων υδάτων (Λαζαρίδης κ.ά).

Η ποιοτική εκτίμηση των υδατικών πόρων του διαμερίσματος θεωρείται δύσκολη. Κύρια αιτία γι' αυτό είναι η έλλειψη βασικών δεδομένων, ενώ τα λίγα που υπάρχουν είναι ανεπαρκή και αμφίβολης αξιοπιστίας. Ωστόσο, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία που υπάρχουν για συγκεκριμένες περιοχές, διαπιστώνουμε ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ποταμών Σιανίτη (Ρόδος), Γαδουρά (Ρόδος), Λουτάνη (Ρόδος), Αμφίλισο (Σάμος) και Κοκόρρεμα (Σάμος) τους καθιστούν κατ' αρχήν κατάλληλους για πρόσληψη νερού προς πόση. Αντίστοιχα, και τα νερά των λιμνών Νάνων και Πεταλούδων στη Ρόδο, χαρακτηρίζονται κατάλληλα για ύδρευση. Οι υπόγειοι υδροφορείς, εξαιτίας της σημαντικής συνεισφοράς τους στην κάλυψη των υδατικών αναγκών των νησιών, τις περισσότερες φορές υφίστανται υπερεκμετάλλευση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ποιοτική υποβάθμιση των νερών τους, σε ορισμένες περιοχές (Ρόδος, Κως, Πάρος, Χίος, Σάμος, Λέσβος κλπ.), εξαιτίας της διεύδυσης της θάλασσας. Οι κυριότερες αιτίες υποβάθμισης τόσο των επιφανειακών όσο και των υπόγειων νερών σχετίζονται με γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες καθώς και με τα αστικά λύματα. Αντίθετα, η βιομηχανική ρύπανση είναι περιορισμένη (Κουτσογιάννης κ.ά, 2008).

Τέλος, στο Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου υπάρχουν 67 τόποι κοινοτικής σημασίας (SCI) και 29 ζώνες ειδικής προστασίας (SPA).

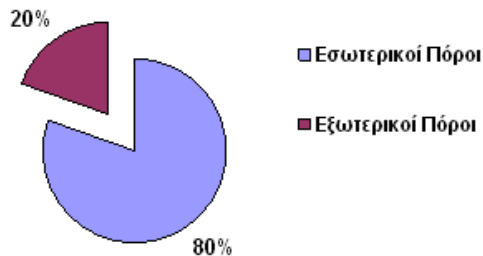
Συμπερασματικά στοιχεία για το υδατικό καθεστώς της Ελλάδας

Τα υδατικά αποθέματα (υδατικοί πόροι) μίας χώρας είναι το σύνολο του νερού που «παράγεται» μέσα στη χώρα μαζί με την εξωτερική συνεισφορά νερού από τις γειτονικές χώρες (π.χ. διασυνοριακοί ποταμοί) (Μιμίκου, 2007). Για την Ελλάδα εκτιμάται ότι περίπου το ¼ των επιφανειακών νερών της προέρχεται από πηγές άλλων χωρών (Βουλγαρία, Τουρκία, ΠΓΔΜ). Οι κύριες πηγές των εξωτερικών πόρων



είναι ο Αξιός, ο Νέστος, ο Στρυμόνας και ο Έβρος (Εικόνα 4.3).

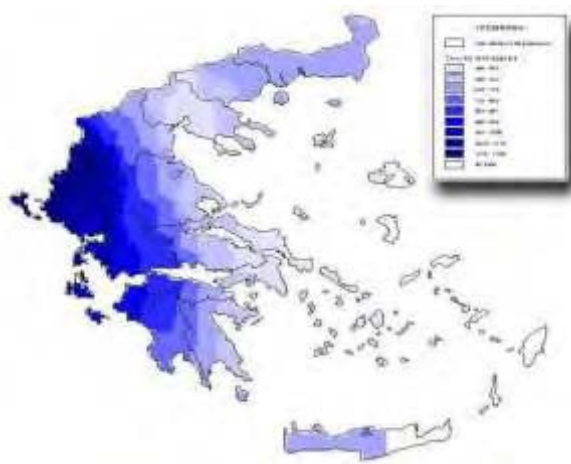
Εικόνα 4.3: Ποσοστιαία κατανομή εσωτερικών και εξωτερικών παραγόμενων νερών στην Ελλάδα



Πηγή: Μιμίκου, 2007

Η Ελλάδα διαθέτει σχετικά επαρκείς – με υψηλά ποιοτικά χαρακτηριστικά – ποσότητες υδατικών πόρων αλλά ταυτόχρονα αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα όσον αφορά στην αξιοποίησή τους και τη βέλτιστη διαχείρισή τους (ΕΠΠΕΡΑΑ, 2007). Αν και υπάρχει σχετική επάρκεια υδατικού δυναμικού, ωστόσο υπάρχουν περιοχές, στις οποίες τα αποθέματα σε γλυκό νερό μπορούν να καλύψουν και τις μελλοντικές τους ανάγκες και περιοχές στις οποίες τα αποθέματα του νερού δεν καλύπτουν ούτε τις σημερινές, ακόμα και τις ελαχιστοποιημένες ανάγκες τους. Η μέση κατακρήμνιση στην Ελλάδα είναι 849 mm/έτος. Το πρόβλημα της χώρας δεν είναι το ύψος των βροχοπτώσεων. Το πρόβλημα ξεκινά από την **άνιση και ανομοιόμορφη κατανομή των υδατικών πόρων στο χώρο και στο χρόνο**.

Εικόνα 4.4: Κατανομή της συνολικής κατακρήμνισης στην Ελλάδα



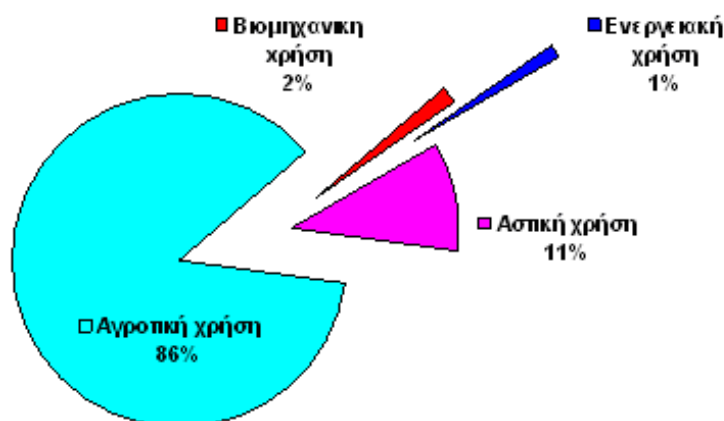
Πηγή: Μιμίκου, 2007



Συγκεκριμένα, η μέση ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται από 400 mm στην Αττική και τα νησιά των Κυκλάδων, στα 700 mm στις ανατολικές περιοχές, στα 1.000 mm – 1.200 mm δυτικές περιοχές και τα νησιά του Ιονίου και φτάνει πάνω από 1.500 mm στην οροσειρά της Πίνδου και σε άλλες ορεινές περιοχές. Από την εικόνα 4.4 γίνεται φανερό πως η Δυτική Ελλάδα δέχεται το μεγαλύτερο μέρος των βροχοπτώσεων, ενώ η Ανατολική Ελλάδα με τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη είναι περιοχές ιδιαίτερα προβληματικές από πλευράς φυσικού εμπλουτισμού, αφού έχουν σημαντικά μικρότερες βροχοπτώσεις (Μιμίκου, 2007).

Η Ελλάδα δεν έχει καθόλου ισορροπημένη εικόνα ανάπτυξης των χρήσεων. Η χρήση των Υδατικών Πόρων κατανέμεται ως εξής: Γεωργία 86%, Αστική χρήση 11%, Βιομηχανική χρήση 2% και Ενεργειακή χρήση 1% (Εικόνα 4.5).

Εικόνα 4.5: Χρήσεις νερού στην Ελλάδα



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η ύδρευση γίνεται γενικά μέσω δικτύων με υψηλά ποσοστά διαρροής, κυρίως λόγω της απουσίας κεντρικών αυτομάτων συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης στις περισσότερες εταιρείες ύδρευσης (ΕΠΠΕΡΑΑ, 2007). Η άρδευση είναι υπεύθυνη για πάνω από το 80% των συνολικών απολήψεων νερού. Οι αρδευόμενες εκτάσεις ανέρχονται σε ποσοστό 32,8% της χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης (ΧΓΕ). Στο 92% των αρδευόμενων εκτάσεων της χώρας, η άρδευση γίνεται με συστήματα και τεχνικές που δεν εξασφαλίζουν την ορθολογική



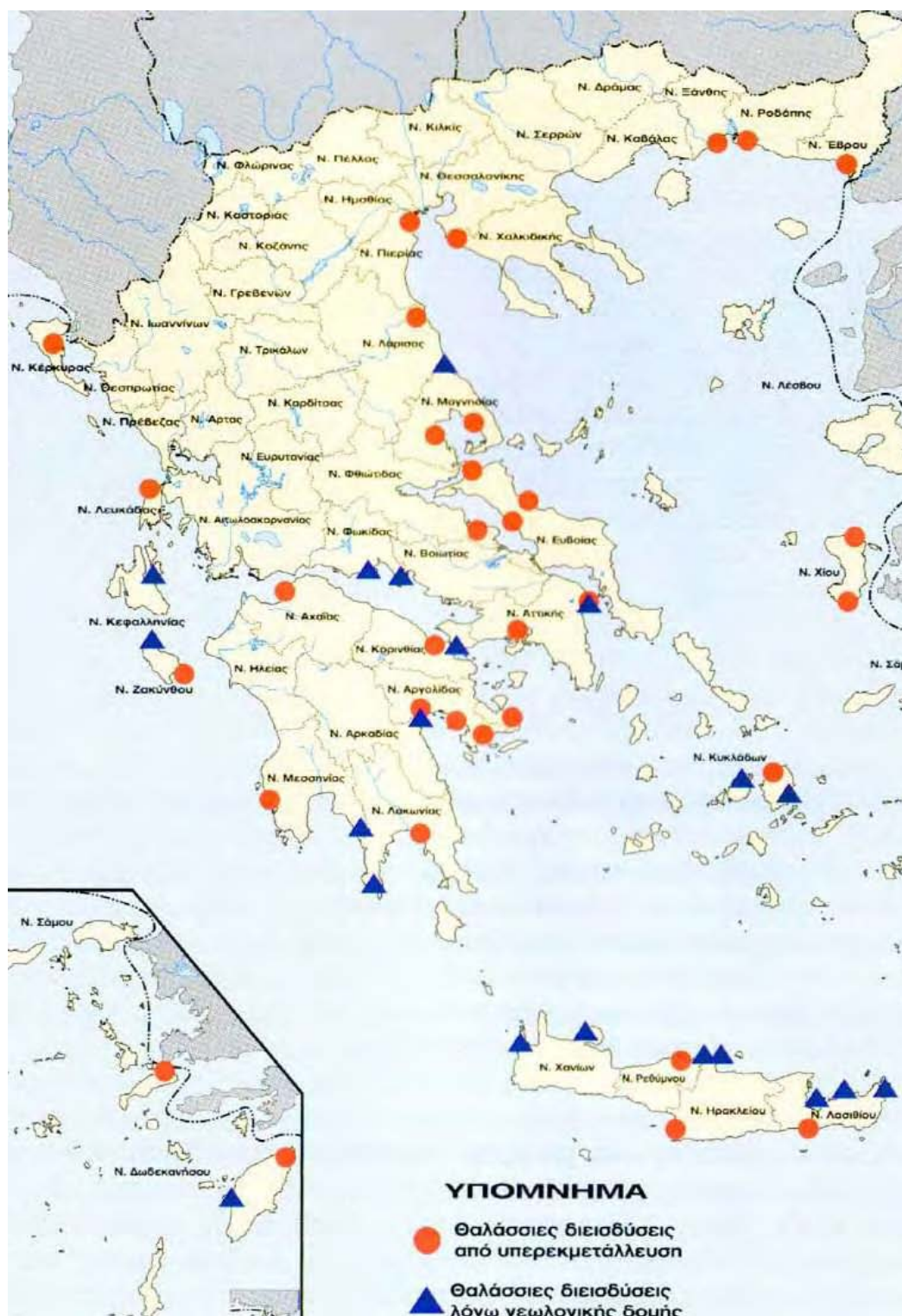
και αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων (Πρόγραμμα αγροτικής ανάπτυξης, 2013). Δυστυχώς για την Ελλάδα, οι μεγάλοι χρήστες νερού βρίσκονται κυρίως στην ανατολική και νότια περιοχή της χώρας που, όπως προαναφέρθηκε, είναι και η πλέον μειονεκτική.

Το πιο πλεονασματικό υδατικό διαμέρισμα, είναι αυτό της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, ενώ το πιο ελλειμματικό, είναι αυτό της Θεσσαλίας. Άλλα ελλειμματικά διαμερίσματα είναι αυτά της Ανατολικής Πελοποννήσου και των Νήσων Αιγαίου. Μακροπρόθεσμα, με τους σημερινούς ρυθμούς αύξησης των αναγκών, εκτιμάται ότι θα γίνουν ελλειμματικά και τα διαμερίσματα της Βόρειας Πελοποννήσου, της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, της Αττικής, της Κεντρικής Μακεδονίας και της Θράκης.

Η Ποιότητα των Υδάτων είναι γενικά καλή με σχετικές αδυναμίες σε τοπικό επίπεδο στα υπόγεια νερά, όπου τοπικά εμφανίζονται αυξημένες τιμές νιτρικών αλάτων λόγω της εντατικοποίησης της γεωργίας και της χρήσης λιπασμάτων κυρίως νιτρικών (π.χ Θεσσαλικός κάμπος). Αποτέλεσμα της συγκέντρωσης νιτρικών και φωσφορικών, κυρίως από γεωργικά και αστικά απόβλητα στα επιφανειακά νερά (λίμνες, υγρά τοπους), είναι η εμφάνιση φαινομένων ευτροφισμού (π.χ λίμνη Βιστωνίδα, λίμνη Λαγκαδά). Πηγή ρύπανσης των νερών μπορεί να αποτελέσουν τα απόβλητα που οφείλονται σε βιομηχανική δραστηριότητα (π.χ πεδιάδα Θεσσαλονίκης). (Πρόγραμμα αγροτικής ανάπτυξης, 2013).

Βασικό πρόβλημα εντοπίζεται στην υφαλμύρωση του υπόγειου υδροφορέα. Τα υπόγεια νερά (όπου υπάρχουν) έχουν αξιοποιηθεί σε επαρκή ή και σε πολλές περιπτώσεις σε υπερβολικό βαθμό με τη διάνοιξη και λειτουργία συλλογικών ή ιδιωτικών γεωτρήσεων. Επειδή η απόληψη νερού γίνεται με εντονότερους ρυθμούς τους θερινούς μήνες απ' ότι η αναπλήρωση τους χειμερινούς μήνες, έχουμε σαν αποτέλεσμα την πτώση του υδροφορέα, τη δημιουργία υποπίεσης και την είσοδο της θάλασσας. Κίνδυνος υφαλμύρωσης, υπάρχει σχεδόν σε ολόκληρη τη χώρα και ιδίως στην Ανατολική και τα νησιά, ενώ προβλήματα έχουν παρουσιασθεί στην παράκτια ζώνη Δέλτα Νέστου έως την λίμνη Μητρικού, στις περιοχές Ελευθερούπολης Καβάλας, στον κάμπο της Θεσσαλονίκης, στη παράκτια ζώνη της Πιερίας, στα νησιά του Αιγαίου και στο Αργολικό πεδίο (Εικόνα 4.6) (Δημολένης, 2011).

Εικόνα 4.6: Χάρτης υφαλμύρωσης υπόγειων υδάτων



Πηγή: Βουβαλίδης, 2011



Εξίσου βασικό για τους υδατικούς πόρους της χώρας και την αξιοποίησή τους, είναι η **γεωμορφολογία της χώρας**. Το πολύπλοκο και κατακερματισμένο ανάγλυφο με τις ισχυρές κλίσεις και την μικρή απόσταση από τη θάλασσα καθώς και η δομή των πετρωμάτων έχει σαν αποτέλεσμα τα νερά να απορρέουν γρήγορα σχηματίζοντας χειμάρρους. Σε αυτό παίζει ρόλο και η έλλειψη επαρκούς εδαφοκάλυψης καθώς και ο τρόπος με τον οποίο «πέφτουν» οι βροχές (συχνές καταιγίδες βραχείας διάρκειας αλλά μεγάλης έντασης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, αποτελεί η Δυτική Ελλάδα που αν και είχε πάντα περισσότερες βροχές από την Ανατολική και παρουσιάζει έτσι καλύτερη εικόνα, ως προς τις βροχοπτώσεις, το 35% των πετρωμάτων της είναι ασβεστολιθικά, με συνέπεια τα νερά που κατεισδύουν να στραγγίζουν προς τη θάλασσα ανεκμετάλλευτα.

Από τα παραπάνω υδρολογικά στοιχεία και την κατανομή τους ανά υδατικό διαμέρισμα, συμπεραίνουμε πως, η υδρολογική κρίση είναι και στη χώρα μας «πρωτων πυλών» και σε ορισμένες περιοχές «εντός των πυλών». Για την αντιμετώπιση αυτής της κρίσης κρίνεται επιτακτική όχι μόνο η λήψη κατασταλτικών μέτρων αλλά η χάραξη μιας μακροπρόθεσμης πολιτικής συνολικής ορθολογικής διαχείρισης τόσο των πόρων όσο και των χρήσεων νερού.

4.5 Διαχείριση υδατικών πόρων

Το νερό, όπως έχει ήδη τονιστεί, είναι ένας από τους πολυτιμότερους φυσικούς πόρους και η ύπαρξη του συνδέεται άμεσα με τη συνέχιση της ζωής. Η σημασία των υδάτων, εκτός από τη γενικότερη λειτουργία τους για την ισορροπία του πλανητικού συστήματος, έγκειται και στο γεγονός ότι εκπληρώνουν και μια σειρά σημαντικών, από περιβαλλοντική άποψη, λειτουργιών.

Η ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων, η ανάγκη αύξησης της παραγωγικότητας των υφιστάμενων, οι ανάγκες που προκύπτουν από την αύξηση του πληθυσμού και την ανύψωση του βιοτικού επιπέδου, δημιουργούν ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση νερού κατάλληλης ποιότητας για κάθε χρήση. Το νερό από φυσικό αγαθό εν αφθονία, αποτελεί σήμερα μέρος του περιβάλλοντος που βρίσκεται ολοένα και περισσότερο σε ανεπάρκεια και χρήζει ορθολογικής προστασίας και διαχείρισης (Βαδράτσικας, 2007).

Όπως συνέβη με τους υπόλοιπους φυσικούς πόρους, έτσι και με τους υδατικούς,



μέχρι να εμφανιστούν τα πρώτα προβλήματα, οι απειλές και οι κίνδυνοι ανεπάρκειας τους, ως αποτέλεσμα της αλόγιστης χρήσης και της συστηματικής υποβάθμισης τους, η διαχείριση γινόταν αποσπασματικά και συμπτωματικά, χωρίς ορθολογικό σχεδιασμό, πρόβλεψη και συντονισμό.

«Διαχείριση υδατικών πόρων είναι η διαδικασία που προωθεί τη συντονισμένη ανάπτυξη και διαχείριση του νερού, της γης και των σχετικών πόρων, με σκοπό να μεγιστοποιήσει την προκαλούμενη οικονομική και κοινωνική ευημερία με δίκαιο τρόπο, χωρίς συμβιβασμούς για τη βιωσιμότητα ζωτικών οικοσυστημάτων» (Ψωμάς, 2012).

Πρωταρχικοί στόχοι και βασικές επιδιώξεις για την διαχείριση των υδατικών πόρων αποτελούν μεταξύ των άλλων, η προστασία, η διατήρηση και η ορθολογική αξιοποίηση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων, ο έλεγχος και η συνεχής παρακολούθηση των ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων των υδατικών συστημάτων, ο σχεδιασμός έργων αξιοποίησης και προστασίας και η εκτίμηση για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Τσαντίλης, 1999).

Η διαχείριση των υδατικών πόρων βρίσκεται σε συνεχή αλληλεπίδραση με τρία συστήματα. Αυτά είναι το κοινωνικο-οικονομικό σύστημα, το διοικητικό-θεσμικό σύστημα και το σύστημα φυσικών πόρων. Το κοινωνικο-οικονομικό σύστημα περιλαμβάνει τις ανθρώπινες δραστηριότητες που χρησιμοποιούν ή σχετίζονται με το νερό. Το διοικητικό-θεσμικό σύστημα περιλαμβάνει τη διοίκηση, τη νομοθεσία, το ρυθμιστικό πλαίσιο, τις διαχειριστικές αρχές και τις αρμόδιες υπηρεσίες για τον έλεγχο της εφαρμογής των νόμων και των ρυθμίσεων. Τέλος, το σύστημα φυσικών πόρων ενσωματώνει τα φυσικά και τα τεχνητά υδάτινα σώματα, τα έργα υποδομής (πχ. γεωτρήσεις, φρέατα, δίκτυα, κανάλια, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων) και τους κανόνες λειτουργίας τους (Loucks et al., 2005). Για να είναι αποτελεσματική η διαχείριση οφείλει να διατηρεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση σε όλα τα παραπάνω επίπεδα.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε, ότι η διαχείριση των υδατικών πόρων είναι ένα δυναμικό σύστημα δράσεων σε θεσμικό, τεχνολογικό, οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό επίπεδο. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι βραχυπρόθεσμη, χρονικά αποσπασματική και χωρικά κατακερματισμένη. Αντίθετα, θα πρέπει να υπηρετεί έναν μακροπρόθεσμο, συνεκτικό σχεδιασμό (Sadoff & Muller, 2009).



4.5.1 Θεσμικό πλαίσιο

4.5.1.1 Διεθνές επίπεδο

Η περιβαλλοντική κρίση, ειδικότερα η κρίση του νερού και η περιβαλλοντική προβληματική που αναπτύχθηκε, άρχισε να κάνει την εμφάνισή της από τη δεκαετία του 1970. Από τις αρχές αυτής της δεκαετίας διατυπώνεται μια σειρά διακηρύξεων που θεωρούν ότι το περιβαλλοντικό ζήτημα, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης. Οι υδατικοί πόροι γίνονται ολοένα και πιο σπάνιοι και αναμένεται ο ισχυρός ανταγωνισμός για το νερό να αποτελέσει στο μέλλον μια από τις αιτίες συγκρούσεων και πολέμων.

Στην προσπάθεια της να αμβλύνει ή να επιλύσει τα ζητήματα αυτά, η Διεθνής Κοινότητα αναπτύσσει τις διεθνείς συνεργασίες και διοργανώνει σημαντικές συναντήσεις, εκ των οποίων η πλέον σημαντική είναι η διοργάνωση ανά τριετία του Παγκόσμιου Forum για το νερό, στο πλαίσιο του οποίου συζητούνται κρίσιμα θέματα που αφορούν το ζήτημα της διαχείρισης και προστασίας του. Επιπλέον, η Διεθνής Κοινότητα έχει ενεργοποιηθεί για να αντιμετωπίσει το νερό σε αυτό το πλαίσιο με αποτέλεσμα την υπογραφή βασικών διεθνών συμβάσεων για θέματα που αφορούν τους υδατικούς πόρους.

Οι αρχές της δεκαετίας του 1990 σημαδεύονται από το διεθνές συνέδριο του Δουβλίνου, το οποίο ήταν εστιασμένο στη βιώσιμη ανάπτυξη και το νερό. Στο συνέδριο αυτό, αναγνωρίζεται η πραγματική αξία του νερού ως οικονομικού αγαθού και επιπλέον, προσεγγίζεται η κοινωνική και περιβαλλοντική του διάσταση (Βασιλείου, 2006).

Η Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον στο Ρίο, το 1992, υιοθετεί την αειφόρο ανάπτυξη ως αρχή του διεθνούς δικαίου. Στο κεφάλαιο 18 της Agenda 21 του Ρίο, αναφέρεται η προστασία της ποιότητας και της παροχής γλυκών νερών, καθώς και η ανάγκη υιοθέτησης ολοκληρωμένων προσεγγίσεων της ανάπτυξης, διαχείρισης και χρήσης των υδατικών πόρων. Επίσης, στην εν λόγω διάσκεψη, ο Ο.Η.Ε προτείνει να συμπεριληφθεί και ο σχεδιασμός των υδατικών πόρων στην Εθνική Οικονομία και τους χρηματοοικονομικούς μηχανισμούς (Βασιλείου, 2006).

Σημαντικές είναι και οι διεθνείς συμφωνίες που τα τελευταία χρόνια έχουν υπογραφεί για την προστασία των υδάτων από τη ρύπανση.



Η Διεθνής Σύμβαση OILPOL του 1954 *περί προσλήψεως της ρύπανσης της θάλασσας δια πετρελαίου*, με την οποία καθιερώνεται η αναγνώριση ευθύνης για περιστατικά θαλάσσιας ρύπανσης από την ναυτιλία και γίνεται ο καθορισμός ειδικών προστατευόμενων θαλάσσιων περιοχών (Σαμιώτης, 2006).

Οι Συμβάσεις της Γενεύης του 1958 για την ανοιχτή θάλασσα και την υφαλοκρηπίδα.

Η Διεθνής Σύμβαση του Λονδίνου το 1972 *περί προλήψεως της ρύπανσης της θάλασσας εξ απορρίψεως καταλοίπων και άλλων υλών* (London Dumping Convention) και το σχετικό Πρωτόκολλο στη Σύμβαση, η οποία θεμελιώνει κατηγορίες ουσιών και υλών που είναι απαγορευμένες ή περιορισμένες να ριχθούν στη θάλασσα (Παπαφακλή, 2010). Η σημασία της Σύμβασης τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί, καθώς η θάλασσα, συχνά αλλά λανθασμένα, θεωρείται αποτελεσματικός χώρος διάθεσης αποβλήτων.

Η Διεθνής Σύμβαση του Λονδίνου του 1973 *περί προλήψεως της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία*, με την οποία συστήνεται το γνωστό σύστημα MARPOL. Αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση τόσο της λειτουργικής όσο και της ατυχηματικής θαλάσσιας ρύπανσης που προέρχεται από πλοία (Βλάχος, 1999). Σκοπός της, είναι η διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος μέσα από την «πλήρη εξάλειψη της εκούσιας ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από το πετρέλαιο και άλλες επιβλαβείς ουσίες και τον περιορισμό της εξ' ατυχήματος εκχύσεως τέτοιων ουσιών». Η Σύμβαση MARPOL περιλαμβάνει έξι παραρτήματα που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση διαφορετικών μορφών ρύπανσης που προέρχεται από τα πλοία. Αποτελεί το πιο σημαντικό διεθνές νομικό εργαλείο για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, δεδομένου ότι η ρύπανση που προέρχεται από τα πλοία αποτελεί, μαζί με τη ρύπανση που προκαλείται από χερσαίες πηγές, τις δυο πιο σημαντικές πηγές της θαλάσσιας ρύπανσης. (Κουτούπα - Ρεγκάκου, 2007).

Η Διεθνής Σύμβαση της Βαρκελώνης *για την προστασία της Μεσογείου Θαλάσσης εκ της ρυπάνσεως*, η οποία θεσπίστηκε το 1976 και στη συνέχεια το 1996 τροποποιήθηκε, ώστε το περιεχόμενο της να ανταποκρίνεται στην αρχή της αειφόρου ανάπτυξης. Η Σύμβαση της Βαρκελώνης, στοχεύει να αποτιμήσει και να ελέγξει τη θαλάσσια ρύπανση, να διασφαλίσει τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών θαλάσσιων και παράκτιων πόρων και να βελτιώσει την ποιότητα της ζωής των μεσογειακών λαών. Συνοδεύεται από έξι Πρωτόκολλα, ένα από τα οποία είναι και το Πρωτόκολλο



για τη ρύπανση από χερσαίες πηγές και δραστηριότητες. Στο πλαίσιο της Σύμβασης της Βαρκελώνης έχει συσταθεί και ένα ειδικός μηχανισμός παρακολούθησης για τον έλεγχο της θαλάσσιας ρύπανσης, ο MEDPOL. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι το Μεσογειακό Σχέδιο Δράσης που καθορίζεται από τη Σύμβαση της Βαρκελώνης είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς οι χώρες συνεργάζονται για ένα καλύτερο μεσογειακό περιβάλλον (Κουτούπα - Ρεγκάκου, 2007).

Η Σύμβαση της Βαρκελώνης αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα θεσμικού πλαισίου που συγκροτήθηκε στη βάση του Προγράμματος των Περιφερειακών θαλασσών (UNEP Regional Seas Programme). Το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για τις περιφερειακές θάλασσες δημιουργήθηκε μετά τη Συνδιάσκεψη της Στοκχόλμης, το 1972 και αποσκοπεί στην επιλεκτική προστασία περιφερειακών θαλασσών, οι οποίες χρήζουν εξειδικευμένης προστασίας. Άλλες παρόμοιες Συμβάσεις με τη Σύμβαση της Βαρκελώνης που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια αυτού του προγράμματος, αποτελούν η Σύμβαση για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην περιοχή της Βαλτικής του 1992 και η Σύμβαση για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην περιοχή του Βορειανατολικού Ατλαντικού του 1992 (Ζαχαρίου, 2009).

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το δίκαιο της θάλασσας (Sea Law Convention) μεριμνά για τη ρύπανση που προέρχεται από τα πλοία, μέσω των διατάξεων της που σχετίζονται με τις θαλάσσιες ζώνες. Η Σύμβαση προτρέπει τα κράτη να συνεργαστούν και να προβούν στην υιοθέτηση διεθνών κανόνων για την πρόληψη και αντιμετώπιση της ρύπανσης (Βαδράτσικας, 2007).

Η Σύμβαση του ΟΗΕ για την προστασία και χρήση των διασυνοριακών υδάτινων οδών και διεθνών λιμνών (UN/ECE) ρυθμίζει θέματα που αφορούν στην ποιοτική και ποσοτική διάσταση της διαχείρισης των υδάτινων πόρων, αλλά και στην προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων. Ακόμη, προβλέπεται η λήψη μέτρων για την αποφυγή της μετατόπισης της ρύπανσης από το ένα περιβαλλοντικό αγαθό (π.χ. νερό) στο άλλο (αέρας) (Βασιλείου, 2006).

Η Σύμβαση Ραμσάρ, τέθηκε σε ισχύ τον Δεκέμβριο του 1975 και ήταν η πρώτη σύμβαση που ασχολήθηκε αποκλειστικά με την προστασία των υγροτόπων. Οι κύριες υποχρεώσεις που αναλαμβάνουν τα συμβαλλόμενα μέρη είναι: να οριοθετήσουν κατάλληλους υγροτόπους μέσα στα όρια της εδαφικής επικράτειάς τους, που θα



περιληφθούν σε έναν κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας, να καθορίσουν και να εφαρμόσουν τέτοιο σχεδιασμό ώστε να προωθήσουν τη διατήρηση των υγροτόπων που περιλαμβάνονται στον κατάλογο αυτό, να προωθήσουν την προστασία των υγροτόπων και της υδρόβιας ορνιθοπανίδας, παρέχοντας επαρκή μέσα για την φύλαξή τους. Κάθε συμβαλλόμενο κράτος πρέπει να οριοθετήσει τουλάχιστον μία περιοχή που να συμπεριληφθεί στον κατάλογο κατά τη στιγμή που υπογράφει τη Συνθήκη. Από τις συμβάσεις ή οδηγίες που περιγράφονται εδώ, η Ramsar είναι αυτή που καλύπτει την ευρύτερη γεωγραφική έκταση. Έχει 138 συμβαλλόμενα μέρη και 864 περιοχές συμβάλλοντας σημαντικά στην διατήρηση πολλών υγροτόπων. Η Σύμβαση έχει επίσης εισάγει την έννοια της «ορθολογικής χρήσης» που αναφέρεται σε όλους τους υγροτόπους μιας χώρας, είτε περιλαμβάνονται στον κατάλογο είτε όχι, και έχει ευρεία απήχηση.

4.5.1.2 Ευρωπαϊκό Επίπεδο

Το νομοθετικό πλέγμα της Ε.Ε. στον τομέα του περιβάλλοντος, και ειδικότερα στον κλάδο των υδατικών πόρων είναι εξαιρετικά σύνθετο και πολύπλοκο. Αρχικά, το νομοθετικό πλαίσιο ήταν αποσπασματικό. Αποσκοπούσε στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων και όχι στη διαμόρφωση συγκροτημένης πολιτικής (Χατζοπούλου, 2008).

Υπήρξαν δύο νομοθετικοί κύκλοι. Ο πρώτος αποτελείται από νομοθετήματα της περιόδου 1973 - 1980 τα οποία στόχευαν, κατά κύριο λόγο, άλλοτε στη διασφάλιση μιας ελάχιστα αποδεκτής ποιότητας ύδατος για διάφορες χρήσεις και άλλοτε στην αποφυγή ή τον περιορισμό των εκπομπών συγκεκριμένων προϊόντων και ουσιών στα ύδατα (Βασιλείου, 2006). Συγκεκριμένα, ο πρώτος κύκλος περιλαμβάνει οδηγίες όπως, η Οδηγία 75/440/ΕΟΚ *περί της απαιτούμενης ποιότητας των υδάτων επιφάνειας που προορίζονται για την παραγωγή πόσιμου ύδατος στα κράτη μέλη*. Η Οδηγία αφορά στις απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιεί η ποιότητα των επιφανειακών γλυκών υδάτων που χρησιμοποιούνται ή προορίζονται για την παραγωγή πόσιμου ύδατος, κατόπιν εφαρμογής κατάλληλης επεξεργασίας. Τα υπόγεια ύδατα, τα υφάλμυρα και τα ύδατα που προορίζονται για τον ανεφοδιασμό των υδροφορέων εξαιρούνται από την Οδηγία (Βαρσαμίδου, 2004). Η Οδηγία 76/160/ΕΟΚ *περί της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης*, όπως τροποποιήθηκε από την Οδηγία 91/692/ΕΟΚ, ορίζει τα



αντικείμενα ποιότητας για τα ύδατα κολύμβησης, περιλαμβάνοντας γλυκά ρέοντα και στάσιμα ύδατα, καθώς και ύδατα θάλασσας, στα οποία η κολύμβηση δεν απαγορεύεται και συνηθίζεται από ένα μεγάλο αριθμό λουομένων (Τάτσης, 2007).

Στοχεύει στο να επιτευχθεί καλή ποιότητα υδάτων κολύμβησης γι' αυτό υποχρεώνει τα κράτη – μέλη να καθορίσουν τις τιμές που θα πρέπει να ισχύουν, όσον αφορά τις φυσικοχημικές και μικροβιολογικές παραμέτρους (Κουτούπα – Ρεγκάκου, 2007). Η Οδηγία 76/464/ΕΟΚ *περί ρυπάνσεως που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας*, που στοχεύει στην εξάλειψη ή/και η μείωση της ρύπανσης που προκαλείται σε επιφανειακά, παράκτια και υπόγεια ύδατα από την απόρριψη επικίνδυνων ουσιών. Επιδιώκει τον έλεγχο των απορρίψεων ουσιών στα ύδατα ανάλογα με τις χρήσεις τους. Η Οδηγία 79/869/ΕΟΚ παρουσιάζει ενδιαφέρον, διότι καθορίζει τις μεθόδους μέτρησης, τη συχνότητα των δειγματοληψιών, καθώς και τις μεθόδους και την ακρίβεια των αναλύσεων των επιφανειακών υδάτων, που προορίζονται για την παραγωγή πόσιμου νερού. Η Οδηγία 80/68/ΕΟΚ *περί προστασίας των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες*, έχει ως απώτερο σκοπό της να παρεμποδίσει τη ρύπανση των υπόγειων υδάτων από τις επικίνδυνες ουσίες που καθορίζονται στους δύο καταλόγους των Παραρτημάτων της (Κουτούπα – Ρεγκάκου, 2007). Η Οδηγία 80/778/ΕΟΚ *περί ποιότητας του πόσιμου νερού*, έρχεται να συμπληρώσει την προηγούμενη Κοινοτική Οδηγία 75/440, αναφορικά με τις απαιτήσεις, στις οποίες θα πρέπει να ανταποκρίνεται η ποιότητα του πόσιμου νερού (Ανδρεαδάκης, 2006).

Το 1988, κατά τη Σύνοδο των Υπουργών Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το νερό, η παραπάνω νομοθεσία αποτέλεσε αντικείμενο διαπραγματεύσεως και αναθεώρησης. Η εν λόγω σύνοδος εντόπισε κάποια σημεία που θα μπορούσαν να βελτιωθούν καθώς και κάποια κενά που θα μπορούσαν να καλυφθούν. Η διαδικασία αυτή κατέληξε στο δεύτερο νομοθετικό κύκλο, στον οποίο εντάσσονται πιο εξειδικευμένες οδηγίες. Συγκεκριμένα, οι οδηγίες αυτές διακρίνονται από την προσπάθεια καθορισμού οριακών τιμών εκπομπών δηλαδή, ανώτατων επιτρεπτών ποσοτήτων ρύπων που μπορούν να απελευθερωθούν από συγκεκριμένη πηγή στο υδάτινο περιβάλλον. Σε αυτή τη κατηγορία υπάγονται οδηγίες όπως η Οδηγία 86/280/ΕΟΚ, *σχετικά με τις οριακές τιμές και τους ποιοτικούς στόχους για τις Απορρίψεις Ορισμένων Επικίνδυνων Ουσιών που Υπάγονται στον Κατάλογο I του Παραρτήματος της Οδηγίας 76/464/ΕΟΚ που καθορίζει τους ποιοτικούς στόχους*,



όσον αφορά τις ουσίες που εκχέονται στο υδατικό περιβάλλον, καθιερώνει διαδικασίες ελέγχου και επιβάλλει στα Κράτη-Μέλη να καταρτίζουν προγράμματα για την αποφυγή ή την εξάλειψη της ρύπανσης που προέρχεται από τις πηγές (Τάτσης, 2007). Η Οδηγία 91/271/ΕΟΚ *περί επεξεργασίας των αστικών λυμάτων*, που καθορίζει άμεσα ή έμμεσα το απαιτούμενο επίπεδο επεξεργασίας, που πρέπει να παρέχεται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, καθώς και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των απαιτούμενων έργων ανάλογα με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό. Κύριος στόχος της Οδηγίας, είναι η προστασία του υδατικού περιβάλλοντος από τις αρνητικές επιπτώσεις που προκαλεί η διάθεση ανεπεξέργαστων ή ανεπαρκώς επεξεργασμένων αστικών λυμάτων και των παραπροϊόντων τους (ιλύς), καθώς και η απόρριψη λυμάτων από ορισμένους βιομηχανικούς κλάδους. Η Οδηγία 91/676/ΕΟΚ *περί της προστασίας των υδάτων από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης*. Η Οδηγία υποχρεώνει τα κράτη – μέλη να προσδιορίσουν τις ευπρόσβλητες ζώνες, να υιοθετήσουν κώδικες ορθής γεωργικής πρακτικής και να εκπονήσουν προγράμματα δράσης με σκοπό τη μείωση της ρύπανσης των υδάτων από αζωτούχες ενώσεις (Κουτούπα – Ρεγκάκου, 2007). Η Οδηγία 98/83/ΕΚ *για την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης*, αποτελεί τη βασική ισχύουσα κοινοτική οδηγία που αναφέρεται στην ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Έχει ως βασικό της στόχο, την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις, που οφείλονται στη μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, μέσω της διασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό. Η Οδηγία διέπεται από την αρχή της επικουρικότητας που σημαίνει ότι, θεσπίζονται μεν σε κοινοτικό επίπεδο ορισμένες προδιαγραφές για βασικές ποιοτικές παραμέτρους, ωστόσο, τα κράτη – μέλη έχουν τη δυνατότητα να καθορίσουν τιμές και άλλων πρόσθετων παραμέτρων με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας στο έδαφός τους (Τάτσης, 2007).

Η σύντομη αυτή παρουσίαση των βασικών ρυθμίσεων στις δύο φάσεις ανάπτυξης του κοινοτικού δικαίου για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, είναι αρκετή για να καταδείξει τον αποσπασματικό, όπως προαναφέρθηκε, χαρακτήρα των ρυθμίσεων. Με σκοπό, συνεπώς, να επιτευχθεί μια πιο συνεκτική αντιμετώπιση, η Επιτροπή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ήταν απαραίτητο να υπάρξει ευρύτερη συνοχή μεταξύ των διατάξεων και επαναπροσδιορισμός ορισμένων αρχών, που δεν ανταποκρίνονταν πλέον στα δεδομένα (Κουτούπα – Ρεγκάκου, 2007). Η προσέγγιση αυτή επιτεύχθηκε



με την ψήφιση της νέας οδηγίας-πλαίσιο για το νερό, 2000/60/EK, που διέπεται από τις αρχές της διατηρησιμότητας και της αειφορίας.

Η Οδηγία - Πλαίσιο για τα νερά αποτελεί μια συνολική και καινοτόμο προσπάθεια προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων. Ενσωματώνει μια σειρά από παλαιότερες, σχετικές με τα ύδατα Οδηγίες (για ποιοτικά κυρίως χαρακτηριστικά και την προστασία από ρύπανση και μόλυνση), ενώ καταργεί ένα μικρό αριθμό από αυτές. Αποτελείται από 26 άρθρα και 11 παραρτήματα, στα οποία εξειδικεύονται οι απαιτήσεις που θέτει (Βαρσαμίδου, 2004). Διασαφηνίζεται ότι η Κοινοτική Οδηγία 2000/60 δημιουργεί ένα σημαντικότατο νομοθετικό πλέγμα για την προστασία όλων των κατηγοριών Υδάτινων Σωμάτων, δηλαδή τα εσωτερικά επιφανειακά, τα μεταβατικά, τα παράκτια και τα υπόγεια, ενώ συγχρόνως λειτουργεί ως ένα εργαλείο για τη μακροπρόθεσμη αειφορική διαχείριση των υδάτων και των οικοσυστημάτων στη χωρική επικράτεια της Ευρώπης (Μιμίκου & Φωτόπουλος, 2004).

Θέτει ένα βασικό περιβαλλοντικό στόχο, την επίτευξη μέχρι το 2015 της καλής κατάστασης των υδατικών πόρων, από ποιοτικής και ποσοτικής άποψης, καθώς και να ανατραπεί η υποβάθμιση των υδάτων της Ευρώπης. Σύμφωνα με την Οδηγία, για την επίτευξη του στόχου αυτού, πρέπει να εφαρμοστεί ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των υδάτινων πόρων κατά λεκάνη απορροής. Συγκεκριμένα, τα κράτη θα πρέπει να ορίσουν τις λεκάνες απορροής και να γίνει καταγραφή των χαρακτηριστικών τους από άποψη ποιοτική και ποσοτική. Να βρεθούν οι επιπτώσεις από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και να καταγραφούν οι χρήσεις του νερού. Επίσης, θα πρέπει να γίνει εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων παρακολούθησης της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων κάθε λεκάνης απορροής, να καθοριστούν οι ανάγκες ύδρευσης, άρδευσης και οι ανάγκες της βιομηχανικής παραγωγής, προκειμένου να καταρτιστεί ένα σχέδιο ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων κατά λεκάνη απορροής (Μιλοβάνοβιτς, 2004). Επιπλέον, η Οδηγία εξασφαλίζει ότι στη διαδικασία της κατάρτισης και της ενημέρωσης των σχεδίων διαχείρισης και προτού τεθούν αυτά σε εφαρμογή, θα συμμετέχουν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Μέσα από την ενημέρωση του ευρύτερου κοινού και τη διαβούλευση κατά το σχεδιασμό, επιδιώκεται η επίτευξη συναινετικών λύσεων (Ψωμάς, 2012).

Ακόμη μια βασική επιδίωξη είναι να υπαχθεί το σύνολο των χρήσεων ύδατος σε μια



πολιτική κοστολόγησης, η οποία θα περιλαμβάνει και το περιβαλλοντικό κόστος, δηλαδή το κόστος που αφορά στη κατανάλωση και μείωση της ποσότητας των υδάτινων πόρων (Κουτούπα–Ρεγκάκου, 2007). Τέλος, όσον αφορά τις διασυνοριακές λεκάνες απορροής, προτρέπει τα κράτη-μέλη να συνεργαστούν μεταξύ τους, ώστε να καταστεί δυνατός ο συντονισμός των επιμέρους πολιτικών διαχείρισης και να υπάρχει αμφίδρομη πληροφόρηση.

Η Οδηγία 2006/11/EK, για τη Ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον της Κοινότητας, είναι μια άλλη μία από τις Οδηγίες που ανήκουν στο δεύτερο νομοθετικό κύκλο. Αντικατέστησε την προγενέστερη Οδηγία 76/464/ΕΟΚ, επικαιροποιώντας και βελτιώνοντας τις ρυθμίσεις της. Η Οδηγία 2006/118/EK, σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση, προβλέπει τη λήψη μέτρων πρόληψης και ελέγχου της ρύπανσης των υπογείων υδάτων, κυρίως μέτρων αξιολόγησης της χημικής κατάστασης των υδάτων καθώς και μέτρων με στόχο τη μείωση της παρουσίας ρυπογόνων ουσιών. Η Οδηγία 2007/60/EK, για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, αποτελεί την Οδηγία – Πλαίσιο για τις πλημμύρες. Έχει ως σκοπό, τη θέσπιση πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες. Τέλος, η Οδηγία 2008/56/EK περί πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (οδηγία - πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική), καθιερώνει πλαίσιο εντός του οποίου τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να επιτύχουν ή να διατηρήσουν καλή περιβαλλοντική κατάσταση για το θαλάσσιο περιβάλλον το αργότερο έως το έτος 2020 (Χατζοπούλου, 2008).

4.5.1.3 Εθνικό Επίπεδο

Η πολιτική διαχείρισης του νερού στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται ως αποσπασματική και στερούμενη συντονισμού. Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980, μια σειρά από νόμους, διατάγματα και διοικητικές αποφάσεις, ιδρυτικούς νόμους και οργανισμούς υπουργείων και φορέων, ορισμένα από τα οποία χρονολογούνται από το 1930 και που πολλές φορές επικαλύπτονται ή έρχονται σε αντίθεση μεταξύ τους, αναφέρονται



στην έρευνα, αξιοποίηση, χρήση και προστασία των υδατικών πόρων. Επίσης οι συναρμόδιοι φορείς είναι πολλοί με αλληλοκαλυπτόμενες αρμοδιότητες (Βαδράτσικας, 2007). Οι πρώτες διατάξεις για το πόσιμο νερό ήταν υγειονομικού περιεχομένου (ρύθμιση υποχρέωσης απολύμανσης, μεθόδων χλωρίωσης και φθορίωσης του νερού), ενώ απουσίαζε τελείως η οικολογική και οικονομική προσέγγιση (Χατζοπούλου, 2008).

Η προστασία του περιβάλλοντος κατοχυρώνεται συνταγματικά στην Ελλάδα για πρώτη φορά με το άρθρο 24 του Συντάγματος του 1975. Στην παράγραφο 1 του άρθρου 24 αναφέρεται πως το Κράτος οφείλει να λαμβάνει τα απαραίτητα νομοθετικά, προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα προκειμένου να διαφυλάξει το περιβάλλον, στοιχείο του οποίου αποτελούν και οι υδατικοί πόροι. Στη συνέχεια, το Σ.τ.Ε ερμηνεύοντας τις διατάξεις του άρθρου 24 του Συντάγματος με την υπ' αριθμ. 1183/1996 Απόφασή του έκρινε ότι οι λίμνες, τα ποτάμια και οι υγροβιότοποι αποτελούν εξαιρετικά ευπαθή οικοσυστήματα που χρήζουν ειδικής προστασίας. Στόχος της προστασίας αυτής αποτελεί η διατήρηση αναλλοίωτων στο διηνεκές των χαρακτηριστικών στοιχείων που συνθέτουν την φυσιογνωμία και την ιδιαιτερότητά τους (Χατζοπούλου, 2008).

Μετά τα μέσα της δεκαετίας του '80, ψηφίστηκαν δύο νομοθετήματα, ο Ν. 1650/1986 για την προστασία του περιβάλλοντος και ο Ν. 1739/1987 για τη διαχείριση των υδατικών πόρων, με σύγχρονο πνεύμα, που λειτουργούν συμπληρωματικά και διακρίνονται για την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των υδατικών πόρων. Στο Ν. 1650/1986 λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την προστασία των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, ως στοιχείων οικοσυστημάτων και ως στοιχείων του τοπίου. Στο άρθρο 9, καθορίζονται οι τιμές των παραμέτρων ποιότητας των νερών και οι μέθοδοι δειγματοληψίας και ανάλυσης αυτών των παραμέτρων. Ακόμη, επιβάλλει (άρθρο 10) σε υφιστάμενα ή σε νέα έργα και δραστηριότητες, καθώς και σε κάθε άλλη δραστηριότητα που είναι πιθανό να υποβαθμίσει τα νερά, περιορισμούς και μέτρα για την προστασία τους.

Με το Ν.1739/1987, όλα τα συναρτώμενα, με τη διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας, ζητήματα ρυθμίστηκαν κατά τρόπο συστηματικό. Ειδικότερα, σύμφωνα με το Νόμο, η Χώρα χωρίζεται σε δεκατέσσερα υδατικά διαμερίσματα, καθένα από τα οποία αποτελείται από ένα άθροισμα λεκανών απορροής ή αυτόνομων υδρολογικά



περιοχών, όπως είναι τα νησιά. Ακόμη, προβλέπονται προγράμματα ανάπτυξης και διαχείρισης των υδατικών πόρων, τα οποία διακρίνονται σε μακροχρόνια εθνικά, μεσοχρόνια εθνικά, μεσοχρόνια κατά υδατικό διαμέρισμα και ειδικών σκοπών. Τη βάση της παραπάνω διαδικασίας αποτελεί ουσιαστικά ένα ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης νερού, το οποίο στηρίζεται στην υφιστάμενη κατάσταση των υδατικών πόρων και προδιαγράφει τη μελλοντική της εξέλιξη. Επίσης, ο νόμος δίνει έμφαση στη διατήρηση και προστασία των υδατικών πόρων με διατάξεις που καθορίζουν σαν χρήση τη δέσμευση ορισμένης ποσότητας νερού για τη διατήρηση και προστασία του υδατικού οικοσυστήματος. Επιπρόσθετα, προβλέπει την επιβολή των αναγκαίων περιορισμών στη χρήση των υδατικών πόρων, όταν αυτό είναι απαραίτητο για την προστασία τους, τον καθορισμό ελάχιστης διατηρητέας παροχής στους ποταμούς και ελάχιστου ύψους στάθμης στις λίμνες και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων που επηρεάζουν τους υδατικούς πόρους. Με το Ν.1739/1987, θεσμοθετούνται τα όργανα και οι διαδικασίες που θα επιτρέψουν την άσκηση της διαχείρισης των υδατικών πόρων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο (μέσω των υδατικών διαμερισμάτων) (Τάτσης, 2007).

Ο Ν. 3199/2003 εκδόθηκε σε εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, με στόχο την εναρμόνιση της εθνικής με την κοινοτική νομοθεσία. Σε αυτόν τον νόμο δίνεται έμφαση στη διαχείριση των υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Στους βασικούς σκοπούς του νέου νόμου περιλαμβάνονται: η μακροπρόθεσμη προστασία των υδατικών πόρων, η πρόληψη της επιδείνωσης των ήδη υποβαθμισμένων υδατικών πόρων και των υγροτόπων, καθώς και η προστασία και αποκατάστασή τους. Επίσης, στοχεύει στη μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και την πρόληψη της επιπλέον επιδείνωσής τους καθώς και στο μετριασμό των συνεπειών των πλημμύρων και της ξηρασίας (Βαρσαμίδου, 2004). Το πιο βασικό εργαλείο του νόμου είναι τα σχέδια διαχείρισης. Το σχέδιο διαχείρισης περιέχει τα στοιχεία, πληροφορίες και εκτιμήσεις που είναι απαραίτητα για την προστασία και διαχείριση των υδάτων. Το σχέδιο διαχείρισης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τις κατευθύνσεις του αντίστοιχου ΠΠΧΣΑΑ (Κούγκολος, 2005). Το βασικό χαρακτηριστικό του σε σχέση με τον προηγούμενο νόμο είναι η συγκρότηση νέων διοικητικών δομών για τη διαχείριση των υδατινών πόρων, τόσο σε κεντρικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο. Ειδικότερα, συγκροτήθηκε η Εθνική Επιτροπή Υδάτων, το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων, η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων, οι Διευθύνσεις Υδάτων



των Περιφερειών και το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων. Για κάθε έναν από τους παραπάνω φορείς καθορίζεται η σύνθεση και οι επιμέρους αρμοδιότητες.

Εκτός από τους παραπάνω νόμους, υπάρχει σειρά νομοθετημάτων (νόμοι, νομοθετικά διατάγματα, βασιλικά διατάγματα, κοινές υπουργικές αποφάσεις, υγειονομικές διατάξεις, άρθρα του αστικού κώδικα κλπ.) που αναφέρονται στην έρευνα, αξιοποίηση, χρήση και προστασία των υδατικών πόρων. Συγκεκριμένα (Μιχαλοπούλου, 2004):

- Το ΠΔ 256/1989 (ΦΕΚ 121Α /11-5-1989), *Άδεια χρήσης νερού*, έχει ως σκοπό την θέσπιση κανόνων έκδοσης αδειών νέων χρήσεων νερού για τον προσανατολισμό της ζήτησης σε χρήσεις, στις οποίες στοχεύουν τα προγράμματα ανάπτυξης της χώρας και των περιφερειών της.
- Η ΚΥΑ Φ16/6631/1989 (ΦΕΚ 428Β/2-6-1989), *Προσδιορισμός κατώτατων και ανώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική διαχείριση του νερού στην άρδευση*.
- Η ΚΥΑ Φ16/5813/1989 (ΦΕΚ 383Β/24-5-1989), *Άδεια εκτέλεσης έργου, αξιοποίησης υδατικών πόρων από νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου, που δεν περιλαμβάνονται στο δημόσιο τομέα και από φυσικά πρόσωπα*.
- Η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ 892Β/11-7-2001), *Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης*, αποτελεί την ενσωμάτωση της Οδηγίας 98/83/ΕΚ στο εθνικό δίκαιο.
- Το ΠΔ 55/1998 (ΦΕΚ 58Α/20-3-1998), *για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος*, αντικατέστησε το Ν.743/77, *σχετικά με την προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων* και προβλέπει όλες τις υποχρεώσεις, τα μέτρα και τις κυρώσεις σχετικά με την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τη ρύπανση.
- Η ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192Β/14-3-1997), *Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων*, αποτελεί την εναρμόνιση της Ελλάδας με την Οδηγία 91/271/ΕΚ *για την επεξεργασία αστικών υγρών αποβλήτων*. Στη συνέχεια η ΚΥΑ 5673/400/1997 τροποποιήθηκε από την ΚΥΑ 19661/1982/1999 (ΦΕΚ 1811Β/29-9-1999), η οποία τελικά συμπληρώθηκε από την ΚΥΑ 48392/939/2002(ΦΕΚ 405Β/3-4-2002). Η παραπάνω ΚΥΑ σχετίζεται με την προστασία των υδατικών πόρων από τη συλλογή, μεταφορά,



επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων διαφόρων εγκαταστάσεων (οικισμοί, ξενοδοχεία κ.λ.π.).

- Η ΚΥΑ 16190/1335/1997 (ΦΕΚ 519B/25-6-1997), *Μέτρα και όροι για την προστασία των νερών από την νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.*
- Η ΚΥΑ 19652/1906/1999 (ΦΕΚ 1575B/5-8-1999), *σχετικά με τον προσδιορισμό των νερών που υφίστανται νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης και τον κατάλογο ευπρόσβλητων ζωνών, με την οποία ορίζονται τέσσερις ευπρόσβλητες περιοχές (Θεσσαλία, Κωπαΐδα, Αργολίδα, Πηνειός Ηλείας) και στη συνέχεια με την ΚΥΑ 20419/2522/2001 (ΦΕΚ 1212B/18-9-2001) όπου ορίζονται άλλες τρεις ευπρόσβλητες περιοχές (Θεσσαλονίκη – Κιλκίς – Πέλλα – Ημαθία, λεκάνη Στρυμόνα και Άρτα – Πρέβεζα).*
- Η ΚΥΑ 26857/553/1988, *Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία των υπόγειων νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών, είναι η ΚΥΑ με την οποία ενσωματώθηκε η Οδηγία 80/68/ΕΟΚ.*
- Η ΚΥΑ Ε1β.221/1965 (ΦΕΚ 138B/24-2-1965), *περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων.*

4.5.2 Αρμόδια Όργανα και Φορείς Διαχείρισης

4.5.2.1 Ευρωπαϊκοί Φορείς – Δίκτυα

Το Κοινό Ερευνητικό Κέντρο (Joint Research Centre) λειτουργεί σαν κέντρο αναφοράς για την επιστήμη και την τεχνολογία στην ΕΕ, εξυπηρετώντας το κοινό συμφέρον των κρατών μελών. Όσον αφορά τον τομέα των υδάτινων πόρων, το κέντρο είναι ένας σημαντικός ερευνητικός οργανισμός με δραστηριότητες στον τομέα της πρόβλεψης και εποπτείας των φυσικών κινδύνων που οφείλονται στις μεταβολές του καιρού όπως πλημμύρες, ξηρασίες, στην έρευνα για την ποιότητα των υδάτων καθώς και στην κλιματική αλλαγή και τις επιδράσεις της. Όπως έχει προαναφερθεί, αποτελείται από επτά Ινστιτούτα. Στο Ινστιτούτο για το Περιβάλλον και τη Βιωσιμότητα ανήκει και η Μονάδα Υδατικών πόρων. Η Μονάδα Υδατικών Πόρων (Water Resources Unit), παρέχει επιστημονικές εκτιμήσεις για την αντιμετώπιση των οικονομικών και κοινωνικών προκλήσεων που αντιμετωπίζει το παγκόσμιο και ευρωπαϊκό υδάτινο περιβάλλον. Έχει ως αποστολή, την χάραξη πολιτικής και την εφαρμογή καινοτόμων λύσεων, για τη βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων, οι



οποίοι με τη σειρά τους αντιμετωπίζουν πιέσεις λόγω της αυξανόμενης τάσης του πληθυσμού, της αστικοποίησης, της ρύπανσης, της υπερεκμετάλλευσης και της κλιματικής αλλαγής (<http://ies.jrc.ec.europa.eu>).

Η EUWI (EU Water Initiative), είναι μια διεθνής πολιτική πρωτοβουλία και όχι ένας χρηματοδοτικός μηχανισμός. Συνεργάζεται με εθνικές κυβερνήσεις, δωρητές, βιομηχανίες νερού, ΜΚΟ και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς για την ανάπτυξη πολιτικών που αποσκοπούν στην επίτευξη των στόχων για δίκαιη και βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων, των στόχων για το πόσιμο νερό και την υγιεινή, στην ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα ορθολογικής διαχείρισης υδάτων και στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των Κρατών μελών για θέματα που αφορούν διασυνοριακά ύδατα (<http://www.euwi.net>).

Η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος (European Environment Agency) με το δίκτυο παρατήρησης Eurowaternet Quantity Surveillance Network, συμπληρώνει τις πληροφορίες σχετικά με τους υδατικούς πόρους και τη διαθεσιμότητά τους στις χώρες Ευρώπης. Ο κυριότερος στόχος του, είναι να προσφέρει συγκρίσιμες και αξιόπιστες πληροφορίες στα θέματα που σχετίζονται με τις «πιέσεις» που υφίστανται οι υδάτινοι πόροι και να δώσει απαντήσεις σε συγκεκριμένα ερωτήματα σχετικά με το ισοζύγιο προσφοράς – ζήτησης, την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στους υδατικούς πόρους, την αντιμετώπιση θεμάτων πλημμυρών και ξηρασίας, την απόρριψη επικίνδυνων ουσιών και τη ρύπανση των υδάτων. Οι στόχοι της Υπηρεσίας επιτυγχάνονται με τη χρήση δεδομένων για τη ροή των υδάτων και τη συλλογή πρόσθετων πληροφοριών από τους εκάστοτε σταθμούς μέτρησης (Μερκούρη, 2008).

Το Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος για τα εσωτερικά, μεταβατικά και παράκτια ύδατα (European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, ETC-ICM), έχει ως στόχο να υποστηρίξει την αξιολόγηση, την ανάπτυξη και την εφαρμογή των πολιτικών της ΕΕ, μέσω της ανάλυσης και της παρακολούθησης δεδομένων και της επιστημονικής ανταλλαγής γνώσεων. Βασικές του αρμοδιότητες είναι οι εξής (<http://www.ecologic.eu>):

- παρακολουθεί τους υδάτινους πόρους και συλλέγει δεδομένα σχετικά με την ποιότητα και ποσότητα των υδάτων, καθώς και βιολογικά και υδρομορφολογικά στοιχεία, που καλύπτουν όλους τους τομείς των υπόγειων, επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και θαλάσσιων υδάτων,



- αναπτύσσει δείκτες που θα βοηθήσουν στην εκτίμηση του περιβάλλοντος, ώστε μετέπειτα να διαμορφωθούν πολιτικές τόσο για τα παράκτια, όσο και για τα γλυκά νερά,
- συμβάλλει στην ανάπτυξη και την εφαρμογή των πολιτικών της ΕΕ, ιδίως με την οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα και την οδηγία πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική.

4.5.2.2. Εθνικοί Φορείς-Δίκτυα

Στην Ελλάδα η διαχείριση των υδάτων είναι κατακερματισμένη. Η Ελλάδα διακρίνεται για τις υδρο-γεωμορφολογικές ιδιαιτερότητές της, ενώ είναι σημαντική η ύπαρξη μιας ανεξάρτητης και υπεύθυνης διοικητικής δομής που θα ασχολείται αποκλειστικά με τη διαχείριση των υδάτων. Σύμφωνα με το Ν.3199/2003, ορίστηκε μία νέα διοικητική δομή που περιλάμβανε την ίδρυση νέων οργάνων και υπηρεσιών τόσο σε κεντρικό, όσο και σε περιφερειακό επίπεδο. Συγκεκριμένα:

Η Εθνική Επιτροπή Υδάτων, χαράσσει την πολιτική για την προστασία και διαχείριση των υδάτων, παρακολουθεί και ελέγχει την εφαρμογή της και εγκρίνει τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας. Αποτελείται από τους Υπουργούς Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής αλλαγής (ως πρόεδρο), Οικονομίας και Οικονομικών, Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Ανάπτυξης, Υγείας και Πρόνοιας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και Εξωτερικών (για θέματα διακρατικών υδάτων).

Το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων γνωμοδοτεί προς την Εθνική Επιτροπή Υδάτων για τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας και λαμβάνει γνώση της Ετήσιας Έκθεσης, την οποία του υποβάλλει η Εθνική Επιτροπή Υδάτων, σχετικά με την κατάσταση και την διαχείριση του υδάτινου περιβάλλοντος της χώρας, την εφαρμογή της νομοθεσίας και για τη συμβατότητα με το κοινοτικό κεκτημένο. Στο ΕΣΥΔ προεδρεύει ο Υπουργός Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής αλλαγής και συμμετέχει κάθε κόμμα που εκπροσωπείται στη Βουλή, οι Φορείς και εταιρίες Τοπικής Αυτοδιοίκησης, Σύνδεσμοι, Συνομοσπονδίες και Συνεταιρισμοί, Επιμελητήρια (ΤΕΕ, Γεωτεχνικό), ΔΕΗ, Ινστιτούτα/Κέντρα Ερευνών και ο Πρόεδρος της Επιτροπής για την καταπολέμηση της Απερήμωσης. Το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων θα συγκαλείται από τον Πρόεδρό του τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.



Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων, η οποία συνίσταται στο Υ.Π.Ε.Κ.Α αποτελεί τον κεντρικό φορέα, για την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων σε εθνικό επίπεδο, ο οποίος φροντίζει για την προστασία και την αναβάθμισή τους. Είναι υπεύθυνη για την κατάρτιση, την παρακολούθηση και τον συντονισμό των εθνικών προγραμμάτων προστασίας και διαχείρισης του υδάτινου δυναμικού της χώρας, τον συντονισμό των υπηρεσιών και των κρατικών φορέων, την εισήγηση γενικών κανόνων κοστολόγησης και τιμολόγησης των υδάτων και την παρακολούθηση της τήρησής τους, την εισήγηση νομοθετικών και διοικητικών μέτρων για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτων, την παρακολούθηση σε εθνικό επίπεδο της ποιότητας και της ποσότητας των υδάτων, την κατάρτιση Εθνικού Μητρώου προστατευόμενων περιοχών, την σύνταξη των προβλεπόμενων εκθέσεων και τον σχεδιασμό αναπτυξιακών έργων και προστατευτικών μέτρων για κάθε λεκάνη απορροής

Η Διεύθυνση Υδάτων, συνίσταται σε κάθε Περιφέρεια της Χώρας και μέσω αυτής ασκούνται οι αρμοδιότητες της Περιφέρειας για την προστασία και διαχείριση των υδάτων. Έχει πολλές αρμοδιότητες μεταξύ των οποίων: λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη της υποβάθμισης και την αναβάθμιση και αποκατάσταση των υδατικών συστημάτων, την προοδευτική μείωση της ρύπανσης, την προώθηση της βιώσιμης χρήσης του νερού, τη διασφάλιση της ισορροπίας ανάμεσα στην άντληση νερού από τους υδροφόρους και τον εμπλουτισμό τους, τον μετριασμό των επιπτώσεων από ξηρασίες και πλημμύρες και τέλος την εφαρμογή των προβλεπόμενων στόχων για τις προστατευόμενες περιοχές. Εφαρμόζει μακροχρόνια και μεσοχρόνια προγράμματα προστασίας και διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμού, καταρτίζει και εφαρμόζει τα Σχέδια Διαχείρισης και τα Προγράμματα Μέτρων, τα αποτελέσματα των οποίων μεταβιβάζει κάθε χρόνο στην Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων, συγκεντρώνει και επεξεργάζεται τα στοιχεία της ποσότητας και της ποιότητας των υδάτων και τα αποστέλλει στη βάση υδρολογικών και μετεωρολογικών δεδομένων, συντονίζει όλους τους φορείς για θέματα που σχετίζονται με τη χρήση και την προστασία των υδάτων και μεριμνά για την ουσιαστική συμμετοχή του κοινού, λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα για να πραγματοποιείται ανάλυση των χαρακτηριστικών της κάθε περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και τέλος, οικονομική ανάλυση της χρήσης των υδάτων.



Το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων, αποτελεί όργανο διαβούλευσης και κοινωνικού διαλόγου για τα θέματα διαχείρισης των υδάτων στα διοικητικά όρια της κάθε Περιφέρειας. Συμμετέχουν ο Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας ως πρόεδρος, ο Προϊστάμενος της Διεύθυνσης Υδάτων της Περιφέρειας, εκπρόσωποι των Τοπικών Ενώσεων Δήμων και Κοινοτήτων, των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης, των επιμελητηρίων (ΤΕΕ, ΓΕΩΤΕΕ, Εμπορικό, Βιομηχανικό), των περιβαλλοντικών οργανώσεων, του ΓΟΕΒ και των φορέων διαχείρισης. Το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων δημοσιοποιεί το Σχέδιο Διαχείρισης προκειμένου το κοινό να πληροφορηθεί το περιεχόμενό του και να συμμετάσχει στη δημόσια διαβούλευση για αυτό. Στη συνέχεια το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων γνωμοδοτεί πριν την έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης προς το Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας.

Το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) έχει ως σκοπό την διεξαγωγή επιστημονικής και τεχνολογικής έρευνας, την πειραματική ανάπτυξη και επίδειξη, τη διάδοση και εφαρμογή των αποτελεσμάτων της έρευνας, ιδιαίτερα στους τομείς της μελέτης και προστασίας της υδρόσφαιρας, των οργανισμών της, των ορίων της με την ατμόσφαιρα, την ακτή και το βυθό, των φυσικών, χημικών, βιολογικών και γεωλογικών συνθηκών που επικρατούν και διέπουν τα παραπάνω συστήματα. Αποτελείται από πέντε ερευνητικά ινστιτούτα: α) ωκεανογραφίας, β) θαλάσσιων βιολογικών πόρων, γ) υδατοκαλλιεργειών, δ) θαλάσσιας βιολογίας και γενετικής και ε) εσωτερικών υδάτων (<http://www.hcmr.gr>).

Το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, παράγει γνώση, παρέχει πληροφόρηση, ευαισθητοποιεί το κοινό, προωθεί την περιβαλλοντική εκπαίδευση και την κατάρτιση, μελετά τις εξελίξεις, υποβάλλει εμπειριστατωμένες προτάσεις. Μετέχει σε ευρωπαϊκούς οργανισμούς και δίκτυα και σε πρωτοβουλίες επιστημονικής διεθνούς συνεργασίας για τη διατήρηση της φύσης. Υποστηρίζει πολιτικές συμβατές με την αρχή της αειφορίας. Διατηρεί ενημερωμένα αρχεία πληροφοριών για το φυσικό περιβάλλον και τις προστατευόμενες περιοχές. Η διασφάλιση επαρκούς ποσότητας και κατάλληλης ποιότητας γλυκού νερού για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα, η ευαισθητοποίηση του κοινού για τις φυσικές, τις οικονομικές και τις πολιτιστικές αξίες των θαλάσσιων, παράκτιων, υγροτοπικών οικοσυστημάτων, η προσφορά υπηρεσιών σχετικές με τη συνετή διαχείριση των



υγροτοπικών και υδατικών, πόρων, αποτελούν προτεραιότητες στη δράση του (<http://www.ekby.gr>).

Οι παράπανω υπηρεσίες βρίσκονται σε στενή συνεργασία και με άλλους φορείς – υπηρεσίες όπως η ΔΕΗ, Η ΕΥΔΑΠ, Η ΕΥΑΘ, τα πανεπιστήμια.



5. Συμπεράσματα - Προτάσεις



5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η μελέτη και ανάλυση των παραπάνω κεφαλαίων μας οδηγεί στη διεξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων. Όσον αφορά τα εδάφη της Χώρας, διαπιστώνουμε πως η Ελλάδα από άποψη γεωμορφολογίας, είναι κυρίως ορεινή, αφού το 80% περίπου της έκτασής της καλύπτεται από βουνά, τα περισσότερα από τα οποία έχουν άξονα ανάπτυξης από τα βορειοδυτικά προς τα νοτιοανατολικά. Οι πεδιάδες της, από την άλλη πλευρά, είναι σχετικά λίγες. Συνολικά λοιπόν, η Ελλάδα έχει πολύπλοκο ανάγλυφο. Επίσης, παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία γεωλογικών σχηματισμών και πετρωμάτων.

Η Ελλάδα λόγω του ορεινού της χαρακτήρα, παρουσιάζει απότομες υψομετρικές διαφορές, που σχηματίζουν επιφάνειες με ισχυρές κλίσεις σε μεγάλο τμήμα της χώρας. Συγκεκριμένα, κλίσεις που υπερβαίνουν το 10% καλύπτουν το 50% της συνολικής έκτασης.

Οι φυσικές, εδαφικές, γεωλογικές, γεωμορφολογικές, τοπογραφικές και κλιματολογικές συνθήκες της Χώρας, ευνοούν την ανάπτυξη όλων των μορφών διάβρωσης. Τα ελληνικά εδάφη είναι από τα πιο ευαίσθητα στη διάβρωση εδάφη στον κόσμο για τους εξής λόγους:

1. Τα ελληνικά εδάφη περιέχουν οργανική ουσία σε χαμηλό ποσοστό. Το χαμηλό ποσοστό οργανικής ουσίας στα εδάφη αφενός, δεν ευνοεί τη δημιουργία ανθεκτικών συσσωματωμάτων στην καταστρεπτική δύναμη των σταγόνων του νερού της βροχής, αφετέρου, δε βελτιώνει τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους (υδατοδιηθητικότητα, υδατοχωρητικότητα κ.ο.κ)
2. Τα ψαθυρά γεωλογικά υλικά, που υπάρχουν στα περισσότερα ελληνικά εδάφη.
3. Η ξηρότητα του κλίματος σε συνδυασμό με τις ραγδαίες και καταρρακτώδεις βροχές.
4. Το ανάγλυφο του ορεινού όγκου, όπως προαναφέρθηκε με τις πυκνές και μεγάλες κλίσεις που υπάρχουν. Οι ισχυρές κλίσεις προκαλούν έντονες επιφανειακές απορροές των όμβριων υδάτων και έντονες διαβρώσεις των εδαφών εκεί όπου δεν υπάρχει επαρκής φυτοκάλυψη.

Εκτός από τους παραπάνω λόγους, άλλοι παράγοντες που δρουν πολλαπλασιαστικά και επιταχύνουν τη διάβρωση του εδάφους είναι η προβληματική διαχείριση των



αστικών στερεών αλλά και των επικίνδυνων αποβλήτων, η έντονα εκτατική οικιστική ανάπτυξη, η ολοένα αυξανόμενη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων στη γεωργία, η υπερεκμετάλλευση των υδατικών πόρων για αρδευτική χρήση, η καταστροφή των δασικών οικοσυστημάτων από πυρκαγιές ή και υπερβόσκηση καθώς και η εμφάνιση έντονων πλημμυρικών φαινομένων.

Στην Ελλάδα, οι περιοχές υψηλού κινδύνου ερημοποίησης είναι η δυτική Στερεά Ελλάδα, το μεγαλύτερο μέρος της Πελοποννήσου, η ορεινή ζώνη των Ιονίων νήσων, η Κρήτη, τα νησιά του Αιγαίου, η Εύβοια και μέρος της Ηπείρου, Θεσσαλίας και Θράκης. Όπως προκύπτει από πρόσφατες μελέτες, το 35% του ελλαδικού χώρου βρίσκεται σε υψηλό κίνδυνο ερημοποίησης ή έχει ήδη ερημοποιηθεί, ενώ το 49% θεωρείται ότι βρίσκεται σε μέτριο κίνδυνο ερημοποίησης

Σχετικά, με το θεσμικό πλαίσιο προστασίας του εδάφους παρατηρείται ότι, διατάξεις που αποβλέπουν στην προστασία του εδάφους και αφορούν ολόκληρη την Κοινότητα, βρίσκονται κατακερματισμένες σε πολλά θεματικά πεδία και καθώς συχνά αποσκοπούν στην προστασία άλλων περιβαλλοντικών συνιστωσών ή στην προώθηση άλλων στόχων, δεν συνιστούν μια ενιαία πολιτική για την προστασία του εδάφους. Ως τώρα λοιπόν, το έδαφος έχει μερικώς και ανεπαρκώς προστατευτεί από διάφορους περιβαλλοντικούς νόμους της Κοινότητας.

Οι γενικές κατευθύνσεις – προτάσεις για την προστασία του εδάφους είναι:

- Πρόβλεψη και αναχαίτιση του όγκου και της ταχύτητας ροής του νερού κατά την διάρκεια ραγδαίων βροχοπτώσεων Αυτό επιτυγχάνεται με την κατασκευή εμποδίων που ανακόπτουν τη ροή, την κατασκευή αποχετευτικών δικτύων ή τη χρησιμοποίηση τέτοιας φυτοκάλυψης που είναι ικανή να συγκρατήσει το νερό και επομένως να μειώσει τη διαβρωτική ικανότητα της επιφανειακής απορροής των υδάτων.
- Ελάχιστη κατεργασία του εδάφους.
- Χρησιμοποίηση κατάλληλων τεχνικών καλλιέργειας όπως το όργωμα κατά τις ισοϋψείς καμπύλες, όργωμα χωρίς αναστροφή, βαθύ όργωμα.
- Εφαρμογή κατάλληλων δόσεων οργανικών και χημικών λιπασμάτων.
- Χρήση χουμικών λιπασμάτων, προερχόμενα από υποπροϊόντα και απορρίμματα διαφόρων κλάδων βιομηχανίας, γαιάνθρακα, ξυλουργίας.



- Συντήρηση και ανακατασκευή των αναβαθμίδων που κινδυνεύουν με κατάρρευση, ώστε να συγκρατούνται τα εδάφη ιδιαίτερα σε περιοχές με μεγάλη κλίση.
- Για την αποφυγή της αλάτωσης του εδάφους, απαιτείται τακτικός έλεγχος του αρδευτικού ύδατος.
- Αναστολή της βόσκησης σε πυρόπληκτες περιοχές.
- Προσδιορισμός της βοσκοϊκανότητας των περιοχών βοσκής.
- Αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών.
- Δημιουργία ενός ολοκληρωμένου θεσμικού πλαισίου για την προστασία των εδαφών και εφαρμογή διοικητικών, οικονομικών, δασικών και εγγειοβελτιωτικών μέτρων. Μεγάλη σημασία έχει ο συνδυασμός των μέτρων αυτών με σκοπό την προστασία των εδαφών.

Όσον αφορά τους υδατικούς πόρους, το υδρολογικό καθεστώς της Ελλάδας παρουσιάζει ιδιαιτερότητες. Οι ανατολικές περιοχές της χώρας, μαζί με την Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου, είναι περιοχές ιδιαίτερα προβληματικές από πλευράς φυσικού εμπλουτισμού, αφού δέχονται μικρά ποσά βροχής που είναι πολύ άνισα κατανομημένα στο χρόνο. Βιώνουν δηλαδή καταστροφικές πλημμύρες το χειμώνα και μεγάλες ξηρασίες το καλοκαίρι.

Επιπρόσθετα, οι μεγάλοι χρήστες νερού (αγροτική, αστική) βρίσκονται κυρίως στις ανατολικές περιοχές της χώρας που μειονεκτούν από πλευράς φυσικού εμπλουτισμού. Αυτό το γεγονός, σε συνδυασμό με τη πολύ υψηλή κατανάλωση (και μεγάλη σπατάλη) νερού που γίνεται σ' αυτές τις περιοχές, με ιδιαίτερη ένταση στη Θεσσαλία για την αγροτική χρήση και στην Αττική για την αστική, δημιουργούν σχεδόν μόνιμες συνθήκες λειψυδρίας, δηλαδή διαρκούς επικινδυνότητας έλλειψης νερού και μη κάλυψης της ζήτησης.

Η αγροτική ζήτηση καλύπτει ένα δυσανάλογα μεγάλο ποσοστό της τάξεως του 86%, των διαθέσιμων πόρων της χώρας γεγονός που περιορίζει πολύ τα διαθέσιμα και δρα ανασταλτικά σε κάθε ορθή πρακτική για την διαχείριση και οικονομία του νερού.

Σχετικά με την ποιοτική κατάσταση των υδατικών πόρων της Ελλάδας, τα ύδατα των ποταμών είναι γενικά σε καλή κατάσταση, αν και κατά περίπτωση παρατηρούνται



τμήματα ποταμών με σαφή ρύπανση. Ρύπανση και επιδείνωση της ποιότητας των νερών των ποταμών παρατηρούνται σε αστικές περιοχές ή σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από έντονη αγροτική ή βιομηχανική δραστηριότητα. Η μέση ετήσια συγκέντρωση θρεπτικών συστατικών στα μεγαλύτερα ποτάμια της χώρας, είναι σε γενικές γραμμές κατώτερη των σχετικών ορίων των οδηγιών της ΕΕ. Αντίθετα, η ποιότητα των υδάτων των λιμνών παρουσιάζει ίχνη υποβάθμισης τις τελευταίες δεκαετίες. Επιπλέον, αρκετές Ελληνικές λίμνες παρουσιάζουν προβλήματα ευτροφισμού. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις θρεπτικών συστατικών παρατηρούνται στις λίμνες των Ιωαννίνων, της Καστοριάς, των Πετρών, της Βεγορίτιδας και της Βιστονίδας. Σε ότι αφορά στα υπόγεια νερά, παρ' όλο που δεν υπάρχει μεγάλος όγκος δεδομένων, υπάρχουν ενδείξεις ρύπανσής τους λόγω της μη αποτελεσματικά ελεγχόμενης διάθεσης των υγρών αποβλήτων (λυμάτων και βιομηχανικών), ενώ καταγράφονται έντονα προβλήματα υφαλμύρωσής τους σε παράκτιους υδροφορείς εξαιτίας της υπεράντλησης.

Στην Ελλάδα λοιπόν, ο τομέας του νερού αντιμετωπίζει προβλήματα τα σημαντικότερα εκ των οποίων, η ανεπάρκεια των στοιχείων πεδίου, η έλλειψη υποδομής και στην πολυαρχία που υπάρχει στην διαχείριση και προστασία των υδάτων. Στην Ελλάδα, τα διαθέσιμα στοιχεία για την μελέτη της κατάστασης των υδατικών πόρων είναι ανεπαρκή και πολλές φορές και αναξιόπιστα.

Τέλος, η εγκατεστημένη πολυαρχία στον τομέα του νερού που συνιστά τη διαχείριση του από διάφορους φορείς, π.χ για τα ενεργειακά θέματα από τη ΔΕΗ, για την αστική χρήση της Αθήνας από την ΕΥΔΑΠ, για την αγροτική χρήση από το ΥΠΓΕ κ.λπ., συντελεί στην απουσία εθνικής πολιτικής, κοινής στρατηγικής και ολιστικής θεώρησης της διαχείρισης των υδατικών πόρων, ενώ τα θεσμικά και οργανωτικά προβλήματα επιδεινώνουν την κατάσταση. Οι υδατικοί πόροι, τα υδραυλικά έργα και οι χρήσεις νερού είναι συνιστώσες αλληλένδετες και επηρεαζόμενες που συγκροτούν το συνολικό τομέα του νερού μιας χώρας και πρέπει να αντιμετωπίζονται με κοινή οπτική γωνία τουλάχιστον όσον αφορά στον τομέα της πολιτικής, της διαχείρισης και των αποφάσεων.

Οι προτάσεις που αφορούν την ορθολογική διαχείριση των δικτύων μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

- Αποκατάσταση της δομής των αρδευτικών δικτύων με σκοπό την μείωση των



απωλειών ύδατος .

- Ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση ύδατος για αρδευτικούς σκοπούς.
- Προσαρμογή τιμολογίων κατανάλωσης κατά τους θερινούς μήνες και σε περιόδους εκτεταμένης ξηρασίας.
- Θεσμοθέτηση περιορισμών στη χρησιμοποίηση απαιτητικών σε νερό φυτών και ενθάρρυνση της χρησιμοποίησης ενδημικών ξηροφυτικών ειδών.
- Ενημέρωση αγροτών.
- Κατάρτιση μελετών κινδύνων ανεπάρκειας ύδατος στις απειλούμενες περιοχές.
- Βελτίωση της διαχείρισης των ταμιευτήρων.
- Χρηματοδότηση προγραμμάτων για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υδάτων.
- Έκδοση και προώθηση εφαρμογής των προβλεπόμενων νομοθετικών ρυθμίσεων.
- Άσκηση αποτελεσματικού ελέγχου των παραβάσεων και επιβολή των κυρώσεων.



6. Βιβλιογραφία



6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Αϊναντζή Ο., Πατεράκη Α. (2010), *Πτυχιακή Εργασία: Μέθοδοι Διαχείρισης Ρύπανσης Εδαφών και Υπογείων Υδάτων*, Κοζάνη: ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας.
- Ανδρεαδάκης Α. (2006)., *Νομοθεσία για το Υδάτινο Περιβάλλον. Σημειώσεις του μαθήματος Ρύπανση Περιβάλλοντος*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο.
- Ανδρουλιδάκης Σ., Παπαδοπούλου-Ανδρουλιδάκη Ν., Τζιβανόπουλου Κ. (1983), *Στοιχεία Εδαφολογίας και Γεωργικών Μηχανημάτων*, Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Βαλαβανίδης Α. (2007), *Οικοτοξικολογία και περιβαλλοντική τοξικολογία: Ερευνητική μεθοδολογία για την εκτίμηση οικολογικού κινδύνου από επικίνδυνες χημικές ουσίες*, Αθήνα: Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Βαρσαμίδου Μ. (2004), *Μεταπτυχιακή Διατριβή: Χωρική και Οικονομική ανάλυση των χρήσεων υδάτινων πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής. Η περίπτωση της Λεκάνης του Αζιού, Μυτιλήνη*: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Βλάχος Γ. (1999), *Εμπορική ναυτιλία και θαλάσσιο περιβάλλον*, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλης.
- Βολή Κ., Πυλιώτης Β. (2010), *Πτυχιακή εργασία: Επίδραση της ποιότητας του νερού άρδευσης στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους*, Χανιά: ΤΕΙ Κρήτης.
- Βουβαλίδης Κωνσταντίνος (2011), *Φυσική Γεωγραφία*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Δίσιγμα.
- Βούτσινος Γ., Κοσμάς Κ., Καλκάνης Γ., Σούτσας Κ. (1998), *Διαχείριση Φυσικών Πόρων*, Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Γιαγκιλίτση Κ., Γρίβα Η., Μαμαρέλης Α., Μαρδάκης Κ. (2013), *Ερευνητική εργασία: Υδάτινοι Πόροι: Βασικές έννοιες και τοπικό ζήτημα*, Α Γενικό Λύκειο Γαλαξιδίου.
- Δημολένης Ν. (2011), *Πτυχιακή εργασία: Προσδιορισμός του επιπέδου επιβάρυνσης επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων του Νομού Άρτας*



και οικολογική έρευνα του Αμβρακικού Κόλπου, Χανιά: ΤΕΙ Κρήτης.

- Δημόπουλος Χ. (2004), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Εκτίμηση κινδύνου διάβρωσης εδαφών με τη βοήθεια γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών – Δημιουργία ψηφιακού χάρτη*, Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Δοντά Ε. (2010), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία του εδάφους*, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.
- Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας (1995), *Κατανομή της εκτάσεως της Ελλάδας κατά βασικές κατηγορίες χρήσεως*, Αθήνα: ΕΣΥΕ.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ηπείρου*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας*, Αθήνα.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής*



- Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Μακεδονίας, Αθήνα.*
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2013), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης, Αθήνα.*
 - Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2014), *Προσχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κρήτης, Αθήνα.*
 - Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2014), *Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας, Αθήνα.*
 - Ελληνική επιτροπή για την καταπολέμηση της ερημοποίησης (2001), *Ελληνικό Εθνικό Πρόγραμμα Δράσης για την Καταπολέμηση της ερημοποίησης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.*
 - Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου 2012-2014, (2012),.
 - Ζαχαρίου Α. (2009), *Διπλωματική Εργασία: Ρυθμιστικό Πλαίσιο και εναλλακτικές πολιτικές περιβαλλοντικής προστασίας και βιωσιμότητας, όπως απορρέει από το γενικό Διεθνές δίκαιο, το Δίκαιο της Θάλασσας, και την Κοινοτική Νομοθεσία και πολιτική, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.*
 - Καλαντζή Ε. (2010), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Θεσμικό πλαίσιο προστασίας των ανανεώσιμων φυσικών πόρων στην Ελλάδα, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.*
 - Καραμέρης Κ. (2008), *Διαχείριση και προστασία του Περιβάλλοντος, Αθήνα: ΥΠ.Ε.Π.Θ -Ινστιτούτο Εκπαίδευσης Ενηλίκων.*
 - Κοδοσάκης Δ., (1992), *Διαχείριση Φυσικών πόρων και ενέργειας, Πειραιάς: Εκδόσεις Σταμούλη.*
 - Κοσμάς Κ. (2006), *Ερημοποίηση της γης, Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο.*
 - Κούγκολος Α. (2005), *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.*
 - Κουκουλάκης Π., Παπαδόπουλος Α. (2007), *Τα προβληματικά εδάφη και η βελτίωσή τους, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε.*
 - Κούσουλας Γ. (2001) *Η Πρόκληση των Φυσικών πόρων στο Δημοπούλου Μ., Κούσουλας Γ., Περδικάρη Σ., Σχίζα Κ., Φαραγγιτάκης Γ., Φουσεκή Ε., Η Γη,*



- ο Άνθρωπος και οι Προκλήσεις για ένα Αειφορικό μέλλον*, Αθήνα: ΥΠ.Ε.Π.Θ - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Κουσουρής Θ., (1998), *Το νερό στη φύση, στην ανάπτυξη, στην προστασία του περιβάλλοντος*, Αθήνα: Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών.
 - Κουτούπα-Ρεγκάκου Ε. (2007), *Δίκαιο του Περιβάλλοντος*, Αθήνα-Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σάκκουλα.
 - Κουτσογιάννης Δ., Ανδρεαδάκης Α., Μαυροδήμου Ρ., Χριστοφίδης Α., Μαμάσης Ν., Ευστρατιάδης Α., Κουκουβίνος Α., Καραβοκυρός Γ., Κοζάνης Σ., Μαμάης Δ., Νουτσόπουλος Κ. (2008), *Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
 - Λαζαρίδης Λ., Μίχας Σ., Περλέρος Β. (2010), *Η Διαχείριση των Υδατικών Πόρων – Το Θεσσαλικό Πρόβλημα – Παρόν και Προοπτικές*, Προσυνεδριακή Εκδήλωση HELECO
 - Λιαρικός Κ., Μαραγκού Π., Παπαγιάννης Θ. (2012), *Η Ελλάδα τότε και τώρα: Διαχρονική Χαρτογράφηση των καλύψεων γης 1987-2007*, Αθήνα: WWF Ελλάς.
 - Λιλλή Μ. (2011), *Μεταπτυχιακή Διατριβή: Ανάπτυξη Μεθοδολογίας για την Εκτίμηση της Διάβρωσης και της Αστοχίας του Πρανούς του Ποταμού Κοιλιάρη*, Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης.
 - Λογοθέτη Ε. (2007), *Μεταπτυχιακή Διατριβή: Η καταγραφή των χρήσεων γης στα κτηματολογικά συστήματα*, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.
 - Μερκούρη, Μ., (2008) *Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία: Ο ρόλος των βασικών υπηρεσιών (essential services) στην αστική βιώσιμη ανάπτυξη στο χώρο της Μεσογείου*, Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο.
 - Μήτρακας Μ. (2001), *Ποιοτικά χαρακτηριστικά και επεξεργασία νερού*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
 - Μιμίκου Μ., Φωτόπουλος Σ. (2004), *Υδατικό Περιβάλλον και Ανάπτυξη*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
 - Μιλοβάνοβιτς Μ. (2004), *Διπλωματική εργασία: Διαχείριση Υδάτινων πόρων και περιβαλλοντικά προβλήματα στην υδρογραφική λεκάνη του Αζιού ποταμού*,



Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

- Μιμίκου Μ. (2007), *Οι Υδατικοί Πόροι στην Ελλάδα: Παρούσα κατάσταση και προοπτικές*, Αθήνα: Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων.
- Μιχαλοπούλου Χ. (2004), *Νομοθεσία για το Περιβάλλον*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας (2004), *Άνθρωπος και Περιβάλλον τον 21ο αιώνα: Τα κρίσιμα Προβλήματα*, Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού.
- Παναγιωτόπουλος Κ.Π. (2008), *Εδαφολογία*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνη.
- Παπαφακλή Μ. (2010), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: P&I Clubs και απαιτήσεις ζημιών ρύπανσης θαλάσσιου περιβάλλοντος*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (2011), *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας 2012-2014, Ενότητα 1^η: Στρατηγικός Σχεδιασμός*, Θεσσαλονίκη.
- Περιφέρεια Κρήτης (2011), *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Κρήτης 2012-2014, Ενότητα 1^η: Στρατηγικός Σχεδιασμός*.
- Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου (2007), *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Αττικής 2007-2013*.
- Περιφέρεια Πελοποννήσου (2011), *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Πελοποννήσου 2012-2014, Ενότητα 1^η: Στρατηγικός Σχεδιασμός*.
- Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας (2011), *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας 2012-2014, Ενότητα 1^η: Στρατηγικός Σχεδιασμός*.
- Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δυτικής Ελλάδας – Πελοποννήσου – Ιονίων Νήσων 2007-2013.
- Πήτας Χ. (2008), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Περιφέρεια Ηπείρου*,



- Εφαρμογή Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (GIS)*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο.
- Ρεγγίνα Δ. (2013), *Πτυχιακή Εργασία: Οι θαλάσσιες αναβαθμίδες στην περιοχή της Μεσσηνίας*, Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
 - Ρέτσας Α. (2011), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική εργασία: Αξιολόγηση τεχνικών διαχείρισης γαιών περιοχής Αμαρίου Κρήτης*, Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο.
 - Σακελλαριάδης Σ. (1992), *Παραδόσεις του Μαθήματος της Εδαφολογίας*, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
 - Σακκαλλής Μ. (2011), *Σημειώσεις Εδαφολογίας*, Δασικό κολλέγιο Κύπρου.
 - Σαμιώτης Γ. (2006), *Διαχείριση Θαλάσσιων Οικοτόπων: Το Διεθνές καθεστώς και οι προοπτικές του*, στο Τσάλτας Γ., και Κλάδη – Ευσταθοπούλου Μ. Περιβάλλον και Θαλάσσιος Χώρος, Αθήνα: Εκδόσεις Σιδέρης.
 - Σκριμιζέα Ε. (2012), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Ευνοϊκοί και Περιοριστικοί Παράγοντες για την Αειφόρο Ανάπτυξη του Θεσσαλικού Κάμπου*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο.
 - Στουρνάρας Γ., Νάστος Π., Γιόξας Γ., Ευελπίδου Ν., Βασιλάκης Ε., Παρτσινεβέλου Σ., Ηλιόπουλος Β. (2011), *Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στα Επιφανειακά και Υπόγεια Υδατικά Σώματα του Ελλαδικού Χώρου*, Αθήνα: Τράπεζα της Ελλάδος.
 - Συλλαίος Ν. (1990), *Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης στη Γεωργία*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη.
 - Συλλαίος Ν., Μπίλας Γ., Καραπέτσας Ν. (2007), *Χαρτογράφηση και αξιολόγηση γεωργικών εδαφών με τη χρήση Τηλεπισκόπησης και GIS. Σημειώσεις μαθήματος* Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.
 - Σφακιανάκη Μ., Μαγαλιού Κ., Μπότσαρης Ι. (2008), *Εδαφος: Διάβρωση – Ερημοποίηση – Ρύπανση*, Προγράμματα ανοικτών Περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ».
 - Τάτσης Λ. (2007), *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Κοινωνική Νομοθεσία για την Προστασία και Διαχείριση των Υδατικών Πόρων*, Αθήνα:



Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο.

- Τσαντίλης, Δ. (1999), *Υγράτοποι: πιέσεις, αστοχίες και συνετή διαχείριση*, στο Η Φύση στην Οικολογία, Επιμ. Μοδινός Μ. και Ευθυμιόπουλος Η., ΔΙΠΕ, Εκδ. Στοχαστής, Αθήνα, σσ.145-159.
- ΥΠΑΝ (2009), *Εθνικό Σχέδιο Στρατηγικής Αγροτικής Ανάπτυξης 2007-2013*, Αθήνα.
- ΥΠΑΝ (2013), *Εθνικό Σχέδιο Στρατηγικής Αγροτικής Ανάπτυξης 2007-2013*, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2012), *Μελέτη Αξιολόγησης, Αναθεώρησης και Εξειδίκευσης του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης Κεντρικής Μακεδονίας*, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2012), *Μελέτη Αξιολόγησης, Αναθεώρησης και Εξειδίκευσης του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης Δυτικής Μακεδονίας*, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2012), *Μελέτη Αξιολόγησης, Αναθεώρησης και Εξειδίκευσης του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης Θεσσαλίας*, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2013), *Μελέτη Αξιολόγησης, Αναθεώρησης και Εξειδίκευσης του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης Ηπείρου*, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2013), *Μελέτη Αξιολόγησης, Αναθεώρησης και Εξειδίκευσης του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης Δυτικής Ελλάδας*, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ (2013), *Μελέτη Αξιολόγησης, Αναθεώρησης και Εξειδίκευσης του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης Βορείου Αιγαίου*, Αθήνα.
- ΥΠΕΚΑ, (2013), *Μελέτη Αξιολόγησης, Αναθεώρησης και Εξειδίκευσης του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης*, Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (2007), *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον Αειφόρος*



Ανάπτυξη 2007-2013, Αθήνα.

- Χαϊντούτη Κ. (2007), *Διαχείριση και προστασία των εδαφικών πόρων*, Σημειώσεις 9ου εξαμήνου, Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο.
- Χατζοπούλου Ι. (2008), *Η Προστασία των υδάτινων πόρων στο εθνικό και κοινοτικό δίκαιο περιβάλλοντος στο Δίκαιο Περιβάλλοντος*, Πρακτικά Σεμιναρίων, Αθήνα: Δικηγορικός Σύλλογος Αθηνών.
- Ψαριανός Π. (1986), *Επίτομος Φυσική Γεωγραφία*, Αθήνα: Εκδόσεις πανεπιστημίου Αθηνών.
- Ψωμάς Α. (2012), *Διπλωματική εργασία: Διαχείριση υδατικών πόρων στη λεκάνη απορροής του ποταμού Πηνειού υπό καθεστώς κλιματικής και κοινωνικοοικονομικής αλλαγής με χρήση του λογισμικού WEAP21*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Camp W. και Daugherty Th. (1997), *Διαχείριση και Προστασία Φυσικών πόρων*, Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Cunnigham P., Saigo W. (2001), *Environmental Science, a global concern*, Boston : McGraw-Hill.
- Hairsine P., Rose C., (1992), *Modelling water erosion due to overland flow using physical principles: 2. Rill flow.*, Water Resources Research 28 (1), 245–250.
- Jones G. and Hollier G. (1997), *Resources, Society and Environmental Management*, London: SAGE Publications Ltd.
- Loucks, D.P., E.van Beek, J.R. Stedinger, J.P.R Dijkman, and M.T. Villars, (2005) *Water Resources Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models and Applications*, Paris: UNESCO Publishing.
- Makofske W. και Karlin E. (2001), *Τεχνολογία και Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα*, Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.
- Miller (1999) «Βιώνοντας στο Περιβάλλον Ι», Αθήνα: Εκδόσεις Ίων.



- Nebel B.J., Wright R.T. (2000), *Environmental Science: The Way the World Works*, New Jersey: Prentice Hall.
- Sadoff, C., and Muller M. (2009), *Water Management, Water Security and Climate Change Adaptation: Early Impacts and Essential Responses*, Stockholm: Global Water Partnership.
- Sumner M. (2000), *Handbook of soil science*, USA: CRC Press LLC.

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΚΕΙΜΕΝΑ

- Ν. 1650/1986 (ΦΕΚ Α' 160/16.10.1986), *Για την προστασία του περιβάλλοντος*.
- ΚΥΑ 16190/1335/1997 (ΦΕΚ Β' 519/25.06.1997), *Μέτρα και όροι για την προστασία των νερών από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης*.
- Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ Α' 280/09.12.2003), *Για την προστασία και διαχείριση των υδάτων*.
- Υπουργική Απόφαση 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ Β' 1312/24.08.2010), *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις*.
- ΚΥΑ 168040/2010 (ΦΕΚ Β' 1528/07.09.2010), *Καθορισμός κριτηρίων με τα οποία διαβαθμίζεται η αγροτική γη σε ποιότητες και κατατάσσεται σε κατηγορίες παραγωγικότητας*.
- Ν. 3937/2011 (ΦΕΚ Α' 60/31.03.2011), *Για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας*.

ΑΡΘΡΑ

- Καλογιάννης Σ. (2014), *Πρόταση Νόμου «για την προστασία και αειφόρο χρήση του εδάφους»- Αιτιολογική έκθεση (διαδίκτυο (online))*.

Διαθέσιμο στο:

<http://www.nomosphysis.org.gr/articles.php?artid=4634&lang=1&catpid=1>
(πρόσβαση στις 17/6/2014).

- Μπαστουνοπούλου Μ. (2013), *Αλατούχα εδάφη: Αίτια και τρόποι βελτίωσης τους*, (διαδίκτυο (online)).



Διαθέσιμο στο:

<http://www.agronomist.gr/%CF%86%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%A E-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE/12172-%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%8D%CF%87%CE%B1-%CE%B5%CE%B4%CE%AC%CF%86%CE%B7-%CE%B1%CE%AF%CF%84%CE%B9%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CF%81%CF%8C%CF%80%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B5%CE%BB%CF%84%CE%AF%CF%89%CF%83%CE%AE%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82/item>

- Τσιγγανός Α. (2011), *Υποβαθμισμένα τα γεωργικά εδάφη της χώρας*, Καθημερινή, (διαδίκτυο, online)). Διαθέσιμο στο:

<http://www.kathimerini.gr/426137/article/epikairothta/ellada/ypovadismena-ta-gewrgika-edafh-ths-xwras> (πρόσβαση στις 20/3/2014).

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

- *Προς μια θεματική στρατηγική για την προστασία του εδάφους* (2002) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52002DC0179&from=EL>.
- <http://www.seos-project.eu/modules/resources/resources-c01-s01.gr.html> (πρόσβαση στις 16/3/2014).
- <http://www.prosodol.gr/?q=el/node/216> (πρόσβαση στις 24/3/2014).
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος:
<http://www.eea.europa.eu/el/themes/natural> (πρόσβαση στις 13/3/2014).
- Βικιπαιδεία:
http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%AF_%CF%80%CF%8C%CF%81%CE%BF%CE%B9
(πρόσβαση στις 13/3/2014).
- Ινστιτούτο Εδαφολογίας Αθηνών:
<http://www.ssia.gr/el/to-institoyto> (πρόσβαση στις 15/6/2014).
- Ελληνική Εδαφολογική Εταιρεία:
http://www.edafologiki.gr/wp/?page_id=14 (πρόσβαση στις 15/6/2014).
- Ινστιτούτο Χαρτογράφησης και Ταξινόμησης Εδαφών:



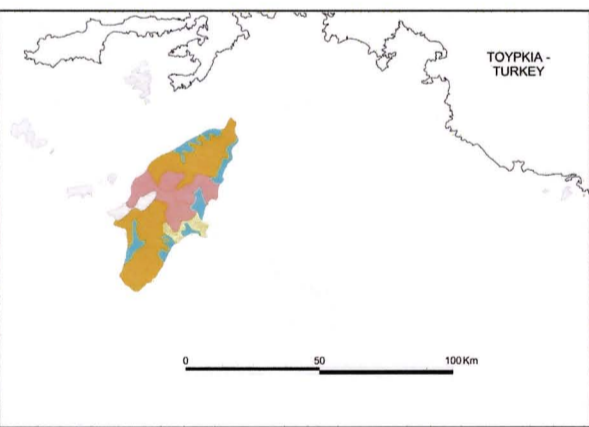
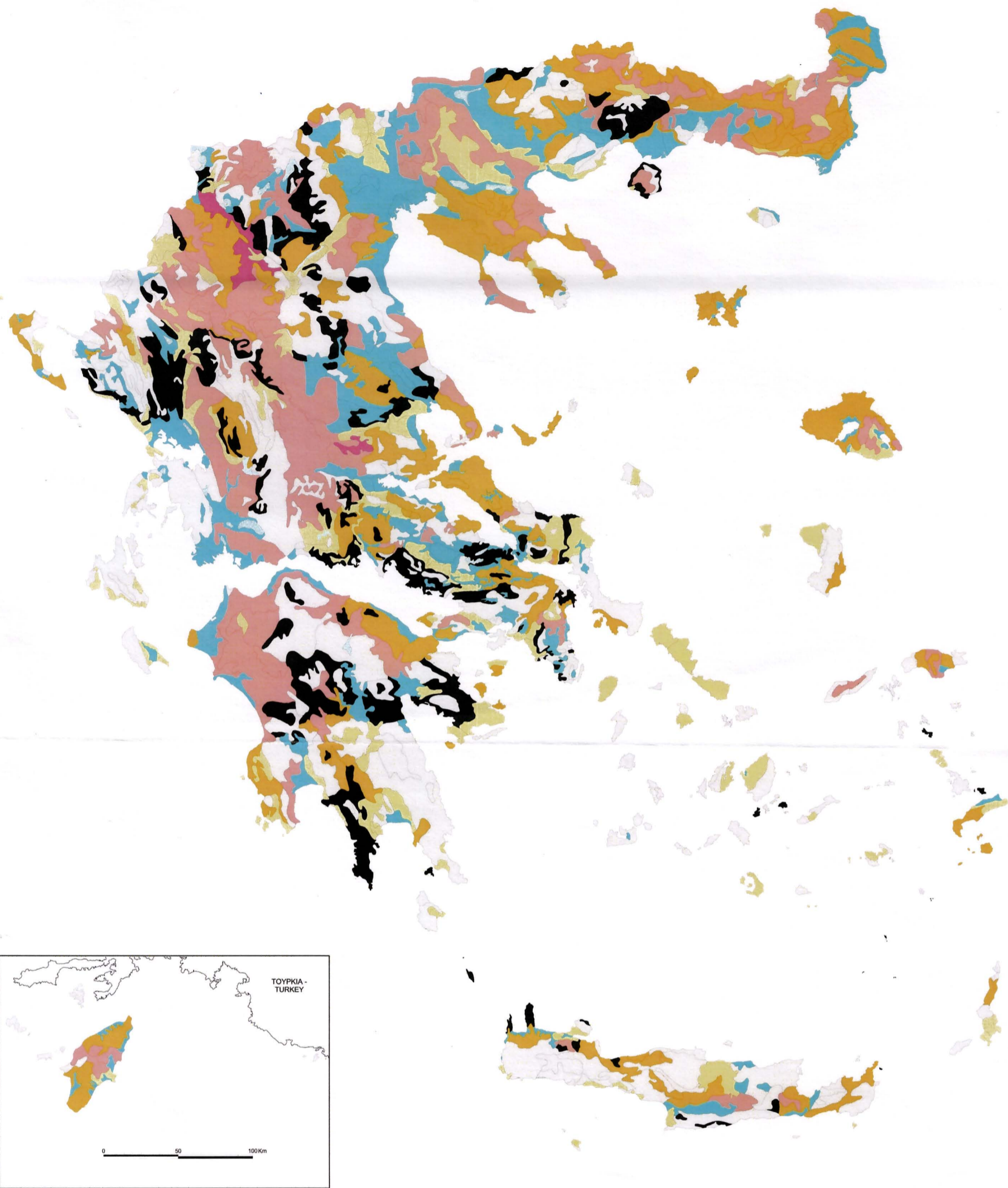
- http://www.ismc.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=15&Itemid=2&lang=el (πρόσβαση στις 15/6/2014).
- Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων:
http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Profile_el.html
(πρόσβαση στις 15/6/2014).
 - http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html
(πρόσβαση στις 17/7/2014).
 - http://ergasia2010a110.blogspot.gr/2010/04/blog-post_29.html
(πρόσβαση στις 13/3/14).
 - <http://www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/kathara-ulika-kai-texnologies/kritiria-aksiologisis-ulikon/apothemata-fusikon-poron> (πρόσβαση στις 13/3/2014).
 - <http://users.uoa.gr/~krapavas/enviroment.pdf> (πρόσβαση στις 13/3/2014).
 - Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος:
http://www.teidasoponias.gr/site/news/xtra/morfologia/sximatismos_edafon.pdf
(πρόσβαση στις 16/3/2014).
 - http://www.teidasoponias.gr/site/news/xtra/morfologia/chimikes_idiotites_edafous.pdf
(πρόσβαση στις 18/3/2014).
 - Joint Research Centre: Institute for Environment and Sustainability:
<http://ies.jrc.ec.europa.eu/the-institute/units/water-resources.html> (πρόσβαση στις 27/5/2014).
 - European Water Initiative:
<http://www.euwi.net/about-euwi> (πρόσβαση στις 27/5/2014).
 - <http://www.prosodol.gr/?q=el/node/480> (πρόσβαση στις 17/3/2014)
 - European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters:
<http://www.ecologic.eu/3874> (πρόσβαση στις 27/5/2014).
 - Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών:
http://www.hcmr.gr/gr/listview2_el.php?id=829 (πρόσβαση στις 27/5/2014).



- <http://www.seos-project.eu/modules/esources/resources-c01-s02.gr.html> (πρόσβαση στις 26/3/2014).
- <http://www.seos-project.eu/modules/resources/resources-c01-s03.gr.html> (πρόσβαση στις 26/3/2014).
- <http://www.econews.gr/2011/05/12/erimopoihsi-xtyra-ellada/> (πρόσβαση στις 20/3/2014).
- <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0080:FIN:EL:PDF> (πρόσβαση στις 5/4/2014).



Παράρτημα





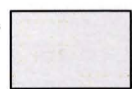

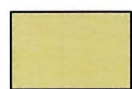
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
 Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης

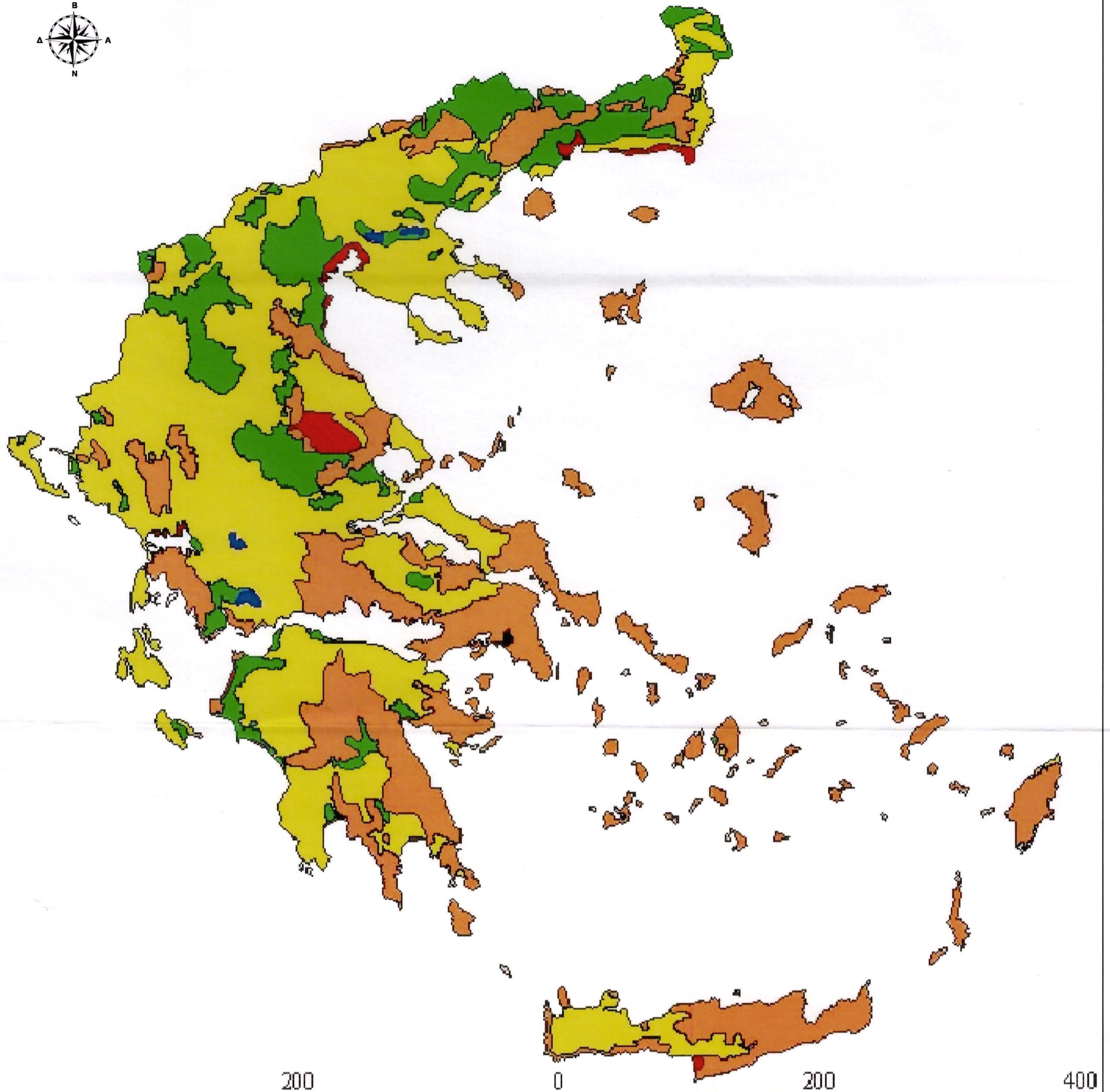
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ
 ΘΕΜΑ: ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ
 ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΜΠΑΝΤΑΣΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ
 ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ

ΧΑΡΤΗΣ 3.1: ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΒΟΛΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | | | |
|---|---------------|---|-----------|
|  | Water Bodies |  | Fluvisols |
|  | Rock Outcrops |  | Cambisols |
|  | Leptosols |  | Vertisols |
|  | Regosols |  | Luvisols |



Πηγή: Κοσμάς Κ., 2005 / Ιδία Επεξεργασία

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας &
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΘΕΜΑ: ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ







ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΜΠΑΝΤΑΣΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ

ΧΑΡΤΗΣ 3.2: ΔΥΝΗΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΒΟΛΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------------|
|  | Χαμηλός κίνδυνος |  | Υψηλός κίνδυνος λόγω αλάτωσης |
|  | Μέτριος κίνδυνος λόγω διάβρωσης |  | Λίμνες |
|  | Υψηλός κίνδυνος λόγω διάβρωσης |  | Πόλεις |



Πηγή: Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας Υδατικών Πόρων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
 Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας &
 Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΚΑΙ
 ΘΕΜΑ: ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
 ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΜΠΑΝΤΑΣΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ

ΧΑΡΤΗΣ 4.1: ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΒΟΛΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Υδατικά διαμερίσματα

- 01 Δυτικής Πελοποννήσου
 - 02 Βόρειας Πελοποννήσου
 - 03 Ανατολικής Πελοποννήσου
 - 04 Δυτικής Στερεάς Ελλάδας
 - 05 Ηπείρου
 - 06 Αττικής
 - 07 Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας
 - 08 Θεσσαλίας
 - 09 Δυτικής Μακεδονίας
 - 10 Κεντρικής Μακεδονίας
 - 11 Ανατολικής Μακεδονίας
 - 12 Θράκης
 - 13 Κρήτης
 - 14 Νήσων Αιγαίου
- Όρια υδατικών διαμερισμάτων
 ● Έδρες υδατικών διαμερισμάτων