



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ»**

**ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ
ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ
ΜΙΤΣΙΚΕΛΙ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

Σπυρίδων Σπίνος

Αθήνα, Οκτώβριος 2020

**«ΕΠΙΣΤΗΜΗ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ»**

Επιβλέπων: Καθηγητής Ανδρέας Καλλιώρας

«Θα αντάλλαζα ένα ορυχείο διαμάντια για ένα ποτήρι αγνού νερού πηγής»

Ιούλιος Βερν

*Αφιερώνεται στην οικογένεια μου, τη γυναίκα μου, και τον γιο μου ο οποίος βρίσκεται
καθ' οδόν.*

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου στο ΕΜΠ και ιδιαιτέρως τον κ. Καλλιώρα Ανδρέα για την εμπιστοσύνη του στην εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Κουμαντάκη. Χάρη στην όρεξή του και τον αγέρωχο ενθουσιασμό του, στην αίθουσα διδασκαλίας, με κέρδισε η υδρογεωλογική κατεύθυνση του μεταπτυχιακού ΕΤΥΠ.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την χαρά μου για τις γνωριμίες και τις φιλίες των συμφοιτητών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα. Είναι βέβαιο πως όλοι τους θα διαπρέψουν είτε ακαδημαϊκά είτε επαγγελματικά.

Περίληψη

Με τον όρο οικοσύστημα νοείται το σύνολο των ζώων, των μικροοργανισμών, των φυτών και του φυσικού περιβάλλοντος που συνυπάρχουν αλληλοεξαρτώμενα και αλληλοεπιδρώντα. Τα οικοσυστήματα που εντοπίζονται στον πλανήτη Γη προσφέρουν στον άνθρωπο μια σειρά από οφέλη, τα οποία αναφέρονται με τον όρο «υπηρεσίες οικοσυστήματος». Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τις οικοσυστημικές υπηρεσίες που σχετίζονται με τις ορεινές περιοχές, καθώς και τις παραμέτρους που τις επηρεάζουν. Επί παραδείγματι, γίνεται λόγος για τη βιοποικιλότητα, το φυσικό κεφάλαιο, το θεσμικό και το οικονομικό πλαίσιο.

Η ανάδειξη των οικοσυστημικών υπηρεσιών είναι αναγκαία περισσότερο από ποτέ σε μια εποχή που η κλιματική αλλαγή και η αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος οδηγούν σε αρνητικά αποτελέσματα, ορατά σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης – και όχι μόνο – δραστηριότητας. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη η αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών στο σύγχρονο πλαίσιο, καθώς και του τρόπου με τον οποίο αυτές συνδέονται με τη βιοποικιλότητα και το φυσικό κεφάλαιο. Ακόμα, αντικείμενο προς μελέτη είναι ο τρόπος με τον οποίο τα οικονομικά κίνητρα αλλά και οι πηγές χρηματοδότησης επηρεάζουν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες αλλά και ο ρόλος των οικοσυστημικών υπηρεσιών στη διαχείριση των ορεινών περιοχών. Επιπλέον, ένα από τα ερωτήματα που η παρούσα διπλωματική εργασία καλείται να απαντήσει, σχετίζεται με το εάν και σε ποιο βαθμό το θεσμικό πλαίσιο, εγχώριο και διεθνές, συμβάλλει ή παρεμποδίζει τη λειτουργία των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Τελικώς αναλύονται ξεχωριστά οι οικοσυστημικές υπηρεσίες των υπογείων υδάτων και των καρστικών συστημάτων με μελέτη περίπτωσης το Όρος Μιτσικέλι Ιωαννίνων.

Λέξεις κλειδιά: οικοσύστημα, οικοσυστημικές υπηρεσίες, βιοποικιλότητα, φυσικό περιβάλλον, ορεινές περιοχές, υπόγεια ύδατα, καρστ, Μιτσικέλι, GIS

Abstract

The term ecosystem means all animals, micro-organisms, plants and the natural environment that co-exist interdependently and interact. The ecosystems located on the planet Earth offer humans a number of benefits, which are referred to as "ecosystem services". This dissertation deals with ecosystem services related to mountain areas, as well as the parameters that affect them. For example, we talk about biodiversity, physical capital, institutional and economic context.

The emergence of ecosystem services is more than ever necessary at a time when climate change and the alteration of the natural environment lead to negative results, visible in every aspect of human - and not only - activity. Therefore, it is necessary to evaluate the ecosystem services in the modern context, as well as how they relate to biodiversity and natural environment. Further, the subject of study is the way that financial incentives and sources of funding affect ecosystem services, and the role of ecosystem services in the management of mountain areas. Still, one of the questions that this thesis is required to answer relates to whether and to what extent the institutional framework, domestic and international, contributes or impedes the functioning of ecosystem services.

Finally, ecosystem services of groundwater and Karst systems are being analyzed separately with Mt. Mitsikeli serving as a case study.

Key words: ecosystem, ecosystem services, biodiversity, natural environment, mountain areas, groundwater, Karst, Mitsikeli, GIS

Περιεχόμενα	
Περίληψη	4
Abstract.....	5
Εισαγωγή	10
Κεφάλαιο 1^ο : Η έννοια και η σημασία των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών	13
1.1. Νοηματοδότηση των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών.....	13
1.2. Είδη Οικοσυστημικών Υπηρεσιών.....	14
1.3. Η αξιολόγηση των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών	16
1.4. Η οικονομική διάσταση των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών: Οφέλη και Πηγές Χρηματοδότησης.....	17
Κεφάλαιο 2^ο: Η Βιοποικιλότητα.....	23
2.1. Η έννοια της Βιοποικιλότητας.....	23
2.2. Η αξιολόγηση της Βιοποικιλότητας.....	25
2.3. Τρόποι αξιολόγησης των Περιβαλλοντικών Αγαθών και των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών	27
2.4. Παράγοντες που συνδέονται με τη Βιοποικιλότητα.....	28
2.5. Η οικονομική διάσταση της Βιοποικιλότητας	30
2.6. Η σύνδεση της Βιοποικιλότητας με τις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες.....	32
Κεφάλαιο 3^ο: Το Φυσικό Κεφάλαιο	36
3.1. Η αξία της φύσης και η έννοια του Φυσικού Κεφαλαίου.....	36
3.2. Η αξιολόγηση του Φυσικού Κεφαλαίου	38
Κεφάλαιο 4^ο: Παράγοντες επίδρασης στις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες	43
4.1. Ο ανθρώπινος παράγοντας.....	43
4.2. Η εκμετάλλευση της γης.....	45
4.3. Ο χωροταξικός σχεδιασμός.....	49
4.4. Τρόποι Διαχείρισης	50
Κεφάλαιο 5^ο: Το θεσμικό πλαίσιο γύρω από τις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες.....	53
5.1. Η περιβαλλοντική πολιτική και η εξέλιξή της	53
5.2. Η εθνική νομοθεσία	54
5.3. Η κοινοτική νομοθεσία.....	59
5.4. Η διεθνής νομοθεσία	65

Κεφάλαιο 6^ο: Οι ορεινές περιοχές και η ανάδειξή τους μέσω των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών	75
6.1. Η έννοια των ορεινών περιοχών	75
6.2. Ορεινή Βιοποικιλότητα	76
6.3. Διαχείριση των ορεινών περιοχών.....	79
Κεφάλαιο 7^ο: Οικοσυστημικές υπηρεσίες και υπόγεια ύδατα	81
7.1. Αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών που παρέχονται από τα υπόγεια ύδατα	81
7.2. Θεσμικό πλαίσιο.....	91
7.3. Περιβαλλοντική αποτίμηση	97
7.4. Οικονομική διάσταση της αξιοποίησης των υπόγειων υδάτων	103
7.5. Οι σχεδιασμοί για την προστασία των υπόγειων υδάτων έως το 2030	113
7.6. Οι υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και οι υπηρεσίες τους.....	127
Κεφάλαιο 8^ο: Μελέτη Περίπτωσης: Όρος Μιτσικέλι Ιωαννίνων.....	134
8.1. Περιοχή μελέτης.....	134
8.2 Ανάλυση GIS.....	136
8.2.1 Μέθοδοι, Εργαλεία.....	136
8.2.2 Εδαφοκάλυψη Corine 2018.....	137
8.2.3 Χωρική Ανάλυση.....	141
8.2.4 Υδρογεωλογική ανάλυση.....	146
8.2.5 Περιοχές Natura 2000	149
Κεφάλαιο 9^ο: Οικοσυστημικές Υπηρεσίες Όρους Μιτσικέλι	150
9.1: Υπηρεσίες Παροχής.....	150
9.2: Ρυθμιστικές υπηρεσίες	150
9.3: Θεμελιώδεις υπηρεσίες	151
9.4: Πολιτιστικές υπηρεσίες, υπηρεσίες αναψυχής	151
9.4: Βιοποικιλότητα.....	151
9.6: Χλωρίδα.....	152
9.5: Πανίδα.....	153
9.7: Τρωτότητα.....	154
Κεφάλαιο 10. Συμπεράσματα.....	155
Βιβλιογραφία	161

Ελληνόγλωσση	161
Ξενόγλωσση	164
Διαδικτυακές Πηγές	170
Παραρτήματα - Χάρτες	175

Εισαγωγή

Η αξιοποίηση των οικοσυστημάτων αποτελεί σημαντικό κομμάτι της ανάπτυξης κάθε οργανισμού, ανθρώπινου και μη, ειδικά σε μία εποχή κατά την οποία οι συνέπειες από την άμετρη εκμετάλλευση του φυσικού περιβάλλοντος είναι ορατές. Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες των ορεινών περιοχών και των υπόγειων υδάτων τους αποτελούν ένα θέμα σύγχρονο, πόσο μάλλον για την Ελλάδα που βρίσκεται ορεινών οικοσυστημάτων. Η συνετή και έλλογη διαχείριση αυτών δημιουργεί πολλαπλά οφέλη για την ανθρωπότητα.

Η θεωρητική προσέγγιση του θέματος των οικοσυστημικών υπηρεσιών στις ορεινές περιοχές, συνίσταται στην ανάλυση των επιμέρους ενότητων, οι οποίες σχετίζονται με τις παραμέτρους εκείνες που επηρεάζουν και διαμορφώνουν το πλαίσιο διαχείρισης των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Η αποτύπωση των εννοιών της βιοποικιλότητας και του φυσικού κεφαλαίου καθίσταται σημαντική στην αποσαφήνιση της αξίας των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Ακόμα, η αναφορά στην εγχώρια, ευρωπαϊκή και διεθνή νομοθεσία είναι απαραίτητα για την αξιολόγηση των ενεργειών και των αποφάσεων που λαμβάνονται γύρω από το θέμα του ενδιαφέροντός μας. Επιπλέον, η αναφορά σε συγκεκριμένα παραδείγματα ορεινών περιοχών, καθώς επίσης και στην εκμετάλλευση των υπόγειων υδάτων, συνεισφέρει στην ουσιαστική καταγραφή σχετικά με τα οφέλη των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Η προβληματική γύρω από την οποία αναπτύσσεται η παρούσα διπλωματική εργασία, σχετίζεται με την ορθή ανάδειξη και την αξιολόγηση των παραγόντων εκείνων που διαμορφώνουν το πλαίσιο των οικοσυστημικών υπηρεσιών, στις ορεινές περιοχές εν προκειμένω. Οι παράγοντες αυτοί συνδέονται τόσο με το φυσικό περιβάλλον και τα δεδομένα που δημιουργούνται, με ή χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση, όσο και με τις αποφάσεις που λαμβάνονται διεθνώς αναφορικά με τη διαχείριση των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναδειχθεί η σημαντικότητα των οικοσυστημικών υπηρεσιών και τα οφέλη που αυτές παρέχουν στην ανθρωπότητα. Επίσης, η διερεύνηση των παραμέτρων που επιδρούν ουσιαστικά στις υπηρεσίες αυτές και σχετίζονται είτε με το ίδιο το περιβάλλον είτε με την ανθρώπινη παρέμβαση ή με το θεσμικό πλαίσιο που έχει οριστεί γύρω από το θέμα αυτό, αποτελεί αφορμή για μεγαλύτερη εμβάθυνση και κατανόηση της έννοιας των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Σημαντικά είναι τα παραδείγματα των ορεινών περιοχών, ούτως ώστε να καταστεί σαφέστερη και πληρέστερη η αξιολόγηση του θέματος των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Ως εκ τούτου, η παρούσα εργασία καλείται να διαχειριστεί μια σειρά από ερωτήματα και προβληματισμούς, ανάμεσα στα οποία αναφέρονται ο τρόπος σύνδεσης της βιοποικιλότητας και το φυσικού κεφαλαίου με τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, η οικονομική διάσταση των οικοσυστημικών υπηρεσιών και ο βαθμός στον οποίο τις καθορίζει, το μέγεθος της επίδρασης του ανθρώπινου παράγοντα στη λειτουργία των οικοσυστημικών υπηρεσιών, οι δυνατότητες αξιοποίησης των ορεινών περιοχών προς όφελος της ανθρωπότητας, η θέση της Ελλάδας, καθώς και της ευρωπαϊκής και διεθνούς κοινότητας απέναντι στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, κ.ά.

Όσον αφορά τη δομή της εργασίας, μετά τις εισαγωγικές αναφορές σχετικά με την ανάπτυξη παρούσας μελέτης, ακολουθεί η παράθεση του θεωρητικού και του πρακτικού μέρους.

Ειδικότερα, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για την έννοια των οικοσυστημικών υπηρεσιών, τα είδη στα οποία αυτές κατανέμονται, ενώ στη συνέχεια παρατίθεται σύντομη αξιολόγηση αυτών και του ρόλου τους. Το πρώτο κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την αποτύπωση των οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Το δεύτερο κεφάλαιο πραγματεύεται την έννοια και την αξιολόγηση της βιοποικιλότητας, τις οικονομικές συνισταμένες που σχετίζονται με αυτήν, και τέλος τη σύνδεσή της με τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται το φυσικό κεφάλαιο, και πιο συγκεκριμένα αποσαφηνίζεται η σημασία και η αξία του.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος, οι πολιτικές εκμετάλλευσης της γης, καθώς επίσης και ο χωροταξικός σχεδιασμός επηρεάζουν τη διαχείριση των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

Εν συνεχεία, στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται η εξέλιξη της πολιτικής γύρω από τη διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος. Ακόμα γίνεται μνεία στους θεσμούς που έχουν θεσπιστεί σε τοπικό και διεθνές επίπεδο σχετικά με τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Το έκτο κεφάλαιο του θεωρητικού μέρους πραγματεύεται τις οικοσυστημικές υπηρεσίες στις ορεινές περιοχές και τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνει χώρα η αξιοποίηση της ορεινής βιοποικιλότητας. Συγκεκριμένα παραδείγματα από την Ελλάδα, την Ευρώπη και όλο τον κόσμο, θα καταστήσουν πληρέστερες τις σχετικές αναφορές.

Στο έβδομο κεφάλαιο πραγματοποιείται ανάλυση των οικοσυστημικών υπηρεσιών που παρέχονται μέσω των υπόγειων υδάτων. Ειδικότερα, γίνεται αναφορά στην αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών τόσο σε οικονομικό όσο και σε περιβαλλοντικό επίπεδο, στο θεσμικό πλαίσιο που τις καθορίζει, ενώ αναδεικνύονται και συγκεκριμένα παραδείγματα.

Στο όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης, το Όρος Μιτσικέλι, η οικολογική και οικονομική του σημασία και η κατάσταση των υδάτων του. Με το πέρας του θεωρητικού μέρους ακολουθεί το πρακτικό μέρος κατά το οποίο γίνεται ανάλυση του Όρους Μιτσικέλι με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS). Γίνεται καταγραφή σημείων υδροληψίας, στατιστική ανάλυση χρήσεων γης και χωρική ανάλυση για προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης.

Στο ένατο κεφάλαιο παρατίθενται οι οικοσυστημικές υπηρεσίες των Καρστικών του Όρους Μιτσικέλι με αναφορές σε βιομηχανία, αναψυχή, ρυθμιστικές υπηρεσίες κ.α.

Τέλος παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα συμπεράσματα σχετικά με το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κεφάλαιο 1^ο : Η έννοια και η σημασία των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

1.1. Νοηματοδότηση των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

Με τον όρο «υπηρεσίες οικοσυστημάτων» εννοούνται τα οφέλη που λαμβάνει ο άνθρωπος από το φυσικό περιβάλλον.¹ Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται οι πρώτες ύλες, οι οποίες είναι αναγκαίες για την κοινωνική ευμάρεια, τις φυσικές διαδικασίες όπως η φωτοσύνθεση και η εδαφογένεση, και τις πολιτιστικές υπηρεσίες, όπως η αναψυχή². Επίσης, οι οικοσυστημικές υπηρεσίες αναφέρονται ως οι εκφάνσεις των οικοσυστημάτων, οι οποίες αξιοποιούνται είτε ενεργά είτε παθητικά, με σκοπό την προσέγγιση της ανθρώπινης ευημερίας.³

Σημειώνεται πως η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις χώρες με τα πιο ποικιλόμορφα τοπία ανά την Ευρώπη, και φιλοξενεί σημαντικό εύρος φυσικών και ημι-φυσικών οικοσυστημάτων. Αυτός είναι και ο λόγος, για τον οποίο η σύγχρονη επιστημονική κοινότητα έχει ενδιαφερθεί για τη χαρτογράφηση των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών που αυτά παρέχουν.⁴

Με τον όρο «χαρτογράφηση» εννοείται ο προσδιορισμός της έκτασης που καταλαμβάνουν τα διάφορα οικοσυστήματα, μέσω της πλήρους χωρικής αξιολόγησης μιας σειράς δεδομένων που σχετίζονται τόσο με την κάλυψη της ξηράς ή και της θάλασσας όσο και με ποικίλα περιβαλλοντικά γνωρίσματα.⁵

Σύμφωνα με τη δράση «Χαρτογράφηση και Αξιολόγηση των Οικοσυστημάτων και των Υπηρεσιών τους» (MAES), έχει συνταχθεί ένας κατάλογος με τους 12 τύπους οικοσυστημάτων, οι οποίοι είναι οι ακόλουθοι:⁶

1. Αστικά οικοσυστήματα
2. Καλλιέργειες
3. Λιβάδια
4. Δάση και δασικές εκτάσεις

1 MEA, 2005

2 Κυριακοπούλου, Πλουμή και Γεωργοπούλου, 2017:8

3 Fischer, Turner & Morling, 2009:644

4 Δημόπουλος, Κόκκορης, Δράκου, 2017:17

5 Δημόπουλος, Κόκκορης, Δράκου, 2017:17

6 Δημόπουλος, Κόκκορης, Δράκου, 2017:17

5. Ερεικώνες και θαμνώνες
6. Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
7. Υγρότοποι
8. Ποτάμια και λίμνες
9. Όρμοι και μεταβατικά ύδατα
10. Παράκτια οικοσυστήματα
11. Ύφαλοι
12. Πέλαγος – Ωκεανός

Τα φυσικά οικοσυστήματα προσφέρουν ευεργετήματα στον άνθρωπο, τα οποία συντελούν στην οικονομική πρόοδο και ενισχύουν τις επενδύσεις και την εργασιακή απασχόληση. Εκτός τούτων, βελτιώνουν το βιοτικό επίπεδο των κοινωνιών τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Επομένως, η προστασία των οικοσυστημάτων προκαλεί τη διεύρυνση των οφελών που ο άνθρωπος αποκομίζει από αυτά, ενώ αντίθετα η υποβάθμιση ή αλλοίωσή τους, οδηγεί στη μείωση των ευεργετημάτων που παρέχει το φυσικό περιβάλλον.⁷

Αξίζει να σημειωθεί πως τα οικοσυστήματα και κατ' επέκταση οι υπηρεσίες τους, δύνανται να τροποποιηθούν ως αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων. Μεταβολές, όπως επί παραδείγματι η αύξηση του πληθυσμού και η επακόλουθη αύξηση της κατανάλωσης των φυσικών αγαθών, ενδέχεται να διαταράξουν τους οικότοπους, την ισχύ των ειδών, και τη δομή και τη βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων, με συνέπεια τον περιορισμό των οικοσυστημικών υπηρεσιών.⁸

Στη σύγχρονη εποχή εκπονούνται αρκετές μελέτες, οι οποίες επισημαίνουν τη δυναμική των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης, όπως και στη διαμόρφωση δίκαιων αλλά και καινοτόμων αποφάσεων σχετικά με την αξιοποίηση των φυσικών πόρων.⁹

1.2. Είδη Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

Το 2000 ο ΟΗΕ, ξεκίνησε πρώτος την προσπάθεια αξιολόγησης των οικοσυστημικών υπηρεσιών διεθνώς. Το ιστορικό της ανάληψης της πρωτοβουλίας αυτής, καθώς επίσης και τα αποτελέσματα, καταγράφηκαν στην Έκθεση «Millennium

7 Κυριακοπούλου, Πλουμή & Γεωργοπούλου, 2017:8

8 Δημόπουλος, Κόκκορης, Δράκου, 2017:27

9 TEEB, 2010

Ecosystem Assessment» (MEA), η ολοκλήρωση της οποίας πραγματοποιήθηκε το 2005.¹⁰

Σύμφωνα με την ΜΕΑ,¹¹ οι οικοσυστημικές υπηρεσίες ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες:¹²

- Υπηρεσίες παροχής: Σε αυτές συγκαταλέγονται τα προϊόντα που λαμβάνει ο άνθρωπος μέσω των οικοσυστημάτων. Τέτοια προϊόντα είναι η ξυλεία, η τροφή και το νερό.
- Ρυθμιστικές υπηρεσίες: Αναφέρονται στα οφέλη που προκύπτουν από τις λειτουργίες των οικοσυστημάτων. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται η ρύθμιση του κλίματος, καθώς επίσης και η προστασία από τα ακραία καιρικά φαινόμενα.
- Πολιτιστικές υπηρεσίες: Αυτές σχετίζονται με την αισθητική ικανοποίηση, την καλλιτεχνική έμπνευση και την τέρψη.
- Θεμελιώδεις υπηρεσίες: Οι υπηρεσίες αυτές καθίστανται αναγκαίες για τη λειτουργία όλων των υπολοίπων. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται η παραγωγή οξυγόνου και ο σχηματισμός του εδάφους.

Επίσης, οι Hobbs et al.,¹³ έχουν προχωρήσει στην κατανομή της πλειοψηφίας των οικοσυστημικών λειτουργιών. Σημειώνεται πως η κατανομή αυτή πραγματοποιήθηκε ιεραρχικά, και έχει ως ακολούθως:

- Κύριες οικοσυστημικές λειτουργίες. Σε αυτές συγκαταλέγεται η δέσμευση, η αποθήκευση και η μεταβίβαση της ενέργειας, των θρεπτικών στοιχείων, του διοξειδίου του άνθρακα και του νερού.
- Δευτερεύουσες οικοσυστημικές λειτουργίες. Αυτές λειτουργούν συμπληρωματικά στις κύριες, στο πλαίσιο ενός πληθυσμού ή μιας κοινότητας, και συντελούν στη διατήρηση της σωστής λειτουργίας του οικοσυστήματος. Στις δευτερεύουσες διεργασίες συμπεριλαμβάνεται η αποδόμηση, η φωτοσύνθεση, η επικονίαση, το σύνολο των βιοτικών

10 Κυριακοπούλου, Πλουμή & Γεωργοπούλου, 2017:8

11 ΜΕΑ, 2005

12 Δημόπουλος, Κόκκορης, Δράκου, 2017:40 ; Κυριακοπούλου, Πλουμή και Γεωργοπούλου, 2017:8-9

13 Hobbs et al., 1995:33-34

σχέσεων που αναπτύσσονται εντός του οικοσυστήματος, καθώς επίσης και ο τρόπος αντίδρασης σε μια ενδεχόμενη διαταραχή.

1.3. Η αξιολόγηση των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

Η αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών αποτελεί ένα εργαλείο, το οποίο βοηθά στην εκτίμηση των παροχών μέσα από οικονομικούς όρους. Η προαναφερθείσα διαδικασία έχει ως βασική επιδίωξή της την ένταξη των οικονομικών αξιών που χαρακτηρίζουν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες στον σχεδιασμό των πολιτικών, οι οποίες αποσκοπούν στη λήψη ορθότερων αποφάσεων για το περιβάλλον.¹⁴

Τελευταία έχει επισημανθεί η αναγκαιότητα διαφοροποίησης των ευεργετημάτων, των υπηρεσιών, των οικολογικών λειτουργιών, των δομών και των διεργασιών μεταξύ τους, προκειμένου να υπογραμμιστεί ο τρόπος, με τον οποίο ενδυναμώνονται οι συνδέσεις ανάμεσα στο φυσικό κεφάλαιο και την ανθρώπινη ευημερία.¹⁵

Η σύγχρονη επιστημονική κοινότητα που ασχολείται με τα οικοσυστήματα, διεξάγει έργο σχετικά με τον σχεδιασμό των παροχών που απορρέουν από τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, τη ζήτηση και τον προϋπολογισμό αυτών, καθώς και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή τους. Η προσφορά των οικοσυστημικών υπηρεσιών συνδέεται με τις βιοφυσικές συνθήκες και τις μεταβολές που προκύπτουν από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις στο έδαφος, στη χρήση της γης και στο κλίμα. Η χωρική ιδιαιτερότητα των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων, βοηθά στη χαρτογράφηση του διαμοιρασμού και των μεταβολών στον χρόνο, και κατ' επέκταση στη συλλογή σύνθετων πληροφοριών. Η διαδικασία αυτή αξιοποιείται από τους μελετητές και τους επιστήμονες, προκειμένου να συντάξουν την αξιολόγηση της βιωσιμότητας ενός τοπίου.¹⁶

Επιπρόσθετα, τα οικοσυστήματα παρέχουν πολιτιστικές υπηρεσίες. Κάποιες από αυτές σχετίζονται με την αναψυχή, την αισθητική και πνευματική ικανοποίηση. Τέλος, τα οικοσυστήματα αποτελούν πρότυπο για τους επιστήμονες και την έρευνά τους.¹⁷

14 Κυριακοπούλου, Πλουμή και Γεωργοπούλου, 2017:8

15 Haines-Young & Potschin, 2011:8-9

16 Burkhard, Kroll, Nedkov & Müller, 2012:17-21

17 MEA, 2005

Στην ΕΕ, έχει διαμορφωθεί ένα εννοιολογικό πλαίσιο, το οποίο αναφέρεται στην αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Σύμφωνα με την αποτίμηση αυτή, όπως επισημαίνει η ΕΕ, τα κοινωνικά και οικονομικά συστήματα συσχετίζονται με τα οικοσυστήματα μέσω της διακύμανσης και της αλλαγής των οικοσυστημικών υπηρεσιών, που προκύπτει ως αποτέλεσμα της χρήσης αυτών ή της υπέρμετρης και κακής ανθρώπινης εκμετάλλευσής τους.¹⁸

Ειδικότερα, τα οικοσυστήματα δημιουργούνται από την αλληλεπίδραση που λαμβάνει χώρα ανάμεσα στο βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον. Η βιοποικιλότητα επιδρά στη δομή και τη διατήρηση των θεμελιωδών λειτουργιών των οικοσυστημάτων. Επισημαίνεται πως οι διεργασίες που επιτελούνται εντός ενός οικοσυστήματος, ορίζονται ως «η ικανότητα ή/και η δυνατότητα παροχής οικοσυστημικών υπηρεσιών». Οι τελευταίες, μάλιστα, προκύπτουν από τις διεργασίες του οικοσυστήματος και αντανακλούν την υπάρχουσα ροή υπηρεσιών, οι οποίες είναι αναγκαίες και επιζητούνται.¹⁹

1.4. Η οικονομική διάσταση των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών: Οφέλη και Πηγές Χρηματοδότησης

Είναι γεγονός πως διάγουμε την εποχή, κατά την οποία το φυσικό κεφάλαιο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της οικονομικής λειτουργίας και διαδικασίας. Αυτό τίθεται ως προϋπόθεση για την τέλεση-εφαρμογή δράσεων που αφορούν στη βιωσιμότητα της βιοποικιλότητας και εν γένει της φύσης. Στον κεντρικό πυρήνα της έννοιας του φυσικού κεφαλαίου και της αξιοποίησής τους, βρίσκεται η οικονομική-και όχι μόνο-ανάλυση των οικοσυστημικών υπηρεσιών, μέσω των οποίων αναδεικνύονται και περιγράφονται ανάγλυφα τα φυσικά περιουσιακά στοιχεία που αποτελούν σημεία αναφοράς αλλά και δείκτες της βιωσιμότητας, του πλούτου και της ευημερίας του ανθρώπου.²⁰

Πρωτεύουσα παράμετρος για την επίτευξη της βιωσιμότητας είναι η ύπαρξη ισορροπίας εντός της φύσης, κάτι που αδιαπραγμάτευτα αποτελεί δύσκολη συνθήκη, ιδίως όταν πρέπει να συνεκτιμηθούν οι εξής παράγοντες:²¹

18 Δημόπουλος, Κόκκορης, Δράκου, 2017:34

19 Δημόπουλος, Κόκκορης, Δράκου, 2017:34

20 Costanza et al, 2014: 154-155

21 Costanza et al, 2014:154-155

- Τουλάχιστον στο πλαίσιο της διαχειριστικής-οικονομικής ανάλυσης, θα πρέπει να προκύπτει ως ασφαλές συμπέρασμα πως το επενδυτικό σχέδιο στο φυσικό κεφάλαιο είναι οικονομικά βιώσιμο.
- Άλλη μια εξόχως σημαντική παράμετρος που θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν, προκειμένου να καταρτιστεί ένα επαρκές πλάνο επένδυσης στο φυσικό κεφάλαιο, σχετίζεται με τον ακριβή υπολογισμό των ζημιών που απορρέουν από την σταδιακή υποβάθμιση της φύσης.

Τα επενδυτικά σχέδια συνίστανται στη βελτίωση και σημαντική αποκατάσταση των υποβαθμισμένων φυσικών τοπίων ή και την σχεδόν φυσική διαχείριση των δασών. Το έργο που καλείται να φέρει εις πέρας ο εκπονητής του επενδυτικού σχεδίου, εμπεριέχει σημαντικές δυσκολίες και εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν. Σημείο κλειδί και αναμφίβολα κεντρικός στόχος που πρέπει να επιτευχθεί, είναι η νομισματική αποτίμηση του φυσικού κεφαλαίου, το οποίο έχει πολλές μορφές και «διακλαδώσεις» (ποτάμια, δάση, λιβάδια, ωκεανούς), και ως εκ τούτου εμπεριέχει και διάφορες υπηρεσίες που επίσης πρέπει να αναλυθούν και να κοστολογηθούν επακριβώς.²²

Συγκεκριμένα, το κύριο κομμάτι της αποτίμησης των οικοσυστημικών υπηρεσιών αφορά στην οικονομική ανάλυση. Ωστόσο, ουσιώδης είναι η εμπεριστατωμένη ανάλυση που αφορά όλους συσχετιζόμενους όρους (οικολογική αποτίμηση, αξίες της υγείας), και έχει σχέση με τις παροχές των οικοσυστημάτων. Η ανάγκη επένδυσης στην προστασία των οικοσυστημικών υπηρεσιών, είναι πιο επιβεβλημένη από ποτέ, ωστόσο τα έθνη σε παγκόσμιο επίπεδο, κρατούν χαμηλά τον πήχη των επενδύσεων και της διάθεσης οικονομικών πόρων στις εν λόγω υπηρεσίες.²³

Εντούτοις, κατά την τελευταία δεκαετία καταγράφεται αυξητική τάση στις επενδύσεις που αφορούν στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, με προεξάρχουσα την μεγαλύτερη οικονομία του κόσμου, την αμερικανική. Στις ΗΠΑ, λοιπόν η καθαρή χρηματική αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών ανά έτος, αυξήθηκε από τα 33 τρισεκατομμύρια δολάρια του 1995 σε 46 τρισεκατομμύρια δολάρια το 2007.²⁴

Ιδιαίτερως σημαντικά οικονομικά οφέλη προέκυψαν από την αξιοποίηση των παλιρροϊκών κυμάτων, ενώ νέες μελέτες για τον έλεγχο της διάβρωσης, τη διαχείριση

²² Loomis, Kent, Strange, Fausch & Covich, 2000:106

²³ Loomis, Kent, Strange, Fausch & Covich, 2000:106-107

²⁴ Farley & Costanza, 2010:2062-2063

των αποβλήτων και την προστασία από τις καταγίδες, συνετέλεσαν ουσιαστικά στη εισροή χρημάτων στις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Χρήζει αναφοράς και η αύξηση των οφελών από κορραλιογενείς υφάλους, λόγω πρόσθετων μελετών για προστασία από καταγίδες, προστασία από διάβρωση και για λόγους αναψυχής. Τα τελευταία χρόνια έχουν καταγραφεί και μελέτες κα άλλων ερευνητικών ομάδων, που αποσκοπούν στον υπολογισμό των οικονομικών οφελών των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Και σ' αυτές τις περιπτώσεις τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι ενθαρρυντικά.²⁵

Στην Ευρώπη, το δίκτυο Natura 2000,²⁶ αποτελεί τον πρωταγωνιστή και τον κινητήριο μοχλό των εξελίξεων, στον τομέα των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Αποτελεί ένα δίκτυο φυσικών προστατευόμενων περιοχών στο οποίο πραγματοποιούνται σημαντικές πρακτικές με στόχο την προστασία των περιοχών αυτών και κατ' επέκταση των φυσικών πόρων. Μελέτες της Κομισιόν πιστοποιούν ότι τα οφέλη που απορρέουν από το δίκτυο Natura 2000 είναι της τάξης των 200 έως 300 δισεκατομμυρίων ευρώ ανά έτος. Τα οφέλη αυτά αφορούν υπηρεσίες αναψυχής και δημιουργίας θέσεων εργασίας με στόχο τη διατήρηση υγιών οικοσυστημάτων, τα οποία υπερκαλύπτουν κατά πολύ το κόστος που συνδέεται με τη διαχείριση και την προστασία του δικτύου αυτού.²⁷

Το κύριο ζητούμενο αναφορικά με τη διασφάλιση της βιοποικιλότητας, είναι η μείωση των πιέσεων και η υπερπήδηση των εμποδίων που τίθενται ενώπιον των

25 Farley & Costanza, 2010:2063

26 Προκειμένου μια περιοχή να ενταχθεί στο δίκτυο Natura, αξιολογείται είτε ο τύπος του προστατευόμενου φυσικού βιότοπου είτε τα ζωικά και φυτικά είδη χρήζουν προστασίας. Αναφορικά με τον τύπο, οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψιν είναι α) το ποσοστό της αντιπροσώπευσης του φυσικού βιότοπου στην περιοχή όπου λαμβάνει χώρα η αξιολόγηση, β) ο βαθμός κάλυψης του συγκεκριμένου τόπου από έναν βιότοπο αναφορικά με τη συνολική κάλυψη του ίδιου βιότοπου σε εθνική κλίμακα, γ) το μέγεθος διατήρησης της δομής και της λειτουργίας των φυσικών βιοτόπων και το ενδεχόμενο αποκατάστασης, και δ) η εν συνόλω αποτίμηση της αξίας της περιοχής σχετικά με τη διατήρηση του εν λόγω βιότοπου. Όσον αφορά στα είδη, οι παράγοντες που προσμετρούνται είναι οι ακόλουθοι: α) «το μέγεθος και η πυκνότητα του πληθυσμού του είδους σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό του στη χώρα», β) το ποσοστό διατήρησης των ιδιοτήτων του βιοτόπου που είναι σημαντικοί για τη διαβίωση του εν λόγω είδους και οι δυνατότητες βελτίωσης αυτής της ισορροπίας, γ) το ποσοστό απομόνωσης του συγκεκριμένου πληθυσμού αναλογικά με τον υπόλοιπο πληθυσμό που εντοπίζεται σε εθνικό επίπεδο, και δ) η εν συνόλω αποτίμηση της αξίας της περιοχής αναφορικά με την προστασία του συγκεκριμένου είδους. Μπέλση, 2009: 10-11

27 Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011.:3-4

οικοσυστημικών υπηρεσιών, σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα έθνη προσαρμόζουν τη στρατηγική με βασικό γνώμονα τη διεξοδική ανάλυση των αιτιών απώλειας της βιοποικιλότητας. Από την ανάλυση προκύπτουν μια σειρά από μέτρα και δράσεις που καλούνται να πάρουν τα έθνη, εντός ενός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου, προκειμένου να μετριάσουν στο μέτρο του δυνατού τις πιέσεις προς τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.²⁸

Για να καταστούν εφικτά και αποδοτικά τα εν λόγω μέτρα-δράσεις, τα έθνη θεσμοθέτησαν τέλη χρήσης, τα οποία συνδράμουν στη χρηματοδότηση της διατήρησης της βιοποικιλότητας. Η εφαρμογή, ωστόσο, των συγκεκριμένων τελών, δεν τελείται σε ευρεία κλίμακα και ως εκ τούτου τα έσοδα δεν είναι ικανοποιητικά. Αξίζει, πάντως, να αναφερθεί ότι τα τέλη είναι άρρηκτα συνυφασμένα με τον πόρο που χρησιμοποιείται. Αυτό το γεγονός, βεβαίως, έρχεται σε αντιδιαστολή με τον βασικό κανόνα που περιγράφεται σε μελέτη που εκπονήθηκε το 2017 και αναφέρει ότι η υγεία του οικοσυστήματος εξαρτάται από τις λειτουργίες και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, που παρέχονται σε πολύ μεγαλύτερη χωρική κλίμακα.²⁹

Βασικό πεδίο εφαρμογής των τελών χρήσης είναι τα εθνικά πάρκα, όπου και έχουν καταγραφεί σημαντικά οφέλη στην προστασία του περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας. Η επιτυχής και συνάμα αποδοτική εφαρμογή των τελών χρήσης, προϋποθέτει την ουσιαστικά κατανόηση δύο βασικών στοιχείων:³⁰

1. Τον τρόπο που οι χρήστες αξιολογούν την ποιότητα του οικοσυστήματος, και
2. Τη μέθοδο μέσω της οποίας θα προκύψουν τα οφέλη για το οικοσύστημα.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στην προαναφερθείσα μελέτη, η προθυμία του εκάστοτε ατόμου να προσφέρει χρήματα για την προστασία του περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας, εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, όπως το φύλο, η ηλικία και το ατομικό εισόδημα. Εξίσου σημαντικά χαρακτηριστικά, είναι οι ευαισθησίες που επιδεικνύει το άτομο σε ζητήματα του περιβάλλοντος, καθώς επίσης και ο βαθμός ενημέρωσης και ενασχόλησής του με τα προβλήματα και τις ανάγκες της περιοχής.³¹

28 Costanza et al, 2014:157

29 Roberts, Hanley & Cresswell, 2017:55

30 Roberts, Hanley & Cresswell, 2017:58

31 Roberts, Hanley & Cresswell, 2017:58-59

Σύμφωνα, πάντα, με την εν λόγω μελέτη, ανασταλτικός παράγοντας για χρηματική προσφορά προς την προστασία του οικοσυστήματος, αποτελεί το γεγονός ότι τα οφέλη από την οικονομική επιβάρυνση δεν είναι άμεσα ορατά, αλλά σε βάθος χρόνου, με συνέπεια να αυξάνεται ο βαθμός διστακτικότητας του ατόμου. Επίσης, ως αποτρεπτικός παράγοντας μπορεί να λογιστεί και η εδραιωμένη άποψη, σύμφωνα με την οποία οι εν λόγω δράσεις είναι αποκλειστικά ευθύνη της κυβέρνησης ή/και ότι η χρηματοδότηση έρχεται ήδη από εθνικές και περιφερειακές κυβερνήσεις, με συνέπεια να εκτιμούν πως η συμμετοχή τους είναι περιττή και αχρείαστη.³²

Η Κομισιόν διεξήγαγε μια έρευνα προκειμένου να παρουσιάσει μια ξεκάθαρη εικόνα, σχετικά με τα κίνητρα που εδράζονται στην προθυμία των ατόμων να συνεισφέρουν οικονομικά στην προστασία της βιοποικιλότητας. Όπως προέκυψε από την έρευνα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι κάτοικοι μιας περιοχής ήταν πρόθυμοι να δώσουν υψηλότερα χρηματικά ποσά από τους μη κάτοικους της περιοχής. Επίσης, στην έρευνα, γίνεται εκτενής αναφορά στους παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση υποστήριξης της προστασίας της βιοποικιλότητας, οι οποίοι περιλαμβάνουν την γνώση της μη τουριστικής αξίας (δηλαδή της οικολογικής αξίας), την προέλευση των ερωτηθέντων και την ηλικία τους.³³

Κεφαλαιώδες αντικείμενο στην εύρυθμη λειτουργία, επέκταση και αναβάθμιση των οικοσυστημικών υπηρεσιών, αποτελούν αναμφίβολα οι πηγές χρηματοδότησης. Αυτό που ισχύει ως επικρατούσα άποψη, την οποία ασπάζεται η επιστημονική κοινότητα, είναι πως η χρηματοδότηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών είναι συνυφασμένη με οικονομικά κίνητρα.³⁴

Το μοντέλο προσέγγισης και αξιοποίησης των χρηματοδοτικών πηγών για την πράσινη οικονομία και δη για τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, έχει δύο κεντρικούς άξονες. Ο πρώτος σχετίζεται με την υιοθέτηση ενός οικονομικού-χρηματοδοτικού μοντέλου που έχει ως επίκεντρο την αποδοτικότητα και ο δεύτερος είναι σε συνάρτηση με τον οικολογικό χαρακτήρα της πράσινης οικονομίας. Αυτό σημαίνει την πρακτική προσαρμογή των οικονομικών θεσμών στα φυσικά χαρακτηριστικά των οικοσυστημικών υπηρεσιών, θέτοντας ως βασικό γνώμονα τη δίκαιη κατανομή των

32 Costanza et al, 2014:157

33 European Commission DG Environment News Alert Service, 2007

34 Costanza et al, 2014:157

πόρων και την οικολογική βιωσιμότητα, υπό το πρίσμα της διεπιστημονικής προσέγγισης.³⁵

Τα συστήματα χρηματοδότησης των οικοσυστημικών υπηρεσιών, τα οποία μπορούν να διαχειριστούν ως δημόσια αγαθά, επηρεάζονται άμεσα και σημαντικά από την διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων, των φυσικών χαρακτηριστικών και των πηγών χρηματοδότησης, Αυξητικός παράγοντας την ανάληψη δράσεων και κατ' επέκταση στην πρόσθετη παροχή οικοσυστημικών υπηρεσιών σε μια περιοχή, αποτελούν οι πηγές χρηματοδότησης των οικοσυστημικών υπηρεσιών σε μικρότερη κλίμακα (μεμονωμένα άτομα ή κοινότητες). Οι τελευταίες, μπορούν να χαρακτηριστούν και ως έμμεσα κίνητρα για την ανάληψη δράσεων-πρωτοβουλιών, που συνεισφέρουν στην πράσινη οικονομία.³⁶

Επίσης σε κρατικό επίπεδο, ο κεντρικός σχεδιασμός των κυβερνήσεων μπορεί να λειτουργήσει ευεργετικά για την πράσινη οικονομία. Η άντληση πληροφοριών και η ενίσχυση των οικοσυστημικών υπηρεσιών κατά περίπτωση, δύναται να προσφέρει επιπλέον κρατική χρηματοδότηση, αποτελώντας ένα δυναμικό στοιχείο. Την ίδια στιγμή, αναφερόμενοι και πάλι στον κεντρικό σχεδιασμό, οι ιθύνοντες της χάραξης πολιτικής, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις συσσωρευμένες γνώσεις και να λάβουν τις κατάλληλες αποφάσεις που θα συντελέσουν στη χρηματική ενίσχυση των οικοσυστημικών υπηρεσιών.³⁷

35 Loomis, Kent, Strange, Fausch & Covich, 2000:112

36 Naidoo & Adamowicz, 2005:88

37 Naidoo & Adamowicz, 2005:88

Κεφάλαιο 2^ο: Η Βιοποικιλότητα

2.1. Η έννοια της Βιοποικιλότητας

Ως Βιολογική Ποικιλότητα ή Βιοποικιλότητα ορίζεται ως το σύνολο των φυτικών και ζωικών οργανισμών, καθώς και των μικροοργανισμών. Η βιοποικιλότητα διακρίνεται στη γενετική ποικιλότητα, στην ποικιλότητα των ειδών και σε αυτή των οικοσυστημάτων και των τοπίων.³⁸ Σε γενικό πλαίσιο, η γενετική ποικιλότητα αφορά στη διαφορετικότητα σε όλα τα στρώματα της οικολογικής ή ταξινομικής βαθμίδας και σχετίζεται με την ποικιλομορφία των κληρονομικών χαρακτηριστικών κάθε είδους, η οποία δύναται να εκδηλωθεί είτε στο εσωτερικό των ατόμων αυτού είτε ανάμεσα στα άτομα ενός πληθυσμού ή ανάμεσα στους πληθυσμούς του είδους. Το μέγεθος της ποικιλότητας των γονιδίων επιδρά στην ικανότητα του είδους να διαχειριστεί τις εξωτερικές πιέσεις (π.χ. επιδημίες). Επιπρόσθετα, η γενετική ποικιλότητα έχει και οικονομικές προεκτάσεις, δεδομένης της δυνητικής χρησιμοποίησης των κληρονομικών ιδιοτήτων των επιμέρους ατόμων για τη βελτίωση του είδους.³⁹

Κύριο χαρακτηριστικό της βιοποικιλότητας αποτελεί η ευελιξία των οργανισμών στην προσαρμογή τους εντός ενός μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος. Όπως αναφέρεται στη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα,⁴⁰ αυτή νοείται ως η ποικιλία των ζωντανών οργανισμών κάθε προέλευσης, και συμπεριλαμβάνει ανάμεσα στα άλλα, τα χερσαία, θαλάσσια και λοιπά υδατικά οικοσυστήματα και οικολογικά συμπλέγματα. Η έννοια της βιοποικιλότητας οριοθετείται και νομοθετικά. Έτσι, αναφέρεται πως σε αυτήν συμπεριλαμβάνεται *«η ποικιλότητα εντός των ειδών, μεταξύ των ειδών και οικοσυστημάτων,⁴¹ και, τέλος, η ποικιλότητα των γονιδίων μέσα και μεταξύ των ειδών»*.

42

Η ποικιλότητα των ειδών συνδέεται με τον αριθμό των ειδών, είτε πρόκειται για φυτά είτε πρόκειται για ζώα, τα οποία εδράζονται σε μια περιοχή ή σε ένα οικοσύστημα. Η ποικιλότητα των ειδών συνεισφέρει στην οικολογική ευστάθεια και στην εφαρμογή των λειτουργιών του οικοσυστήματος, στο οποίο αυτά ανήκουν.⁴³

38 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:77; Ηλίας, Μπαμπίδης, Χατζηπλής, 2010:4-5

39 Ηλίας, Μπαμπίδης, Χατζηπλής, 2010:5

40 Υ.Πε.Κα., 2014:2,44

41 άρθρο 2, Ν.2204/1994, ΦΕΚ 59 Α΄

42 άρθρο 2, ν. 3937/2011, ΦΕΚ 60 Α΄

43 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:77

Επιπλέον, η Βιοποικιλότητα δύναται να τροποποιήσει τη λειτουργία και την υπόσταση των οικοσυστημάτων, και κατ' επέκταση σημαντικές υπηρεσίες και αγαθά, απαραίτητα για την υγεία και την ευημερία. Ανάμεσα σε αυτά συγκαταλέγεται η παραγωγή των τροφίμων, η διατήρηση της ευφορίας του εδάφους, η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων, κ.ά. Εκτός τούτων, ένας μεγάλος αριθμός ειδών συνδέθηκε κατά τη φυλογενετική του ανάπτυξη με κάποιο άλλο, με αποτέλεσμα η ύπαρξη του ενός να εξαρτάται από ένα έτερο είδος.⁴⁴

Σημειώνεται πως με βάση την Παγκόσμια Εκτίμηση σχετικά με τη Βιοποικιλότητα (Global Biodiversity Assessment), το σύνολο των φυτικών και ζωικών ειδών ανέρχεται στον αριθμό των 13.000.000-14.000.000.⁴⁵

Η χωρική ετερογένεια του περιβάλλοντος επηρεάζει τη βιοποικιλότητα, με αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού εξαφάνισης των ειδών λόγω της χαμηλής ανταγωνιστικής δράσης των οργανισμών. Ακόμα, η αυξημένη ποικιλότητα ενδαιτημάτων προκαλεί την ειδογένεση, και ως εκ τούτου την ελπίδα για ενδεχόμενη δημιουργία ποικιλομορφίας στο περιβάλλον.⁴⁶ Η βιοποικιλότητα που εντοπίζεται μέσα σ' ένα οικοσύστημα, εξαρτάται από βιοτικές και αβιοτικές παραμέτρους. Αυτές επιδρούν στη δομή, τη σύνθεση και τη λειτουργία του οικοσυστήματος.⁴⁷ Σημειώνεται πως οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των φυσικών και των τεχνητών διαδικασιών στη βιοποικιλότητα, χαρακτηρίζονται από πολυπλοκότητα.⁴⁸ Το φάσμα και η αφθονία των ειδών βρίσκονται σε συνάφεια με παράγοντες των ενδαιτημάτων. Ωστόσο, συμβαίνει και το αντίστροφο. Ενίοτε, οι παράγοντες αυτοί δύνανται να συγκεραστούν σε μεικτούς οικολογικούς χάρτες.⁴⁹

Οι μεταβολές που λαμβάνουν χώρα και αφορούν στον τρόπο, με τον οποίο η γη χρησιμοποιείται ή καλύπτεται, επιδρούν στην τροποποίηση ή όχι των χαρακτηριστικών αλλά και της ποιότητας της Βιοποικιλότητας σε μια περιοχή. Ένα παράδειγμα τέτοιας

44 Ηλίας, Μπαμπίδης, Χατζηπλής, 2010:5

45 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:

46 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:82

47 Amis Rouget, Lotter & Day, 2009:2217-2218

48 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:80

49 Salem, 2003:96

μεταβολής αποτελεί η μετατροπή ενός δάσους σε μη δασώδη περιοχή, ως το αποτέλεσμα μιας πυρκαγιάς.⁵⁰

Σύμφωνα με τον Θεοδωρακάκη,⁵¹ η βιοποικιλότητα αποτελεί αντικείμενο έρευνας και μετρήσεων, κυρίως για τρεις λόγους:

1. Αποτελεί βασική παράμετρο της οικολογίας.
2. Οι υπολογισμοί που σχετίζονται με τη βιοποικιλότητα πολλές φορές αξιολογούνται ως δείκτες της καλής ή της κακής λειτουργίας του οικοσυστήματος.
3. Η διαρκής αξιοποίηση των μεγεθών ποικιλότητας, ενθαρρύνει τους μελλοντικούς επιστήμονες στη χρησιμοποίηση αντίστοιχων εργαλείων για τη μελέτη αυτής, προκειμένου να μπορεί να επιτευχθεί συγκριτική ανάλυση των συμπερασμάτων.

2.2. Η αξιολόγηση της Βιοποικιλότητας

Οι μελετητές εν συνόλω συμφωνούν σχετικά με την ανεκτίμητη αξία της βιοποικιλότητας. Η θεώρηση αυτή προκύπτει από το γεγονός πως η βιολογική ποικιλότητα καθιστά τόσο τους ανθρώπους όσο και όλους τους υπόλοιπους ζωντανούς οργανισμούς, ικανούς να εξοικειώνονται σ' ένα περιβάλλον που συνεχώς μεταλλάσσεται. Τα οφέλη της είναι ποικίλα και πολυδιάστατα. Η βιοποικιλότητα ενισχύει τη λειτουργία και την ισχύ των οικοσυστημάτων, τα οποία παρέχουν ένα σύνολο αγαθών που προάγουν την υγεία και την ευημερία των ανθρώπων. Ανάμεσα σε αυτά συγκαταλέγονται η ξυλεία, τα τρόφιμα και τα φάρμακα. Επίσης, με αυτήν συνδέονται και διάφορες υπηρεσίες, όπως επί παραδείγματι η ρύθμιση του αέρα, του κλίματος και των υδάτων, η προστασία της ευφορίας του εδάφους, κ.ά. Κατ' επέκταση, η ποικιλομορφία που επικρατεί στο φυσικό περιβάλλον εντός των ειδών, μεταξύ αυτών αλλά και ανάμεσα στα οικοσυστήματα, συνιστά παράγοντα ισορροπίας για το οικοσύστημα της Γης, και προσφέρει πηγές βιολογικής προέλευσης, απαραίτητες για τη ζωή μας. Ειδικότερα, οι μελετητές που ασχολούνται με την αξία της βιολογικής ποικιλότητας, ταξινομούν τα οφέλη με γνώμονα τον τρόπο μέσω του οποίου προκύπτουν τα πλεονεκτήματα.⁵²

50 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:80

51 Θεοδωρακάκη, 1996:49-52

52 WWF factsheet, 2012:3-4

Αρχικά γίνεται αναφορά στην άμεση αξιοποίηση της βιοποικιλότητας, δηλαδή στην αξία που έχουν τα φυσικά προϊόντα στην εξασφάλιση της τροφής, στην παραγωγή και τη βελτίωση των φαρμακευτικών ουσιών, στην παροχή των καυσίμων, των οικοδομικών υλικών αλλά και των πρώτων υλών που είναι χρήσιμες για τη βιομηχανία. Παράλληλα, η βιοποικιλότητα διαδραματίζει σημαίνοντα ρόλο στην πρόοδο και τη διατήρηση του γενετικού πυρήνα για τη γεωργία, ενώ συνιστά και την αφετηρία γενετικής ποικιλομορφίας για την καλύτερευση της ποιότητας και της δυναμικής των συμβατικών καλλιεργειών μέσω υβριδικής και γενετικής μηχανικής. Ακόμα, βοηθά στην εποπτεία των ζιζανίων και των παρασίτων μέσω της αξιοποίησης των φυσικών εχθρών. Εκτός τούτων, συντελεί στην ενίσχυση της αλιείας και της υλοτομίας. Σημειώνεται πως οι κύριες εξελικτικές διαδικασίες, καθώς και αυτές της ειδογένεσης, συνδέονται τόσο με τη γενετική βιοποικιλότητα όσο και με την ποικιλότητα των ειδών.⁵³

Εν συνεχεία, γίνεται λόγος για την έμμεση αξία της βιολογικής ποικιλότητας, η οποία παρέχεται μέσα από τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Πολλές από τις προαναφερόμενες υπηρεσίες αλληλοσυνδέονται και αλληλοεξαρτώνται. Για παράδειγμα, η φωτοσύνθεση, η πρωτογενής παραγωγή, ο κύκλος των θρεπτικών ουσιών και ο κύκλος του νερού συνιστούν διαφορετικές εκφάνσεις των ίδιων βιολογικών διαδικασιών.⁵⁴

Μια διαφορετική προσέγγιση της αξίας της βιοποικιλότητας είναι δύσκολο να αποσαφηνιστεί, καθώς αποτελεί αξία μη χρήσης. Αυτή συνδέεται με την ηθική υποχρέωση του ανθρώπου να προστατεύσει τα υπόλοιπα είδη που τελούν υπό εξαφάνιση, με το θρησκευτικό αίσθημα που προσανατολίζεται στη λατρεία της Γης και των κατοικούντων σε αυτήν, καθώς και με την επιδίωξη να απολαύσουν το παρόν οικοσύστημα και οι επόμενες γενιές. Ουσιαστικά, οι αξίες αυτές συνιστούν τον πυρήνα της κινητοποίησης για την προστασία της βιοποικιλότητας.⁵⁵

Συμπερασματικά, η βιολογική ποικιλότητα αποτελεί προτεραιότητα, ούτως ώστε να επιβιώσει το ανθρώπινο είδος και να αναπτυχθεί ο πολιτισμός μας. Αξίζει να σημειωθεί πως εκτός από τα προαναφερόμενα οφέλη που πορίζεται ο άνθρωπος από τη

53 Μαρδίρης, Γρηγορίου & Ευαγγέλου, 2011:19-20

54 Μαρδίρης, Γρηγορίου & Ευαγγέλου, 2011:21

55 Μαρδίρης, Γρηγορίου & Ευαγγέλου, 2011:21

βιοποικιλότητα, οι επιστήμονες υπογραμμίζουν πως σε κάθε είδος κάθε ζωντανού οργανισμού, εντοπίζονται αυθύπαρκτες και εγγενείς αξίες. Η επισήμανση αυτή συνδέεται με τη συνειδητοποίηση και την αναγνώριση πως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί έχουν δικαίωμα στη ζωή, ανεξαρτήτως της ενδεχόμενης αξιοποίησής τους από τον άνθρωπο και από τον οικολογικό ρόλο που διαδραματίζουν εντός του οικοσυστήματος.⁵⁶

2.3. Τρόποι αξιολόγησης των Περιβαλλοντικών Αγαθών και των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

Ο υπολογισμός της ανεκτίμητης αξίας της βιοποικιλότητας και του φυσικού κεφαλαίου εν γένει, δύναται να πραγματοποιηθεί μέσω διαφόρων μεθόδων. Καθεμιά από αυτές παρουσιάζει τόσο πλεονεκτήματα όσο και περιορισμούς. Επίσης, κάθε προσέγγιση προσφέρει πληροφορίες διαφορετικής φύσεως. Παράλληλα, οι μέθοδοι αυτές διαφοροποιούνται ως προς τους πόρους που προϋποθέτουν ή στα εμπλεκόμενα μέρη. Ως εκ τούτου, οι μέθοδοι αποτίμησης ομαδοποιούνται σε τρεις κατηγορίες:⁵⁷

1. Μέθοδοι που εξαρτώνται από τις λειτουργίες της αγοράς. Αυτό συμβαίνει όταν επί παραδείγματι χρησιμοποιούνται «οι τιμές της αγοράς για την κοστολόγηση ατιμολόγητων υπηρεσιών», μετρώντας την αξία της περιβαλλοντικής βλάβης που αποτράπηκε ή αξιοποιώντας ως δείκτες της αξίας, το μέγεθος των συνεπειών από την απόφαση αναδιαμόρφωσης, περιορισμού ή αντικατάστασης. Ως ατιμολόγητες υπηρεσίες εννοούνται η ξυλεία, τα δασικά αγαθά, το νερό, κ.ά.
2. Μέθοδοι συναγόμενης προτίμησης. Σύμφωνα με αυτές, η αξία μιας προστατευόμενης περιοχής υπολογίζεται με γνώμονα τον χρόνο και τα χρήματα που κάποιος προσφέρει για να την επισκεφθεί. Η συγκεκριμένη προσέγγιση αναφέρεται ως μέθοδος του ταξιδιωτικού κόστους (Travel cost method). Εκτός τούτης, γίνεται λόγος και για την «ανάλυση αγορών ωφέλιμων χαρακτηριστικών» (Hedonic pricing), η οποία βασίζεται στην επιθυμία ή μη ενός ενδεχόμενου αγοραστή, να προσφέρει περισσότερα χρήματα ή χρόνο, προκειμένου να απολαύσει καλύτερη ποιότητα του

56 Υ.Πε.Κα, 2014:29-31

57 WWF factsheet, 2012:3

φυσικού περιβάλλοντος, επιλέγοντας έναν συγκεκριμένο τόπο ως δείκτη της αξίας της περιοχής.

3. Μέθοδοι εξεφρασμένης προτίμησης. Με βάση αυτή τη μέθοδο, πραγματοποιούνται ερωτήσεις άμεσα στους εμπλεκόμενους, αναφορικά με την προσφορά που προτίθενται να κάνουν για την απόλαυση ενός περιβαλλοντικού προϊόντος/αγαθού ή μιας περιβαλλοντικής υπηρεσίας. Επίσης, δύνανται να τεθούν ερωτήσεις σχετικά με το μέγεθος της αποζημίωσης που θα τους ικανοποιούσε σε περίπτωση απώλειας ενός περιβαλλοντικού προϊόντος/αγαθού ή μιας περιβαλλοντικής υπηρεσίας.

Σημειώνεται πως οι προαναφερθείσες μέθοδοι δεν καθορίζουν επακριβώς την «εξωσυστημική» αξία της βιοποικιλότητας. Ουσιαστικά συνιστούν έναν χρήσιμο οδηγό, προκειμένου να συγκροτηθούν τα απαιτούμενα εργαλεία που θα δύνανται να αποτιμήσουν με σαφήνεια την πραγματική αξία της βιοποικιλότητας και του φυσικού περιβάλλοντος για τον άνθρωπο. Ωστόσο, η αποτίμηση δεν μπορεί παρά να θεωρείται ως εργαλείο και όχι αυτοσκοπός. Αξίζει να επισημανθεί πως η προστασία της βιοποικιλότητας δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται και να ερευνάται μόνο με γνώμονα την οικονομική διάστασή της, αλλά κυρίως στη βάση των σαφών και ηθικών προεκτάσεων που απορρέουν από τη σημασία της στην προστασία της ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος.⁵⁸

2.4. Παράγοντες που συνδέονται με τη Βιοποικιλότητα

Η βιοποικιλότητα, όπως προαναφέρθηκε, υπολογίζεται με γνώμονα τον αριθμό των ειδών που υπάρχουν σε μία περιοχή. Προκειμένου τα είδη και η βιοποικιλότητα των οικοτόπων να αξιολογηθούν πλήρως και ορθά, θα πρέπει οι παράμετροι των ενδιαιτημάτων να θεωρούνται αναλόγως της ποικιλότητας των ειδών. Τα δεδομένα σχετικά με το περιβάλλον δύνανται να συνεκτιμηθούν, ούτως ώστε να αξιολογηθεί η βιοποικιλότητα της εκάστοτε περιοχής, εξαιτίας της περιβαλλοντικής τροποποίησης είτε του ενδιαιτήματος,⁵⁹ είτε του οικοσυστήματος, η οποία συνδέεται με την ποικιλότητα των ειδών.⁶⁰

58 WWF factsheet, 2012:3

59 Ως ενδιαιτήμα νοείται το φυσικό περιβάλλον, εντός του οποίου διαβιεί και αναπαράγεται ένα είδος, ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα. Ως ενδιαιτήμα μπορεί να εννοηθεί ένα δάσος κωνοφόρων δέντρων, μια ρεματιά, μια καλλιεργούμενη έκταση κ.λπ. Ουσιαστικά, «η έννοια του ενδιαιτήματος προσδιορίζει την θέση όπου απαντά ένας πληθυσμός, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, βιοτικά και αβιοτικά». Αριανούτσου, 2012:18

60 Salem, 2003:102

Μια τέτοια περιβαλλοντική τροποποίηση θεωρείται η μεταβολή χρήσης ή κάλυψης της γης. Η δημιουργία καμένων εκτάσεων ως το αποτέλεσμα μιας πυρκαγιάς ή η αναδιαμόρφωση των χαρακτηριστικών ενός δασικού οικοσυστήματος, όταν επί παραδείγματι ένα δάσος δέντρων μετατρέπεται σε λιβάδι, είναι κάποιες από τις αλλαγές που δύνανται να τροποποιήσουν τη βιοποικιλότητα μιας περιοχής.⁶¹

Ακόμα, όταν ένα δάσος διασπάται σε μικρότερα μέρη, προκαλείται η διατάραξη του πλαισίου και της δομής του. Ως αποτέλεσμα, οι μεταβολές επιδρούν στη συνδεσιμότητα και τη συνοχή των οικολογικών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε μια περιοχή. Επίσης, τέτοιες τροποποιήσεις είναι ικανές να παρεμποδίσουν την ευελιξία ενός οργανισμού και την κινητικότητά του σε έναν τόπο. Αυτό συμβαίνει διότι κάποιοι οργανισμοί αξιοποιούν συγκεκριμένα φυτικά είδη ως διαδρόμους, ούτως ώστε να διευκολύνεται η μετακίνησή τους. Ωστόσο, εντοπίζονται και τύποι φυτικής βλάστησης, οι οποίοι αναστέλλουν την κίνηση και τη διασπορά των οργανισμών.⁶²

Εκτός τούτων, οι μεταβολές που πραγματοποιούνται στα χαρακτηριστικά των ενδιαιτημάτων, δύνανται να οδηγήσουν σε αλλαγές στο περιβάλλον και κατ' επέκταση να επηρεάσουν τα είδη. Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα αποτελεί ο ανθρώπινος παράγοντας και ο βαθμός παρεμβατικότητας στο περιβάλλον. Η άμετρη ή άλογη εκμετάλλευση αυτού οδηγεί στην εξαφάνιση των ειδών. Η διαδικασία αυτή αποτελεί φαύλο κύκλο, καθώς διασπάται η περιβαλλοντική αλυσίδα, με επιπτώσεις σε όλο το οικοσύστημα και τους οργανισμούς του.⁶³

Επιπρόσθετα, το κλίμα αποτελεί βασικό βιοκλιματικό παράγοντα και βρίσκεται σε συνάφεια με τη δυναμικότητα της ποικιλομορφίας των ειδών. Άλλες βιοκλιματικές παράμετροι, όπως η ετήσια ή η ελάχιστη θερμοκρασία, λειτουργούν περιοριστικά σε περιοχές, στις οποίες διαμοιράζονται τα είδη. Επίσης, η βλάστηση συνιστά μια σημαίνουσα μεταβλητή, η οποία ουσιαστικά συνδέεται με την ποικιλομορφία των ειδών και ειδικότερα αυτών των ζωικών οργανισμών.⁶⁴

Η σπανιότητα είναι ένας ακόμα παράγοντας που επιδρά στη βιοποικιλότητα, και σύμφωνα από τους μελετητές ο πιο σημαντικός. Ειδικότερα, η σπανιότητα αναφέρεται

61 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:111

62 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:89-90

63 Murthy, Giriraj & Dutt, 2003:89-90

64 Salem, 2003:100

στη συχνότητα με την ένας τύπος οικοσυστήματος υπάρχει σε έναν συγκεκριμένο τόπο. Ως αποτέλεσμα, το πραγματικό εύρος και η διασπορά ενός οικοσυστήματος συντελούν στην ανάδειξη της σημαντικότητας και της αξίας της προστασίας. Η επιχειρηματολογία σχετικά με την επίδραση της σπανιότητας, αναπτύσσεται γύρω από την εκτίμηση πως το ποσοστό εξαφάνισης ενός οικοσυστήματος είναι ανάλογο του μεγέθους της σπανιότητας, Η σπανιότητα βρίσκεται σε συνάφεια με την κλίμακα αναφοράς είτε σε τοπικό είτε σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο. Ως εκ τούτου, καθίσταται αναγκαίος ο προσδιορισμός του τόπου αναφοράς, εντός του οποίου η σπανιότητα θα υπολογιστεί. Επισημαίνεται πως ένας τύπος οικοσυστήματος μπορεί να θεωρείται σε υψηλό βαθμό σπάνιος σε τοπικό επίπεδο, ενώ σε περιφερειακό να βρίσκεται σε πιο χαμηλή κλίμακα.⁶⁵

Τέλος, σημαίνοντα παράγοντα αποτελεί η ποικιλότητα των ενδιαιτημάτων, η οποία αποτελεί καθοριστικό στοιχείο για τα οικοσυστήματα και μια μορφή χαρακτηρισμού της βιοποικιλότητας ενός τόπου. Η αξιολόγηση της ποικιλότητας δύναται να προκύψει από την αξιοποίηση της σχέσης ανάμεσα στην ποικιλομορφία των ειδών και σε αυτήν των ενδιαιτημάτων. Έτσι, ο αριθμός των ειδών μεγεθύνεται με γνώμονα την περιβαλλοντική ετερογένεια σε διάφορες κλίμακες.⁶⁶

2.5. Η οικονομική διάσταση της Βιοποικιλότητας

Η αξία των περιβαλλοντικών αγαθών και των οικοσυστημικών υπηρεσιών εκτιμάται περίπου στα 26 τρισεκατομμύρια ανά έτος, ποσό που αναλογεί στο 1/3 του συνολικού Α.Ε.Π. παγκοσμίως. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, οπότε και έλαβε χώρα η διεθνής οικονομική κρίση, το TEEB (The Economics Ecosystems and Biodiversity),⁶⁷ εκπόνησε μελέτη, σύμφωνα με την οποία η αξία της ζημιάς του παγκόσμιου φυσικού κεφαλαίου την περίοδο αυτή, ανερχόταν στο ποσό των 2-4 τρισεκατομμυρίων δολαρίων. Σημειώνεται πως για το ίδιο χρονικό διάστημα, το ΔΝΤ επεσήμανε πως η αξία της ζημιάς των επιχειρήσεων της Wall Street και του Λονδίνου, ανερχόταν στο ποσό των 2,5 τρισεκατομμυρίων δολαρίων.

Η επιστημονική κοινότητα έχει αναφερθεί στην προβληματική θεώρηση των προτεραιοτήτων σχετικά με την οικονομική κρίση. Αυτή η λανθασμένη προσέγγιση

65 Genelleti, 2003:347

66 Gould, 2000:1864

67 TEEB, 2010

συνδέεται με τη λήψη άμεσων μέτρων για τα ζητήματα που προκαλούν επί του παρόντος επιπτώσεις στην οικονομία, ενώ παραγκωνίζεται κάθε τομέας ο οποίος δεν είναι με προφανή τρόπο ζημιωμένος. Αυτό συμβαίνει με την απώλεια της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Η πεποίθηση πως πρόκειται για πρόβλημα ήσσονος σημασίας ή για ζήτημα που δεν απαιτεί άμεση και έγκαιρη διαχείριση, αντικατοπτρίζει την έμφυτη δυσθεώρηση του ανθρώπου σχετικά με το τι είναι σημαντικό και τι όχι.⁶⁸

Η αδράνεια αυτή ερμηνεύεται και υπό το πρίσμα της στάσης του ανθρώπου, αναφορικά με το ιδιοκτησιακό καθεστώς του φυσικού περιβάλλοντος. Επί παραδείγματι, η ατμόσφαιρα ή η βιοποικιλότητα δεν ανήκουν σε κάποιον αλλά αποτελούν κτήμα όλων. Έστω κι αν ο άνθρωπος είναι θετικός στην αξιοποίηση και ενίοτε στην εκμετάλλευση του περιβάλλοντος, σε περιπτώσεις απώλειας του φυσικού κεφαλαίου, στέκεται αμέτοχος.⁶⁹

Επιπρόσθετα, είναι γεγονός πως πολλοί οικονομικοί τομείς βασίζονται στη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Αυτό καθίσταται εύκολα διακριτό στον κλάδο των τροφίμων. Σημειώνεται πως το 2000, η εμπορική αξία της παραγωγής τροφίμων ανήλθε στα 980 δισεκατομμύρια δολάρια, ποσό που αντιστοιχεί στο 3% του παγκόσμιου Α.Ε.Π. Η τροφή συνιστά το βασικότερο μέσο επιβίωσης. Κατ' επέκταση, οι βιομηχανίες που σχετίζονται με τα τρόφιμα, στηρίζονται ως επί το πλείστον στις διεργασίες που πραγματοποιούνται στο φυσικό περιβάλλον.⁷⁰

Επίσης, η βιοποικιλότητα συνεισφέρει και στον τομέα των φαρμάκων. Επισημαίνεται πως τα μισά από τα χημικά φάρμακα εμπεριέχουν φυσικές ουσίες. Μόνο στις Η.Π.Α., τα 10 από τα 25 πιο διαδεδομένα σκευάσματα που πωλούνται, διαθέτουν φυσική βάση. Ακόμα, στην Κίνα, το 1/6 των αναγνωρισμένων φυτικών ειδών αξιοποιείται στη φαρμακευτική. Τέλος, το 42% των φαρμάκων για την αντιμετώπιση του καρκίνου, διαθέτει φυσικά συστατικά.⁷¹

Επιπρόσθετα, ο τουριστικός κλάδος συνδέεται με τη βιοποικιλότητα. Σύμφωνα με μελέτες, η δημιουργία προστατευόμενων περιοχών που θα αντικατοπτρίζει το 17% των

68 WWF factsheet, 2012:3

69 WWF factsheet, 2012:3

70 Boon, 2010:106 ;WWF factsheet, 2012:4

71 WWF factsheet, 2012:5

χερσαίων εδαφών και το 30% των θαλάσσιων χώρων στην Ε.Ε., θα αποφέρει ποσά γύρω στα 3,6 τρισεκατομμύρια ευρώ. Παράλληλα, ο οικοτουρισμός αναπτύσσεται γοργά, αυξάνοντας τις σχετικές δαπάνες κατά 20% ανά έτος. Ακόμα, το κόστος που αποδίδουν οι επισκέπτες του ευρωπαϊκού οικολογικού δικτύου Natura 2000, αποφέρουν κέρδη περίπου 50-85 δισεκατομμύρια ετησίως, ενώ ταυτόχρονα καλύπτουν 4,5-8 εκατομμύρια θέσεις εργασίας.⁷²

Ένα ακόμα σημαίνον θέμα αποτελεί η σύνδεση της διατήρησης της βιοποικιλότητας με την απασχόληση. Όπως ήδη αναφέρθηκε, η προστασία του περιβάλλοντος συνιστά παράγοντα οικονομικής ανάπτυξης και κατ' επέκταση δημιουργίας θέσεων εργασίας. Οι τελευταίες είτε σχετίζονται με τη διατήρηση και τον έλεγχο της βιοποικιλότητας είτε με τη διαχείριση των οικοσυστημικών υπηρεσιών.⁷³

2.6. Η σύνδεση της Βιοποικιλότητας με τις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες

Όσον αφορά στα οικοσυστήματα, η βιοποικιλότητα εννοείται μέσα από τον αριθμό αυτών, δηλαδή τον συνδυασμό των φυτικών και των ζωικών ειδών που εντοπίζονται σε κάθε περιοχή. Το τοπίο είναι το απαύγασμα φυσικών και τεχνητών οικολογικών συστημάτων. Η βιοποικιλότητα των τοπίων σχετίζεται με τον συνολικό αριθμό των τύπων τοπίων που υπάρχουν σε μία περιοχή, τον τρόπο με τον οποίο διαμοιράζονται στον χώρο και με το εύρος της συμμετοχής τους σε αυτόν. Η αξιολόγηση της βιοποικιλότητας των οικοσυστημάτων είναι δυσχερέστερη των δύο άλλων, δεδομένης της ασαφούς ή δυσδιάκριτης οριοθέτησης των βιοκοινοτήτων και των οικοσυστημάτων. Σημειώνεται πως η αποσαφήνιση των τελευταίων είναι αποκλειστικά έργο του εκάστοτε παρατηρητή.⁷⁴

Η μελέτη της βιοποικιλότητας πραγματοποιείται εκτός των άλλων, και για τη διερεύνηση της σχέσης που αναπτύσσεται ανάμεσα σε αυτήν και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Μολονότι η σχέση αυτή δεν προσδιορίζεται επακριβώς αλλά συσχετίζεται με τον τύπο και τις διεργασίες που συντελούνται στο εκάστοτε οικοσύστημα, καθώς επίσης και στα είδη που εντοπίζονται σε αυτό, εντούτοις, έχουν διατυπωθεί τέσσερις υποθέσεις σχετικά με την αντίδραση των οικοσυστημάτων σε μια ενδεχόμενη

72 WWF factsheet, 2012:5

73 Boon, 2010:111 ;WWF factsheet, 2012:5

74 Ηλίας, Μπαμπιδής, Χατζηπλής, 2010:6 ; Μαρδίρης, Γρηγορίου και Ευαγγέλου, 2011:24

ελάττωση του αριθμού των ειδών του. Οι υποθέσεις αυτές συνοψίζονται ως ακολούθως:⁷⁵

1. Η υπόθεση των πλεοναζόντων ειδών. Σύμφωνα με αυτήν, υποτίθεται πως υπάρχει ένας ελάχιστος βαθμός ποικιλομορφίας, ο οποίος είναι απαραίτητος για τις διεργασίες του οικοσυστήματος. Ωστόσο, εκτός από αυτόν τον βαθμό, τα πλεονάζοντα είδη, δεν προκαλούν κάποιο διαφορετικό αποτέλεσμα στη λειτουργία του οικοσυστήματος.
2. Η υπόθεση των συνδέσμων. Η υπόθεση αυτή δημιουργεί το δεδομένο πως όλα ανεξαιρέτως τα είδη συντελούν με μοναδικό τρόπο στις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα εντός του οικοσυστήματος.
3. Η υπόθεση της ιδιοσυγκρασιακής απόκρισης. Σύμφωνα με αυτήν, μια οικοσυστημική διεργασία μεταβάλλεται όταν αλλάζει η βιοποικιλότητα, χωρίς ωστόσο να είναι γνωστό σε τι βαθμό και σε ποια κατεύθυνση πραγματοποιείται η τροποποίηση αυτή, δεδομένου του σύνθετου και πολυποίκιλου ρόλου κάθε είδους.
4. Η μηδενική υπόθεση. Η πρόταση αυτή αφορά στο δεδομένο πως οι λειτουργίες του οικοσυστήματος δεν επηρεάζονται από την προσθήκη ή τη μείωση των ειδών.

Οι υπηρεσίες που προκύπτουν από τα οικοσυστήματα, εξαρτώνται από την ύπαρξη της βιοποικιλότητας. Τα αλλότροπα επίπεδα και οι εκφάνσεις της βιοποικιλότητας, όπως η γενετική ποικιλομορφία, η ποικιλία των ειδών, τα τροφικά πλέγματα και η δομή των οικοσυστημάτων, παίρνουν μέρος στην παροχή των οικοσυστημικών υπηρεσιών.

76

Η βιοποικιλότητα διαδραματίζει διάφορους ρόλους και ρυθμίζει ένα σύνολο λειτουργιών. Επί παραδείγματι, στα φυσικά οικοσυστήματα η κάλυψη του εδάφους από φυτά αναστέλλει τη διάβρωση αυτού, ανανεώνει τα ύδατα και παρεμποδίζει την υπερχειλίση τους. Στα αγροτικά οικοσυστήματα, εκτός της σημαντικότητάς της στην παραγωγή της τροφής, των ενδυμάτων, των καυσίμων, κ.ά., η βιοποικιλότητα συνδέεται και με έτερους σημαίνοντες περιβαλλοντικούς παράγοντες. Επιγραμματικά

75 Lawton, 1994:369

76 WWF, 2014:2

αναφέρεται η ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων, ο έλεγχος του μικροκλίματος, κ.ά.⁷⁷

Ακόμα, στα «*διαχειριζόμενα οικοσυστήματα*» εντοπίζονται δύο στοιχεία της βιοποικιλότητας. Το πρώτο σχετίζεται με τα βιολογικά μέρη που επιλέγει ο εκάστοτε διαχειριστής. Επί παραδείγματι, στη γεωργία αυτά τα μέρη μπορεί να είναι οι σπόροι για τη φύτευση των ειδών, ενώ στην υδατοκαλλιέργεια το είδος του ψαριού που επιλέγεται. Στην επιστημονική κοινότητα, η διαδικασία αυτή ονομάζεται σχεδιαζόμενη βιοποικιλότητα (*planned biodiversity*). Αντίστοιχα, αναφέρεται και η συσχετιζόμενη βιοποικιλότητα (*associated biodiversity*), η οποία συμπεριλαμβάνει τη χλωρίδα και την πανίδα, τους καταναλωτές, τους αποδομητές, και γενικότερα όλους τους οργανισμούς που εντοπίζονται στο «*διαχειριζόμενο οικοσύστημα*».⁷⁸

Στα αγροτικά οικοσυστήματα, οι οικοσυστημικές διεργασίες στηρίζονται τόσο στη σχεδιαζόμενη βιοποικιλότητα όσο και στη συσχετιζόμενη. Η μεν πρώτη επιδρά άμεσα στις λειτουργίες των οικοσυστημάτων. Η δε δεύτερη διαδραματίζει έναν ρόλο, ο οποίος όμως εξαρτάται από την παρέμβαση της σχεδιαζόμενης βιοποικιλότητας.⁷⁹

Επισημαίνεται πως η προστασία των οικοσυστημικών υπηρεσιών ούτε σημαίνει απαραίτητα ούτε προϋποθέτει και δεν προϋποθέτει και την προστασία της βιοποικιλότητας. Άλλωστε, ένας από τους κυριότερους λόγους απώλειας της τελευταίας, είναι η υπέρμετρη εκμετάλλευση του προμηθευτικού ρόλου των οικοσυστημικών υπηρεσιών, η οποία πραγματοποιείται ως αποτέλεσμα της αλόγιστης χρήσης των φυσικών πόρων. Μια μερίδα μελετητών αναφέρει πως οι υπηρεσίες δύνανται να διατηρηθούν μέσω της διασφάλισης συγκεκριμένων στοιχείων και γνωρισμάτων, ενδεχομένως των πιο ωφέλιμων. Παρόλα αυτά τις τελευταίες δεκαετίες, είναι περισσότερο προφανής η αλληλεπίδραση ανάμεσα στη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, καθώς επίσης και ορατό το όφελος που προκύπτει από τη σχέση αυτή.⁸⁰

Τόσο η βιοποικιλότητα όσο και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες, έχουν έμφυτη και ουσιαστική αξία, η οποία σε ,εγάλο ποσοστό δεν αποτυπώνεται στα νομισματικά

77 Altieri, 1999:27

78 Vandermeer, Lawrence, Symstad & Hobbie, 2002:227-228

79 Altieri, 1999:28

80 Altieri, 1999:28-29

οικονομικά κράτη που προέκυψαν βαθμιαία μετά τα «ανταλλακτικά» οικονομικά πρότυπα (barter economy). Αυτό αποδεικνύεται και από τους ελλειμματικούς δείκτες, με τους οποίους προσδιορίζεται το Α.Ε.Π. κάθε χώρας, αλλά και από τις τακτικές αναφορές των επιχειρήσεων. Η αξία τόσο της βιοποικιλότητας όσο και του φυσικού περιβάλλοντος εν γένει, εκλείπει από τα στοιχεία αυτά.⁸¹

Πολλές από τις χορηγίες των οικοσυστημάτων είναι υλικές και δύνανται να συνυπολογιστούν σε άμεσο χρόνο και εύκολα, μέσω των υπάρχουσών λειτουργιών των αγορών. Ωστόσο, άλλες χορηγίες, όπως επί παραδείγματι η ποιότητα του νερού, η αποφυγή της διάβρωσης των εδαφών ή των πλημμυρών, κ.ά., είναι άυλες. Αυτό σημαίνει πως δεν δύνανται να μετρηθούν και επομένως δεν παίρνουν μέρος στις μακροοικονομικές ή μικροοικονομικές διεργασίες. Η αναγνώριση και η αποδοχή αυτών των αγαθών και των υπηρεσιών που προσφέρει δωρεάν η βιοποικιλότητα, καθώς επίσης και η τελεσφόρα αλληλεπίδρασή τους με τις οικονομικές διαδικασίες και τον τρόπο λήψης των αποφάσεων, συνιστούν τις πρωταρχικές κινήσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και την μακροπρόθεσμη εφαρμόσιμη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Στην πλειοψηφία τους, θα δύναντο να θεωρηθούν οικονομικά «αόρατες», δεδομένης της απουσίας συμπερίληψής τους σε μια σαφή δομή αγοράς, κι επομένως η προσφορά και η ζήτησή τους δεν εξισορροπούνται από έναν ισχυρό μηχανισμό τιμών. Μια μερίδα οικονομολόγων θεωρεί πως η αρνητική εκμετάλλευση των φυσικών οικοσυστημάτων και των αντίστοιχων πλουτοπαραγωγικών πηγών, προκύπτουν ως αποτέλεσμα αυτής της «αποτυχίας» της αγοράς (market failure).⁸²

81 WWF factsheet, 2012:2

82 WWF factsheet, 2012:2

Κεφάλαιο 3^ο: Το Φυσικό Κεφάλαιο

3.1. Η αξία της φύσης και η έννοια του Φυσικού Κεφαλαίου

Από τη δημιουργία της ανθρωπότητας, η φύση συνεισέφερε ό,τι ήταν βασικά απαραίτητο για την επιβίωση, δηλαδή την τροφή, τον αέρα και το νερό. Ο άνθρωπος εδώ και δεκαετίες έχει συνειδητοποιήσει πως η ευημερία του βρίσκεται σε άμεση συνάφεια τόσο με τη λειτουργία των οικοσυστημάτων που τον περιβάλλουν όσο και με τη βιοποικιλότητα. Σημειώνεται πως ο ίδιος, έχει επιλέξει να αξιολογεί διαφορετικά τους φυσικούς πόρους, εξαρτώμενος από τα δεδομένα που επικρατούν στην περιοχή που διαβιεί και τη χρονική περίοδο, στην οποία αναφέρεται.⁸³

Ανέκαθεν ο άνθρωπος θεωρούσε το φυσικό περιβάλλον ως μια ανεξάντλητη πηγή που συνεισέφερε στην ανάπτυξη των ανθρώπινων οικονομιών. Ωστόσο, η πραγματικότητα είναι διαφορετική. Οι ανθρώπινες οικονομίες συνιστούν το υποσύστημα του φυσικού περιβάλλοντος. Το στοιχείο εκείνο που προκαλεί ισορροπία στο περιβάλλον είναι η ύπαρξη και η ποικιλομορφία των ζωντανών οργανισμών που διαβιούν, αναπαράγονται και αλληλεπιδρούν εντός αυτού. Ο αριθμός και η ισχύς των οργανισμών επιδρούν ουσιαστικά στην ικανότητα των οικοσυστημάτων να επανακτούν την ισορροπία τους, και κατ' επέκταση στα θεμέλια των βασικών ανθρώπινων δραστηριοτήτων.⁸⁴

Η αέναη καταστροφή και αλλοίωση των οικοτόπων και η εξαφάνιση πολλών ειδών, έχει εγείρει το ενδιαφέρον της παγκόσμιας επιστημονικής – και όχι μόνο – κοινότητας. Οι συνέπειες από τη συνεχή επεμβατικότητα του ανθρώπου στα οικοσυστήματα διεθνώς, καθώς επίσης και τα επακόλουθα στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, έχουν οδηγήσει στη συνειδητοποίηση του μεγέθους της εξάρτησης του ανθρώπου από το περιβάλλον. Εντούτοις, δεδομένης της ανεπάρκειας της αναγνώρισης αυτής, έχει δημιουργηθεί η επιτακτική ανάγκη διερεύνησης των σχέσεων που αναπτύσσονται ανάμεσα στον άνθρωπο και το περιβάλλον και της αλληλεπίδρασης αυτών, ούτως ώστε να διαμορφωθούν πιο βιώσιμες αλληλεπιδράσεις.⁸⁵

Στην πραγματικότητα, η αντίληψη των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, συνεισφέρει στην υπεράσπιση αυτών αλλά και των υπηρεσιών που παρέχουν. Ο

83 Brauman, Daily, Duarte & Mooney, 2007:69-72

84 WWF Ελλάς, 2014:2

85 B Brauman, Daily, Duarte & Mooney, 2007:75-7 ; Brauman, Daily, Duarte & Mooney, 2007:75

σχεδιασμός και η εφαρμογή των απαιτούμενων περιβαλλοντικών τακτικών συνδέονται στενά με τα οφέλη που απορρέουν από τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Το θεσμικό πλαίσιο που αναφέρεται στις τελευταίες, συγκεράζει τη διατήρηση και την ανάπτυξη των υπηρεσιών αυτών με την περιβαλλοντική υγεία, την ασφάλεια αλλά και τα προϊόντα που οδηγούν στην ευημερία του ανθρώπου. Με αυτό τον τρόπο, αναδεικνύεται η αξία της Φύσης.⁸⁶

Η έννοια της Βιοποικιλότητας εμπερικλείει τον όρο «φυσικό κεφάλαιο», ο οποίος ερμηνεύεται με βάση την οικονομική του διάσταση. Πιο συγκεκριμένα, το φυσικό κεφάλαιο είναι το *«απόθεμα των φυσικών περιουσιακών στοιχείων»*, δηλαδή οι ωκεανοί, τα δάση και το έδαφος. Από αυτά παράγονται φυσικά αγαθά και υπηρεσίες, όπως ο καθαρός αέρας, οι θρεπτικές ουσίες, το πόσιμο νερό, τα καύσιμα, κ.ά.⁸⁷

Οι διάφορες εκφάνσεις της βιοποικιλότητας, όπως η ποικιλομορφία των ειδών, η ποικιλία των λειτουργιών της φύσης, η δομή των οικοσυστημάτων, κ.ά., παίρνουν μέρος στην προσφορά πολλών αντιληπτών και μη αντιληπτών από το ευρύ κοινό, υπηρεσιών. Οι οικοσυστημικές αυτές υπηρεσίες, λοιπόν, αντανακλούν το πλήθος των χορηγιών της φύσης και συνιστούν το φυσικό κεφάλαιο, στο οποίο στηρίζεται η κοινωνική ευμάρεια και η λειτουργία της οικονομίας.⁸⁸

Στην οικονομική επιστήμη, το οικονομικό κεφάλαιο, οι ανθρώπινοι και φυσικοί πόροι θεωρούνται οι βάσεις για τη λειτουργία της οικονομίας. Με τον όρο «φυσικοί πόροι» εννοούνται οι πρώτες ύλες και η γη, στοιχεία απαραίτητα για την διεξαγωγή των παραγωγικών διεργασιών. Η έννοια του φυσικού κεφαλαίου αναφέρεται συμπληρωματικά και προσδιορίζει ως επί το πλείστον αυτήν των φυσικών πόρων, αφού αναδεικνύει τον ρόλο που διαδραματίζει η φύση στη λειτουργία της οικονομίας.⁸⁹

Πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, η φύση προσφέρει ένα σύνολο οφελών, τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Με τον όρο «φυσικό κεφάλαιο», περιγράφεται η φύση, τα αγαθά και οι υπηρεσίες που μας χορηγούν τα οικοσυστήματα.⁹⁰

86 Balmford, Gravestock, Hockley, McClean & Roberts, 2002:9694

87 Balmford, Gravestock, Hockley, McClean & Roberts, 2002:9694

88 WWF Ελλάς, 2014:2

89 WWF Ελλάς, 2014:2

90 WWF Ελλάς, 2014:2

3.2. Η αξιολόγηση του Φυσικού Κεφαλαίου

Τα στοιχεία της φύσης και το σύνολο των διεργασιών και των υπηρεσιών που παρέχονται από αυτήν, διαθέτουν έμφυτη αξία, η οποία είναι το αποτέλεσμα της ίδιας της ύπαρξής τους, αλλά και του γεγονότος πως συνιστούν το απαύγασμα της εξελικτικής πορείας της ζωής. Εντούτοις, προκειμένου η αξία του φυσικού κεφαλαίου να κατανοηθεί πλήρως και σαφώς στο πλαίσιο της οικονομίας, η αξία της φύσης ερευνάται αναφορικά με τη συνεισφορά της στον άνθρωπο και στην κοινωνία.⁹¹

Όπως έχει ήδη επισημανθεί, η ευρωστία και η ευημερία των ανθρώπων στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στις οικοσυστημικές υπηρεσίες και τα αγαθά που μας παρέχονται από το περιβάλλον. Η σύγχρονη καθημερινότητα του ανθρώπου αλλά και οι αναπτυγμένες οικονομίες εξαρτώνται από την επάρκεια ή μη των θρεπτικών στοιχείων, των πρώτων υλών, κ.ά., καθώς επίσης και από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες. Αυτό σημαίνει πως το φυσικό κεφάλαιο συνιστά τον πυρήνα της πλειοψηφίας των ανθρώπινων παραγωγικών και καταναλωτικών διαδικασιών.⁹²

Ωστόσο, εκτός από την αυταπόδεικτη συνεισφορά των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην παροχή των απαραίτητων αγαθών για την επιβίωση, τα υγιή και ισορροπημένα οικοσυστήματα συντελούν στην παροχή της δυνατότητας στον άνθρωπο, να επιλέξει αυτοβούλως τον τρόπο ζωής του. Ως αποτέλεσμα, η αποδοχή της έμφυτης αξίας της βιοποικιλότητας, ανοίγει τον δρόμο για καινοτόμες έρευνες σχετικά με τις διαφορετικές εκφάνσεις της φύσης και νέες δυναμικές οριοθετήσεις της ανάπτυξης. Άλλωστε, όπως έχει ήδη γίνει λόγος, πολλοί τομείς της οικονομίας είναι άμεσα συνδεδεμένες με τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.⁹³

Το φυσικό κεφάλαιο δύναται να αποσαφηνιστεί εννοιολογικά ως οικονομικά «αόρατο», δεδομένου του γεγονότος πως οι υπηρεσίες που παρέχονται από αυτό, δεν εντάσσονται ειδικά σε κάποια αγορά. Αυτό σημαίνει πως η προσφορά και η ζήτησή τους δεν εξισορροπείται μέσω κάποιου μηχανισμού τιμών. Μια μερίδα μελετητών υπογραμμίζει πως οι δυσλειτουργίες στη διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων και

91 WWF Ελλάς, 2014:2

92 WWF Ελλάς, 2014:2

93 MEA, 2005

των αντίστοιχων πλουτοπαραγωγικών πηγών, είναι αποτέλεσμα του market failure, όπως ήδη αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα.⁹⁴

Η «αόρατη» υπόσταση του φυσικού κεφαλαίου είναι προφανής στους ελλειμματικούς δείκτες των χωρών, δηλαδή στο Α.Ε.Π., αλλά και στους ετήσιους ισολογισμούς τους. αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός πως από τα στοιχεία αυτά εκλείπει η αξία της βιοποικιλότητας και του φυσικού περιβάλλοντος. Η αποδοχή των αγαθών και των υπηρεσιών που προσφέρονται μέσω της βιοποικιλότητας, καθώς επίσης και ο επιτυχής συσχετισμός τους με τις οικονομικές λειτουργίες, συνιστούν την προϋπόθεση για την προστασία του περιβάλλοντος και τη μακροπρόθεσμη αξιοποίηση των φυσικών πόρων.⁹⁵

Η επιστημονική κοινότητα διαθέτει πλέον τα επιχειρήματα για την προώθηση της αξίας του φυσικού κεφαλαίου και την ανάδειξη του τρίπτυχου περιβάλλον-κοινωνία-οικονομία. Εντούτοις, εκτός από την ένταξη του φυσικού κεφαλαίου στα λογιστικά συστήματα κάθε χώρας, επισημαίνεται και ένας πιο άμεσος και λειτουργικός τρόπος επιβεβαίωσης της αξίας του φυσικού κεφαλαίου. Αυτός συνδέεται με τις τεχνητές υποδομές, οι οποίες καθίστανται αναγκαίες, καθώς και με τις φυσικές, οι οποίες λειτουργούν ενισχυτικά στις διαδικασίες που προάγουν οι σύγχρονες οικονομίες.⁹⁶

Σημειώνεται πως οι φυσικές υποδομές αναφέρονται στο σύμπλεγμα των φυσικών ή ημι-φυσικών παροχών στο σύνολο των αστικών, αγροτικών, χερσαίων, θαλάσσιων ή άλλων περιοχών, οι οποίες συντελούν στην ισορροπία και την υγεία των οικοσυστημάτων, στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στην ενίσχυση των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το πλεονέκτημα των φυσικών υποδομών να προσφέρουν ποικίλες υπηρεσίες, σε αντίθεση με τις τεχνητές, οι οποίες ως επί το πλείστον ικανοποιούν συγκεκριμένες επιδιώξεις.⁹⁷

Η διατάραξη του φυσικού κεφαλαίου και η βλάβη των οικοσυστημικών υπηρεσιών ως αποτέλεσμα της αλόγιστης ανθρώπινης παρέμβασης και εκμετάλλευσης του φυσικού περιβάλλοντος, εγείρει το ενδιαφέρον της σύγχρονης επιστημονικής κοινότητας. Το ίδιο συμβαίνει και με το ζήτημα της αντιμετώπισης των

94 WWF Ελλάς, 2014:6

95 WWF Ελλάς, 2014:9-10

96 Heal, 2000:3-4

97 Naumann, McKenna, Kaphengst, Pieterse & Rayment, 2011:43

περιβαλλοντικών κινδύνων, δεδομένου πως οι επιπτώσεις από μια δυνητική οικολογική καταστροφή ούτε προβλέπονται ούτε αποτιμώνται επακριβώς. Η υποβάθμιση του περιβάλλοντος και η υπέρμετρη κατανάλωση του φυσικού κεφαλαίου δημιουργούν μια σχέση αλληλεπίδρασης. Ως αποτέλεσμα, και με γνώμονα την πεποίθηση πως οι συνέπειες αυτές δεν είναι πάντα διακριτές ή αποσαφηνισμένες, το θέμα αυτό παραγκωνίζεται. Εντούτοις, το φυσικό περιβάλλον δεν συνιστά ένα γραμμικό σύστημα και άρα ούτε λειτουργεί ομαλά ή προβλέψιμα ούτε είναι σίγουρο πως θα αντιδράσει όπως θεωρητικά έχει σχεδιαστεί, στα μέτρα προστασίας. Η ισορροπία των οικοσυστημάτων διαθέτει ορόσημα και παραμέτρους, τα οποία δεν είναι γνωστά ή πλήρως μελετημένα από τους επιστήμονες.⁹⁸

Αξίζει να επισημανθεί πως η διαμόρφωση μιας βιώσιμης οικονομίας θέτει ως προαπαιτούμενη την αναγνώριση του φυσικού κεφαλαίου, η οποία θα αποτελέσει τον πυρήνα της οικονομίας και θα συντελέσει ουσιαστικά στην εκμετάλλευση των δεδομένων που παρέχει για την ανάπτυξη της εκάστοτε χώρας και την ευημερία των κατοικούντων σε αυτήν. Στο πλαίσιο της διαδικασίας αυτής, το φυσικό κεφάλαιο κατέχει σημαίνοντα ρόλο, δεδομένης της δυνατότητάς του να παρέχει ποικίλα οικολογικά και οικονομικά οφέλη. Όσον αφορά στην Ελλάδα, η φύση προσφέρει ένα εύρος δυνατοτήτων αξιοποίησής της, πάντοτε με την προϋπόθεση της διασφάλισης της βιώσιμης διαχείρισής της.⁹⁹

Προκειμένου να αναγνωριστεί και να προωθηθεί το φυσικό κεφάλαιο ως ο πυρήνας μιας εφαρμόσιμης οικονομικής πολιτικής, τίθενται οι ακόλουθες προτεραιότητες:¹⁰⁰

- Διαρκής και επιτυχής προστασία της φύσης και του περιβάλλοντος γενικότερα, ούτως ώστε να προφυλαχθεί το φυσικό κεφάλαιο της χώρας και η δυνατότητά του να χορηγεί τα αγαθά και τις υπηρεσίες, στοιχεία απαραίτητα για την οικονομία και την ευημερία του ανθρώπου. Η επένδυση στη διατήρηση της ισορροπίας της φύσης, δεν αποτελεί μονάχα ηθικό καθήκον. Συνάμα συνιστά και «αποδοτική χρήση πεπερασμένων πόρων», οι οποίοι σε διαφορετική περίπτωση θα πρέπει να αποδοθούν στην αντιμετώπιση των συνεπειών από την απώλεια της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Ως

98 Dasgupta & Maler, 2003:27-31

99 Galli, Moore, Brooks, Iha & Granston, 2012:9-11

100 WWF Ελλάς, 2014:19-20

αποτέλεσμα, οι διαδικασίες αυτές δεν θα πρέπει να περιορίζονται στην προστασία συγκεκριμένων περιοχών, οι οποίες έχουν αξιολογηθεί ως πιο επικίνδυνες. Το ζήτημα πρέπει να διαχειριστεί στο πλαίσιο της μετάβασης και της διαμόρφωσης μιας βιώσιμης οικονομίας.

- Ευρυθμία στη διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών, ως γνώμονας διασφάλισης του φυσικού κεφαλαίου. Η ύπαρξη αποτελεσματικού σχεδιασμού και της εφαρμόσιμης πρακτικής του, προωθεί τη βιοποικιλότητα και μακροπρόθεσμα συντελεί στην εξοικονόμηση των δαπανών. Προκειμένου να αξιοποιηθεί το φυσικό κεφάλαιο και η δυναμική των προστατευόμενων περιοχών, προαπαιτείται η επίτευξη των διαχειριστικών ικανοτήτων, η ορθή εποπτεία από την επιστημονική κοινότητα και η φύλαξη.
- Προώθηση των επενδυτικών σχεδίων με σαφή προσανατολισμό στις πράσινες φυσικές υποδομές, δεδομένης της μεγαλύτερης αποδοτικότητάς τους σε σχέση με εναλλακτικές επενδύσεις σε τεχνητά υποκατάστατα διαφόρων οικοσυστημικών υπηρεσιών.
- Χαρτογράφηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών της εκάστοτε χώρας και αποτίμηση της αξίας τους, αυτό δεν σημαίνει πως η αξία της φύσης τιμολογείται ή εμπορευματοποιείται, αλλά πως πρωτίστως επιβεβαιώνεται η αξία της. Επιπρόσθετα, δεν συνεπάγεται πως η αξιολόγηση δεσμεύεται αποκλειστικά εντός του πλαισίου της αγοράς ως εργαλείο, δεδομένης της ύπαρξης πολλών μεθόδων που δύνανται να ακολουθηθούν ούτως ώστε να αντικατοπτρίζεται η αξία της φύσης.
- Ανάδειξη της χρησιμότητας προστασίας της βιοποικιλότητας, των οικοσυστημικών υπηρεσιών, του φυσικού κεφαλαίου εν συνόλω και της βιώσιμης εφαρμογής τους στο σύνολο των οικονομικών τομέων. Εκτός από την προώθηση των «πράσινων» πρακτικών, ανάλογης σπουδαιότητας καθίσταται και η αναγνώριση *«της διάστασης της αξίας του φυσικού κεφαλαίου και από παραδοσιακά ρυπογόνες ή εντατικές δραστηριότητες και από κλάδους φαινομενικά αποσυνδεδεμένους από τη φύση»*.
- Εκμετάλλευση διαθέσιμων πόρων και καθορισμός οικονομικών κινήτρων και εργαλείων που θα προωθούν τις επενδύσεις του φυσικού κεφαλαίου και θα προσφέρουν οικονομικά παραγωγικές λύσεις για τη διασφάλιση της βιοποικιλότητας και την οικονομική πρόοδο.

- Προώθηση αποτελεσματικών επιχειρηματικών σχεδιασμών, οι οποίοι θα αποφέρουν οικολογικά και οικονομικά πλεονεκτήματα, καθώς επίσης και καινοτόμων προϊόντων, τα οποία θα προστατεύουν το φυσικό κεφάλαιο. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί πως καθίσταται σημαντικός ο προσανατολισμός στην έρευνα και την ανάπτυξη.
- Αναγνώριση μοντέλων κατανάλωσης και καθημερινότητας, τα οποία θα διαχειρίζονται με εφαρμόσιμο τρόπο τα αγαθά και τις υπηρεσίες που προσφέρει το φυσικό περιβάλλον.
- Διάπλαση ενός συστήματος ορθής διακυβέρνησης, με εργαλεία, μεθόδους και διεργασίες που θα εξασφαλίζουν ότι η αξία της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών, θα προσμετρείται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η διακυβέρνηση αποτελεί προαπαιτούμενο για τις προαναφερθείσες προτεραιότητες, και εκτός των άλλων, αναφέρεται στους θεσμούς, τη συμμετοχή, τη διαφάνεια και την ανακοίνωση δεδομένων, την εποπτεία και την πρακτική εφαρμογή.

Κεφάλαιο 4^ο: Παράγοντες επίδρασης στις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες

4.1. Ο ανθρώπινος παράγοντας

Διανύουμε ήδη τη δεύτερη δεκαετία του 21^{ου} αιώνα και οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι περισσότερο από αισθητές στην καθημερινότητα. Τα ΜΜΕ δεν σταματούν να αναπαράγουν ειδήσεις σχετικά με πλημμύρες, πυρκαγιές και τυφώνες. Τα φυσικά αυτά φαινόμενα επιδρούν καθοριστικά στη ζωή των ανθρώπων. Για πολλούς αυτά προκύπτουν ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης ασυνειδησίας και της αναλγησίας των βιομηχανικών κρατών σε ό,τι αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί σθεναρά και σε βάθος το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής επί παραδείγματι, είναι αναγκαία η συνειδητοποίηση της προσωπικής ευθύνης. Η απουσία περιβαλλοντικής συνείδησης είναι έκδηλη στην καθημερινή λειτουργικότητα των ανθρώπων, ειδικά αν αναλογιστεί κάποιος την περιορισμένη ανακύκλωση προϊόντων, τη ρύπανση των θαλασσών, την αποψίλωση των δασών, ούτως ώστε αυτά να αξιοποιηθούν ως οικοδομικές εγκαταστάσεις, κ.ά.¹⁰¹

Είναι σημαντικό να επισημανθεί πως ο υπερκαταναλωτισμός και η αύξηση των ανθρώπινων αναγκών συσχετίζονται άμεσα με την κακοδιαχείριση του περιβάλλοντος. Η ανάγκες που διέπουν τον σύγχρονο κόσμο οδηγούν στην κλιμάκωση της παραγωγής και της βιομηχανικής δραστηριότητας. Ως εκ τούτου, η κατασπατάληση των φυσικών πόρων εντείνει την ατμοσφαιρική ρύπανση, δεδομένου και του υψηλού κόστους που χαρακτηρίζει τις διεργασίες για τον περιορισμό της έκλυσης ρυπογόνων στοιχείων.¹⁰²

Εδώ βεβαίως αξίζει να προστεθεί και ο αντίλογος. Το γεγονός πως καθώς το βιοτικό επίπεδο αυξάνεται παγκοσμίως, σε όλα τα κοινωνικά και οικονομικά επίπεδα, η κατανάλωση πόρων είναι αναγκαία για να συνεχιστεί η αύξηση πλούτου και πληθυσμού. Για την ακρίβεια, είναι οξύμωρο (αν και συμβαίνει) να ζητείται από χώρες να συμμορφωθούν με περιβαλλοντικά κριτήρια τα οποία θεσπίζουν ανεπτυγμένες χώρες, (που αναπτύχθηκαν βεβαίως χωρίς να είχαν λάβει τέτοια μέτρα). Οι εν λόγω

101 Καρανδενός, 1986:219

102 Καρανδενός, 1986:219-220

χώρες κάνουν στροφή προς τις ακριβότερες ΑΠΕ κάτι ασύμφορο για πιο αδύναμους εταίρους τους. Μάλιστα η Ελλάδα είναι μια ενεργειακά αναπτυσσόμενη χώρα.

Σε κάθε περίπτωση, οι δραστηριότητες και οι παρεμβάσεις του ανθρώπου λειτουργούν τροποποιητικά στους πιο σημαντικούς βιογεωχημικούς κύκλους και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Οι αλλαγές είναι μεγάλης σημασίας και αναφέρονται σε ένα ευρύ φάσμα οικοσυστημικών διεργασιών, με αποτέλεσμα να επιδρούν είτε αρνητικά είτε θετικά στην πραγμάτωσή τους. Οι βιογεωχημικοί κύκλοι σχετίζονται με τους τρόπους, μέσω των οποίων η ύλη μεταφέρεται και μεταμορφώνεται εντός της βιόσφαιρας της γης, της υδρόσφαιρας, της λιθόσφαιρας και της ατμόσφαιρας.¹⁰³ Ουσιαστικά, οι βιογεωχημικοί κύκλοι *«ρυθμίζουν τη μεταφορά άνθρακα, αζώτου, φωσφόρου, θείου και νερού, τα οποία είναι ουσιαστικής σημασίας για τα οικοσυστήματα του πλανήτη»*.¹⁰⁴

Στην πραγματικότητα, εντοπίζονται δύο μορφές περιβαλλοντικών αλλαγών, οι οποίες αφορούν σε παγκόσμιο επίπεδο και σχετίζονται με την ανθρώπινη δραστηριότητα. Οι δύο αυτές μορφές συντελούν στη διαμόρφωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και συνοψίζονται ως ακολούθως:¹⁰⁵

- **Συστημικές αλλαγές.** Πρόκειται για διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε παγκόσμια κλίμακα. Ειδικότερα, αυτές πραγματοποιούνται είτε σε ηπειρωτικό είτε σε παγκόσμιο πλαίσιο και προκαλούν άμεσες συνέπειες στη λειτουργία των οικοσυστημάτων, εξαιτίας της διατάραξης των περιβαλλοντικών συστημάτων, η οποία συντελείται ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής.
- **Σωρευτικές αλλαγές.** Πρόκειται για συγκεντρωτικές διεργασίες, οι οποίες αφορούν σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο. Οι αλλαγές αυτές ως επί το πλείστον είναι τοπικές, ωστόσο η ευρεία διάδοσή τους τις μετατρέπουν σε παγκόσμιο φαινόμενο. Παραδείγματα τέτοιων αλλαγών αποτελούν η υποβάθμιση του εδάφους και η λειψυδρία.

Η αλληλεπίδραση που λαμβάνει χώρα ανάμεσα στις ανθρώπινες κοινότητες και το φυσικό περιβάλλον, έχει οδηγήσει στην απόκτηση πολλών γνώσεων και πρακτικών, οι

103 Καρανδεινός, 1986:220

104 Καρανδεινός, 1986:222

105 Καρανδεινός, 1986:222

οποίες αποτελούν ενός είδους πολιτιστική κληρονομιά. Παρόλα αυτά, η μακροχρόνια ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως επί παραδείγματι η άσκηση της γεωργίας, της κτηνοτροφίας ή τις κατασκευής οικισμών, έχει συντελέσει στην αναδιαμόρφωση του τοπίου και κατ' επέκταση των οικοσυστημάτων. Παράλληλα, η υπερβόσκηση και η χρήση της φωτιάς ως εργαλείο εκκαθάρισης των βοσκοτόπων, έχει επιδράσει καθοριστικά στη βλάστηση των ορεινών περιοχών.¹⁰⁶

4.2. Η εκμετάλλευση της γης

Η χρήση της γης συνιστά μια σημαντική παράμετρο, η οποία επιδρά στη διανομή και τις διεργασίες των οικοσυστημάτων, και κατ' επέκταση στην παροχή των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Η υποβάθμιση, η αλλοίωση και η μη βιώσιμη εκμετάλλευση της γης, οδηγεί σε μείωση ή τροποποίηση των κύριων οικοσυστημικών υπηρεσιών, ενώ η βιοποικιλότητα τίθεται σε κίνδυνο. Τόσο η Ευρώπη όσο και η διεθνής κοινότητα, επιστημονική και μη, παρουσιάζονται ανέτοιμες στη διαχείριση της κλιματικής αλλαγής, των φυσικών καταστροφών και των συνεπειών τους. Επιπρόσθετα, μεγεθύνεται η υποβάθμιση του εδάφους και ενισχύεται η ερημοποίηση. Πάνω από το 1/4 του εδάφους της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει υποστεί διάβρωση από το νερό, γεγονός που επιδρά αρνητικά στη λειτουργία του και ως εκ τούτου στην ποιότητα των γλυκών υδάτων. Έτερα ζητήματα, όπως επί παραδείγματι η ρύπανση ή η στεγανοποίηση του εδάφους μέσω της τοποθέτησης υλικών που παρεμποδίζουν την απορρόφηση του νερού, είναι ιδιαίτερος σημαντικά και απατούν την άμεση παρέμβαση των επιστημόνων και των Κυβερνήσεων ανά τον κόσμο.¹⁰⁷

Η αστικοποίηση συνιστά έναν από τους βασικότερους παράγοντες στην αναδιαμόρφωση της χρήσης γης σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η οποία σε συνάρτηση με την ερημοποίηση και την εντατικοποίηση της γεωργικής παραγωγής, λειτουργεί καθοριστικά στον περιορισμό και την υποβάθμιση των φυσικών και ημι-φυσικών οικοτόπων. Ως αποτέλεσμα, οι τελευταίοι αντικαθίστανται από βιομηχανίες, κατασκευαστικές εταιρείες ή εργοστάσια εξορύξεων. Η αλλαγή αυτή αναφέρεται με τον όρο «δέσμευση γης», και το κύριο χαρακτηριστικό της είναι η μονιμότητα,

¹⁰⁶ Κυριακοπούλου, Πλουμή, Γεωργοπούλου, 2017:31

¹⁰⁷ EU, 2013

δεδομένου πως πρόκειται για μια μακροπρόθεσμη κατάσταση, η οποία πολύ χρόνο και τεράστιο κόστος για να παύσει ή να αναστραφεί.¹⁰⁸

Επιπλέον, είναι σαφές πως στη σύγχρονη εποχή εντοπίζεται πλήθος αντισταθμισμάτων και διαφορών ανάμεσα στα πρότυπα χρήσης γης, στις περιβαλλοντικές εντάσεις που προκαλούνται ως αποτέλεσμα αυτής, καθώς και στις κοινωνικές και οικονομικές απαιτήσεις. Προκειμένου να περιοριστεί η μεγιστοποίηση στη δέσμευση της γης, αναπτύσσεται η προβληματική σχετικά με τα κίνητρα που πρέπει να διατυπωθούν, ούτως ώστε να προωθηθεί η ανακύκλωση της γης και η συμπαγής αστική ανάπτυξη. Η ακολουθία τακτικών, οι οποίες συνδέονται με την προοπτική των τοπίων και τις πράσινες υποδομές,¹⁰⁹ αποτελούν χρήσιμη προσέγγιση, με σκοπό την ενοποίηση των διαφορετικών εκφάνσεων της πολιτικής αλλά και την αντιμετώπιση των αντισταθμισμάτων. Οι τομείς της πολιτικής που ασχολούνται με τη γεωργία και τον χωροταξικό σχεδιασμό είναι οι κατάλληλοι φορείς για τη διαχείριση αυτών των ζητημάτων, δεδομένης της αλληλεπίδρασης και του συσχετισμού ανάμεσα στη γεωργική χρήση της γης και τις ευρωπαϊκές και διεθνείς πρωτοβουλίες για το περιβάλλον.¹¹⁰

Όπως επισημαίνει ο Haines-Young,¹¹¹ η διερεύνηση της σύνδεσης ανάμεσα στις χρήσεις γης και τη βιοποικιλότητα αποτελεί ένα πολύπλοκο εγχείρημα, καθώς οι δύο αυτές έννοιες είναι δύσκολο να αποσαφηνιστούν πλήρως. Δεδομένου του γεγονότος πως η βιοποικιλότητα δύναται να υπολογιστεί με πολλούς τρόπους, οδηγεί στο συμπέρασμα πως ο πληθυσμός των ειδών δεν συνιστά τον μοναδικό τρόπο αποτίμησής της σε μια περιοχή. Ως εκ τούτου, καθίσταται απαραίτητος ο συνυπολογισμός των γονότυπων, των κοινοτήτων και των οικοσυστημάτων. Ο ίδιος, επίσης, αναφέρει πως στον συσχετισμό της βιοποικιλότητας και των χρήσεων γης, θα πρέπει να συγκεκριμενοποιούνται τα χαρακτηριστικά τόσο της βιοποικιλότητας όσο και των χρήσεων γης, προκειμένου να κατανοηθούν ορθά και σαφώς οι σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ τους.¹¹²

108 EU, 2013

109 Οι πράσινες υποδομές αναφέρονται στη δημιουργία εγκαταστάσεων, οι οποίες εμπερικλείουν και ενσωματώνουν τα φυσικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής, καθώς επίσης και τις υπηρεσίες οικοσυστήματος που παρέχονται μέσω αυτών.

110 Haines-Young, 2009:33

111 Haines-Young, 2009:33

112 Haines-Young, 2009:34

Είναι κοινά αποδεκτό πως η κάλυψη γης και η χρήση γης δεν αποτελούν ταυτόσημες έννοιες.¹¹³ Ειδικότερα, η κάλυψη γης παραπέμπει στα φυσικά γνωρίσματα της επιφάνειας της γης, όπως επί παραδείγματι στη βλάστηση ή στην ύπαρξη τεχνητά δομημένου περιβάλλοντος, ενώ η χρήση γης αφορά στις οικονομικές και κοινωνικές διεργασίες που προκύπτουν από τη συγκριμένη γη. Αν και οι δύο έννοιες δύνανται να συσχετιστούν, σημειώνεται πως η διασύνδεσή τους δεν συνιστά μια εύκολη διαδικασία. Εντούτοις, παρατηρείται σύγχυση στα συστήματα ταξινόμησης, και αυτό συντελεί στην αδυναμία ερμηνείας και αξιολόγησης των δεδομένων που προκύπτουν στις μεταβολές της γης, και ειδικά σε ό,τι σχετίζεται με τις επιπτώσεις στη διατήρηση της βιοποικιλότητας.¹¹⁴

Η σύσταση της βιοποικιλότητας, ήτοι τα άτομα, οι πληθυσμοί και η βιοκοινότητα, όπως και οι οικολογικές διεργασίες και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες που παρέχονται από αυτήν, διαδραματίζουν σημαίνοντα ρόλο στην εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με τον τρόπο, με τον οποίο οι άνθρωποι και τα οικοσυστήματα συσχετίζονται και αλληλεπιδρούν εντός του πλαισίου των χρήσεων γης και των καλύψεων γης. Επισημαίνεται πως τα δεδομένα που προκύπτουν από τις καλύψεις γης στηρίζονται στις χρήσεις γης και στα στοιχεία της βιοποικιλότητας της εκάστοτε περιοχής. Με τον ίδιο τρόπο, η δυναμική των ενδεχόμενων χρήσεων γης αναδιαμορφώνεται από την κάλυψη γης και τις οικολογικές συνθήκες που επικρατούν στην κάθε περιοχή.¹¹⁵

Διάφοροι μελετητές έχουν εκπονήσει πρότυπα, με βάση τα οποία περιγράφεται η σχέση ανάμεσα στη δυναμική των χρήσεων του εδάφους, στον βαθμό μεταβολής της βιοποικιλότητας (δείκτης MSA), και της παροχής των οικοσυστημικών υπηρεσιών.¹¹⁶

Είναι γεγονός πως κατά την αναδιαμόρφωση των οικοσυστημάτων, το ενδεχόμενο οι ρυθμιστικοί τους παράγοντες να παραμείνουν ισορροπημένοι, ελαττώνεται σύμφωνα με τη μείωση του δείκτη MSA κατά μήκος της γραμμής των χρήσεων γης. Υπογραμμίζεται πως η βιοποικιλότητα –όσον αφορά στα είδη της- ενισχύει την ισορροπία ενός οικοσυστήματος σε αντιστοιχία με τον αριθμό των ειδών που

113 Haines-Young, 2009:38

114 Haines-Young, 2009:38

115 Haines-Young, 2009:44

116 Haines-Young, 2009:44

εδράζονται σε μια περιοχή. Αυτό σημαίνει πως όσο μεγαλύτερος αριθμός ειδών εντοπίζεται σε έναν τόπο, τόσο μεγαλύτερη ισορροπία παρατηρείται στο οικοσύστημα.¹¹⁷

Οι μεταφορικές υποδομές και τα οδικά δίκτυα εν συνόλω, θεωρούνται πως επηρεάζουν αρνητικά το περιβάλλον, δεδομένου πως επιδρούν στα φυσικά χαρακτηριστικά τόσο σε ποσοτικό επίπεδο όσο και σε ποιοτικό. Οι κυριότερες συνέπειες που εμπίπτουν σε ένα οικοσύστημα πραγματοποιούνται όταν το τελευταίο μετασχηματίζεται σε τεχνητό σύστημα, όπως επί παραδείγματι στη διάνοιξη των δρόμων. Αυτό έχει ως επακόλουθο τον περιορισμό των ενδιαιτημάτων. Η κατασκευή των δρόμων συνιστά μία από τις πιο διαδεδομένες μορφές της αλλαγής των οικοσυστημάτων, η οποία έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού του 20^{ου} αιώνα.¹¹⁸ Η ταχεία ανάπτυξη των οδικών δικτύων αποτελεί τροποποιητική παράμετρο των φυσικών συνθηκών και των αβιοτικών παραγόντων των ενδιαιτημάτων. Ως εκ τούτου, το πλήθος και η κατανομή των φυτικών και ζωικών ειδών επηρεάζεται και αλλοιώνεται.¹¹⁹

Επισημαίνεται ακόμα πως οι δρόμοι οδηγούν σε άμεσο και έμμεσο κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων. Η μεν πρώτη αφορά στην ελάττωση της συνολικής έκτασης του οικοσυστήματος, η οποία προκύπτει ως αποτέλεσμα της κατασκευής του οδικού δικτύου, ήτοι της αναδιαμόρφωσης της αρχικής κάλυψης της γης και της μετατροπής της σε μια τεχνητή επιφάνεια. Η δε δεύτερη παραπέμπει σε συνέπειες, όπως επί παραδείγματι την καταστροφή του τοπίου και την περιβαλλοντική υποβάθμιση των οικοσυστημάτων. Αυτό συμβαίνει στην περίπτωση, κατά την οποία η κάλυψη γης σε ένα οικοσύστημα μεταβάλλεται και από φυσικό μετατρέπεται σε τεχνητό, με αποτέλεσμα η περιοχή του οικοσυστήματος να μεταβάλλεται και να διαχωρίζεται σε μικρότερα τμήματα. Επιπλέον, η περιβαλλοντική υποβάθμιση του οικοσυστήματος συνίσταται στη βιοφυσική αλλαγή του, η οποία πραγματοποιείται από τον θόρυβο, την ατμοσφαιρική ρύπανση, κ.ά. Οι αλλαγές αυτές δημιουργούν έμμεσες επιπτώσεις στα ενδιαιτήματα και συντελούν στην απώλειά τους, αφού ελαχιστοποιείται η δυναμική του οικοσυστήματος που του επιτρέπει να διατηρεί την αρχική του βιοποικιλότητα.¹²⁰

117 Haines-Young, 2009:44

118 Μοδινός, 1990:175

119 Geneletti, 2002:227

120 Geneletti, 2002:227

4.3. Ο χωροταξικός σχεδιασμός

Οι αστικές υποδομές συντελούν καθοριστικά στην αποδοτικότητα της χρήσης της γης. Το στοιχείο αυτό επισημαίνεται και στους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης «*περί μηδενικής καθαρής δέσμευσης γης έως το 2050*». Η Ευρώπη καλείται να διαχειριστεί σημαντικά προβλήματα, προκειμένου να ικανοποιήσει αυτή την επιδίωξή της. Με γνώμονα τα επιστημονικά στοιχεία που έχουν ανακοινωθεί τις δύο τελευταίες δεκαετίες, οι κατοικημένες αστικές περιοχές αυξήθηκαν τέσσερις φορές περισσότερο σε σχέση με τον πληθυσμό, ενώ οι βιομηχανικές περιοχές αυξήθηκαν με επτά φορές περισσότερο σε σχέση με αυτόν.¹²¹

Το γεγονός αυτό είχε τροποποιήσει τις αστικές περιοχές, με αποτέλεσμα αυτές να καθίστανται λιγότερο συμπαγείς. Ο ορθός χωροταξικός σχεδιασμός είναι πλέον απαιτητός, ούτως ώστε να προωθεί την επιθυμία για πιο αποδοτικές τακτικές, οι οποίες θα αξιοποιούν τους πόρους του δομημένου περιβάλλοντος. Επιπλέον, αντίστοιχες προσεγγίσεις δύνανται να συνεισφέρουν στον περιορισμό της χρήσης ενέργειας που είναι απαραίτητη για τις μετακινήσεις και τη θέρμανση, καθώς επίσης και στην αντιμετώπιση της ενσωμάτωσης των αστικών εγκαταστάσεων στις φυσικές περιοχές. Ως εκ τούτου, είναι αναγκαία η πλήρης θεώρηση του χωροταξικού σχεδιασμού, με σκοπό την αξιοποίηση των ευκαιριών που δύνανται να αναπτύξουν οικονομικά τις φυσικές περιοχές και να προωθήσουν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες, περιορίζοντας την ανθρώπινη δραστηριότητα στο περιβάλλον και εξαλείφοντας ή αμβλύνοντας τις κοινωνικές ανισότητες.¹²²

Η επιστημονική κοινότητα και η διεθνής πολιτική καλούνται στο άμεσο μέλλον να σχεδιάσουν ένα αστικό περιβάλλον το οποίο θα αντικατοπτρίζει τις διαρκώς εξελισσόμενες ανάγκες της ανθρωπότητας.¹²³ Ένα κομμάτι αυτού ενδεχομένως να μπορεί να καλύψει η διαμόρφωση πράσινων υποδομών εντός των αστικών περιοχών, ήτοι προβλεπόμενα συστήματα και πλαίσια φυσικών και ημι-φυσικών περιοχών που θα δύνανται να παρέχουν ένα σύνολο οικοσυστημικών υπηρεσιών.¹²⁴

121 EC,2013

122 EC,2013

123 EC,2013

124 EC,2013

Ως αποτέλεσμα, καθίσταται αναγκαία μια σαφής, άρτια και πλήρης προσέγγιση σχετικά με τα συστήματα παραγωγής και κατανάλωσης, προκειμένου η αποδοτικότητα των πόρων να ενισχύεται, και η κοινωνία να αναζητά και να επιλέγει τις μεθόδους εκείνες που θα αυξάνουν την οικονομική απόδοση αναλογικά με τις σχετιζόμενες περιβαλλοντικές πιέσεις και τις επιδιώξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 2050. Ωστόσο, αυτού του είδους τα παγκοσμιοποιημένα πλαίσια, ενέχουν μεγάλη δυσκολία στην εφαρμογή τους και γι' αυτό επισημαίνουν την επιτακτική ανάγκη για την ενεργή συμμετοχή τόσο των επιχειρήσεων όσο και της κοινωνίας.¹²⁵

4.4. Τρόποι Διαχείρισης

Η διαχείριση που σχετίζεται με τα οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες που αυτά προσφέρουν, συνιστά ιδιαίτερης σημασίας κομμάτι των προσεγγίσεων που προηγουμένως αναλύθηκαν. Βασική επιδίωξη είναι η προστασία των οικοσυστημάτων και η διατήρησή τους σε μια «υγιή» κατάσταση, η οποία τους επιτρέπει να παρέχουν στους ανθρώπους υπηρεσίες, προκειμένου οι τελευταίοι να επιβιώσουν. Η διαχείριση που παραπέμπει στο οικοσύστημα αποτελεί πρακτικά μια χωρική προσέγγιση, η οποία αποδέχεται τις *«συνδέσεις, τις συσσωρευτικές επιπτώσεις, καθώς και τους πολλαπλούς στόχους που υπάρχουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή»*.¹²⁶ Έτσι, η διαχείριση αυτή διαφοροποιείται από τις παραδοσιακές θεωρήσεις, οι οποίες προσανατολίζονται σε μεμονωμένες προβληματικές.¹²⁷

Η πραγμάτωση της διαχείρισης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, η οποία έχει ξεκινήσει να υλοποιείται στον τομέα του υδάτινου περιβάλλοντος και στον σχεδιασμό της ανάπτυξης των πράσινων υποδομών, θα συντελέσει ουσιαστικά στην παροχή σημαντικών στοιχείων, με σκοπό την ενημέρωση αλλά και την εφαρμογή αυτών σε ευρύ πλαίσιο και σε συνάρτηση με μακροπρόθεσμες προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των συστημικών αλλαγών που συντελούνται στο περιβάλλον. Ένα πλήρες πρόγραμμα διαχείρισης, παρέχει ακόμα τη δυνατότητα της διορθωτικής τροποποίησης της απόδοσης προτεραιότητας στο παραγόμενο κεφάλαιο σε σχέση με το ανθρώπινο, κοινωνικό και φυσικό κεφάλαιο.¹²⁸

125 Μοδινός, 1990:178

126 Μοδινός, 1990:178

127 Hyman, Ferchak,1995: 66

128 Hyman, Ferchak,1995: 68

Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθεί πως τα λογιστικά συστήματα οφείλουν να παρέχουν πληροφορίες, ούτως ώστε να εναρμονίζονται με τις αποφάσεις και τις επιλογές της πολιτικής και των επενδύσεων. Αυτό καθίσταται ιδιαίτερα σημαντικό, δεδομένου του γεγονότος πως η ισορροπία ανάμεσα στη χρήση, την προστασία και την ανάδειξη του φυσικού κεφαλαίου προϋποθέτει τη γνώση της τρέχουσας κατάστασης των αποθεμάτων. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για μια πρόκληση, η οποία συνίσταται στην ευρεία έκταση και την ποικιλία των περιβαλλοντικών αποθεμάτων και των ροών, όπως επίσης και στην απαίτηση ποσοτικού καθορισμού των τάσεων εντός του πολυδιάστατου και ποικιλόμορφου πλαισίου του οικοσυστήματος.¹²⁹

Δείκτες που θα ενημερώνουν-πληροφορούν για την αναπτυξιακή πολιτική, την εφαρμογή της πολιτικής, όπως επίσης και την παρακολούθηση της προόδου, θα πρέπει να συμπληρώνουν τους λογαριασμούς. Καίρια βήματα προς τη νέα εποχή, σ' ό,τι αφορά στα οικοσυστήματα είναι η ανάπτυξη των λογαριασμών, καθώς επίσης η εφαρμογή του αναθεωρημένου συστήματος ολοκληρωμένης περιβαλλοντικής και οικονομικής λογιστικής των Ηνωμένων Εθνών (SEEA) και της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την περιβαλλοντική λογιστική. Η βασική στρατηγική που πρέπει να ακολουθηθεί αναφορικά με τα οικοσυστήματα, σχετίζεται με την ανάδειξη της οικονομικής αξίας των υπηρεσιών οικοσυστήματος για τη βιοποικιλότητας και η ταυτόχρονη προσπάθεια ένταξης των εν λόγω αξιών στα συστήματα λογιστικής και αναφοράς σε επίπεδο ΕΕ και σε Εθνικό Επίπεδο έως το 2020. Απαιτούνται συγκεκριμένες δράσεις που θα βελτιώσουν την οικολογική ανθεκτικότητα και θα συνδράμουν αποφασιστικά στην μεγιστοποίηση οφελών που η περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να προσφέρει στην οικονομία και στην κοινωνία. Όλα τα παραπάνω, βεβαίως, υπό τα πρίσμα του σεβασμού των οικολογικών ορίων του πλανήτη.¹³⁰

Το ιδανικό πλαίσιο λειτουργίας και διατήρησης των οικοσυστημάτων, μπορεί να προκύψει από τον συνδυασμό της αποδοτικότητας των πόρων, της ανθρώπινης ευημερίας και της προσαρμοστικότητας των οικοσυστημάτων στις εκάστοτε συνθήκες. Προκύπτει ένα εννοιολογικό πλαίσιο, που ενώνει τα οικοσυστήματα με τις κοινωνικό-

129 Hyman, Ferchak,1995: 68

130 Hyman, Ferchak,1995: 68

οικονομικά συστήματα, το οποίο αλληλεπιδρά και δημιουργεί έμμεσες επιπτώσεις σ' όλες τις εκφάνσεις λειτουργίας των οικοσυστημάτων.¹³¹

131 Τάχος, 1992:110-111

Κεφάλαιο 5^ο: Το θεσμικό πλαίσιο γύρω από τις Οικοσυστημικές Υπηρεσίες

5.1. Η περιβαλλοντική πολιτική και η εξέλιξή της

Το ζήτημα της προστασίας του περιβάλλοντος αποτελεί αντικείμενο συζητήσεων και διαβουλεύσεων διαχρονικά τόσο σε διεθνές όσο και σε τοπικό επίπεδο. Αυτό συμβαίνει διότι το φυσικό περιβάλλον υπήρχε και πριν από την παρουσία του ανθρώπου στη Γη και θα υπάρχει ανεξάρτητα από αυτόν. Ωστόσο, ο άνθρωπος δεν μπορεί να διαβιώσει απουσία ενός εξισορροπημένου φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος. Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος απασχολεί την ανθρωπότητα από την αρχαιότητα, αφού συνιστούσε εκτός των άλλων, και μέσο διασφάλισης των βιοτικών αγαθών για τον άνθρωπο.¹³²

Αξίζει να σημειωθεί πως εντοπίζεται μια ουσιαστική διαφοροποίηση ανάμεσα στην έννοια της ανάπτυξης και σε αυτήν της προστασίας του περιβάλλοντος, δεδομένου πως η οικονομική ανάπτυξη τροποποιεί αναντίλεκτα το περιβάλλον, ενώ παράλληλα η προστασία του περιβάλλοντος δεν αφήνει πολλά περιθώρια οικονομικής ανάπτυξης. Επισημαίνεται πως η διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος από τον άνθρωπο μεταβλήθηκε στο πέρασμα των δεκαετιών και διακρίθηκε σε τρία στάδια:¹³³

1. Στο πρώτο στάδιο, το ενδιαφέρον προσανατολίστηκε στην ανάπτυξη. Συζητήσεις για την προστασία του περιβάλλοντος δεν υπήρξαν. Η σχέση ανάπτυξης-περιβάλλοντος δύναται να χαρακτηριστεί ως διαζευκτική κατά την περίοδο αυτή.
2. Στο δεύτερο στάδιο, κατέστη κατανοητό πως η άμετρη ανάπτυξη και απουσία ενδιαφέροντος για το περιβάλλον, προκαλεί την εξάντληση συγκεκριμένων φυσικών πόρων και οικολογικές καταστροφές με επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων. Αυτά επιδρούν και στον βαθμό πρόωθησης της ανάπτυξης. Κατά την περίοδο αυτή, η ανάπτυξη και το περιβάλλον εκλαμβάνονται συζευκτικά, με αποτέλεσμα την προσπάθεια αποκατάστασης ορισμένων οικολογικών καταστροφών.

¹³² Τάχος, 1992:111

¹³³ Τάχος, 1992:111

3. Στο τρίτο στάδιο, το οποίο λαμβάνει χώρα στη σύγχρονη εποχή, επικρατεί η άποψη πως η ανάπτυξη δεν θα πρέπει να υποσκάπτει την αειφορία.¹³⁴ Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης (sustainable development) αποσαφηνίζεται ως τη δυνατότητα που παρέχεται στην ανθρωπότητα να «καλλιεργήσει» μια διατηρήσιμη μορφή ανάπτυξης που θα διασφαλίζει την κάλυψη των απαιτούμενων αναγκών των αναγκών, χωρίς εντούτοις να θέτει σε κίνδυνο την αειφορία.

Σχετικά με τις δράσεις των τελευταίων δεκαετιών τόσο σε εθνικό όσο σε κοινοτικό και διεθνές επίπεδο, θα πραγματοποιηθεί αναφορά στις ακόλουθες ενότητες.

5.2. Η εθνική νομοθεσία

Όσον αφορά στον τομέα της προστασίας της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων, η Ελλάδα δεν έχει ακολουθήσει σε ικανοποιητικό βαθμό τα πρότυπα της Ευρώπης.¹³⁵ Ο βασικός πυλώνας του εθνικού δικαίου που σχετίζεται με την προστασία του περιβάλλοντος είναι το Σύνταγμα, ενώ συμπληρωματικά αλλά και σε πολλές περιπτώσεις καθοριστικά, λειτουργούν οι νόμοι και οι σχετικές διοικητικές κανονιστικές πράξεις, ήτοι Διατάγματα, Υπουργικές Αποφάσεις, κ.ά. Παράλληλα, πηγή δικαίου αποτελούν και οι κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία διαδραματίζει ιδιαίζοντα ρόλο, κυρίως σε ό,τι αφορά στην πολιτική που ακολουθείται και στη χρηματοδότηση των διαδικασιών που αφορούν στο περιβάλλον.¹³⁶ Υπολογίζεται πως τα εθνικά δίκαια εμπεριέχουν κατά την πλειοψηφία τους, κανονισμούς οι οποίοι έχουν θεσμοθετηθεί σε κοινοτικό πλαίσιο.¹³⁷

134 Με τον όρο «αειφορία» ή «αειφόρο ανάπτυξη» νοείται η διαδικασία, κατά την οποία το φυσικό περιβάλλον αξιοποιείται με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών που υπάρχουν στο παρόν, χωρίς αυτό να σημαίνει πως περιορίζεται ή παρεμποδίζεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών στο να πράξουν και αυτές το ίδιο. Η έννοια της αειφορίας χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1970. Ωστόσο, η εφαρμογή της λάμβανε χώρα ακόμα και στους πρωτόγονους λαούς. Η ευρεία χρήση του όρου σε παγκόσμιο επίπεδο εκκίνησε από το 1970 και έπειτα. Ορόσημο κατέστη η έκθεση «Το Κοινό μας Μέλλον» ή αλλιώς η επονομαζόμενη ως αναφορά Brutland (WCED 1987). Έκτοτε, οι συζητήσεις σχετικά με την αειφορία ήταν συχνές, με αποκορύφωμα τη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UN Conference on Environment and Development) που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο το 1992. Εντούτοις, πολιτικά αναγνωρίστηκε το 2002, στη Διάσκεψη που διεξήχθη από τα Ηνωμένα Έθνη στο Γιοχάνεσμπουργκ. Ουσιαστικά, η αειφορική ανάπτυξη δεν συνιστά απλώς την προστασία του περιβάλλοντος. Η ίδια ως επί το πλείστον αφορά στις διεργασίες εναρμονισμού και εξισορρόπησης των πραγματοποιούμενων αλλαγών, κατά τη διάρκεια των οποίων η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, η κατανομή των επενδύσεων, η τεχνολογική πρόοδος και οι θεσμικές αλλαγές οφείλουν να συμπορεύονται με την ικανοποίηση των αναγκών τόσο του παρόντος όσο και του μέλλοντος. Young, 2001:48; Φλογαΐτη, 2006:122; Κατσακιώρη, Μ., Φλογαΐτη, Ε. & Παπαδημητρίου, 2008:55

135 Πέτρου, 2010: 148

136 Κόλλιας, 2010: 36

137 Μίχας, 2008: 81

Πιο συγκεκριμένα, ακρογωνιαίο λίθο του δικαίου της Ελλάδας για το περιβάλλον, υπήρξε η ψήφιση του ισχύοντος Συντάγματος το 1975, και ειδικότερα των άρθρων 24 και 117, με βάση τα οποία κατοχυρώθηκε για πρώτη φορά συνταγματικά η προστασία του περιβάλλοντος. Προγενέστερα, η αναγκαιότητα αυτή προσδιοριζόταν μόνο έμμεσα, και συγκεκριμένα σύμφωνα με το άρθρο 13 του Συντάγματος του 1952 και το άρθρο 7 του Συντάγματος του 1927, τα οποία κατοχύρωναν την προστασία της ανθρώπινης ζωής.¹³⁸

Ακόμα, με γνώμονα τη διάταξη του άρθρου 24, παράγραφο 1, εδάφιο α' του Συντάγματος, «*Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους...*», και εν συνεχεία με βάση του εδάφιο β' του ίδιου άρθρου, το κράτος είναι υποχρεωμένο «*να λαμβάνει ιδιαίτερα προληπτικά και κατασταλτικά μέτρα για τη διαφύλαξή του*». Επισημαίνεται πως το άρθρο 24, ύστερα και από την αναθεώρηση που πραγματοποιήθηκε το 2001, αναγνωρίζει το δικαίωμα της διαβίωσης και της διατήρησης της αξιοπρέπειας σε ένα «υγιές» και οικολογικά ισορροπημένο περιβάλλον, το οποίο εκφράζεται ως προϋπόθεση της ποιότητας της ζωής και ως αγαθό με αυτοτελή αξία για τον άνθρωπο.¹³⁹ Με την αναθεώρηση του Συντάγματος το 2001, το περιβάλλον έγινε αντιληπτό ως δικαίωμα του καθενός και ως αποτέλεσμα κατοχυρώθηκε η αρχή της αειφορίας, ήτοι η προστασία του περιβάλλοντος προς όφελος και των μελλοντικών γενεών.¹⁴⁰

Ωστόσο, η συνταγματική προστασία του περιβάλλοντος δεν εντοπίζεται μόνο στο άρθρο 24. Το άρθρο 117, στις παραγράφους 3 και 4 των μεταβατικών διατάξεων, αναφέρει πως «*Δημόσια ή ιδιωτικά δάση ή δασικές εκτάσεις που καταστράφηκαν ή καταστρέφονται από πυρκαγιά ή που με άλλο τρόπο αποψιλώθηκαν ή αποψιλώνονται, δεν αποβάλλουν για το λόγο αυτό το χαρακτήρα που είχαν πριν καταστραφούν, κηρύσσονται υποχρεωτικά αναδασωτέες και αποκλείεται να διατεθούν για άλλο προορισμό*», και πως «*Η αναγκαστική απαλλοτρίωση δασών ή δασικών εκτάσεων που ανήκουν σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα ιδιωτικού ή δημοσίου δικαίου, επιτρέπεται μόνο υπέρ του δημοσίου, σύμφωνα με τους ορισμούς του άρθρου 17, για λόγους δημόσιας ωφέλειας, διατηρείται πάντως η μορφή τους αμετάβλητη ως δασική*».

138 Μίχας, 2008: 118

139 Κόλλιας, 2010: 36-37

140 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 21-22

Επισημαίνεται πως το άρθρο 24 αποτελεί μια μορφή κατευθυντήριας γραμμής σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος και όχι έναν υποχρεωτικό θεσμοθετημένο κανόνα. Ως αποτέλεσμα, η επιδίωξη αυτή δύναται να παραθεωρηθεί σε περιπτώσεις ικανοποίησης του δημόσιου συμφέροντος.¹⁴¹ Παρόλα αυτά, δεν μπορεί να μην αναγνωριστεί η σπουδαιότητα των συνταγματικών διατάξεων που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος, γεγονός που υπογραμμίζεται και από τη νομολογία του Συμβουλίου της Επικρατείας, σύμφωνα με την οποία «*το φυσικό περιβάλλον έχει αναχθεί σε αυτοτελώς προστατευόμενο αγαθό, προκειμένου και εξασφαλισθεί η οικολογική ισορροπία και η διαφύλαξη των φυσικών πόρων προς χάρη και των επόμενων γενεών*».¹⁴²

Ωστόσο, τον πυρήνα της νομοθεσίας που παραπέμπει στα ζητήματα της βιοποικιλότητας, αποτελεί ο Νόμος 2204/1994, με τον οποίο επικυρώθηκε η Διεθνής Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα, σε συνέχεια της Απόφασης 93/626/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου. Ακόμα, το εθνικό θεσμικό πλαίσιο, το οποίο διαμορφώθηκε προγενέστερα ή μεταγενέστερα αυτής, εμπεριέχει πλήθος διατάξεων που καθορίζουν το πλαίσιο της προστασίας της βιοποικιλότητας, της αειφορίας, καθώς επίσης και των ευεργετημάτων από την αξιοποίηση των γενετικών πόρων. Ο Νόμος 1650/1986 αφορά στη δασική προστασία και λειτουργεί συμπληρωματικά στον Δασικό Κώδικα Ν.Δ.86/1969, τους Ν. 996/1971 και 998/1979 που προέκυψαν από την τροποποίηση του Ν. 3028/2003, και στον Ν. 2971/2001.¹⁴³

Ο Ν.1650/1986 αποσκοπεί στη θέσπιση βασικών κανόνων και στη διαμόρφωση κριτηρίων και εργαλείων που θα λειτουργούν με προσανατολισμό την προστασία του περιβάλλοντος, προκειμένου ο άνθρωπος τόσο ως μονάδα όσο και ως μέλος της κοινωνίας, να διαβιεί σε ένα υψηλής ποιότητας περιβάλλον, εντός του οποίου θα είναι υγιής και θα αναπτύσσεται ως προσωπικότητα.¹⁴⁴ Η ΚΥΑ 33318/3028/1998 συνετέλεσε στην εξισορρόπηση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.¹⁴⁵ Με βάση αυτήν, ως στόχος τίθεται η δημιουργία ενός ευνοϊκού καθεστώτος προστασίας των οικοτόπων, καθώς επίσης και καθιέρωση του

141 Μίχας, 2008: 125

142 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 22

143 ΥΠΕΧΩΔΕ, 2009: 22

144 Κόλλιας, 2010: 37

145 Τροποποιήθηκε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ' αρ. Η.Π. 14849/853/Ε103, ΦΕΚ Β645/11.4.2008

πανευρωπαϊκού δικτύου προστατευόμενων περιοχών Natura 2000. Σημειώνεται πως η συγκεκριμένη Οδηγία λειτουργεί ενισχυτικά στην 79/409/ΕΟΚ, η οποία αφορά στη διατήρηση των άγριων πτηνών.¹⁴⁶

Επισημαίνεται πως οι νόμοι αυτοί σε καμία περίπτωση δεν αναιρούν προηγούμενα ή επόμενα νομοθετήματα σχετικά με την προστασία συγκεκριμένων ειδών. Άλλοι νόμοι, οι οποίοι θεσπίστηκαν προκειμένου να εναρμονιστούν με διεθνείς Συμβάσεις και να τις κυρώσουν, είναι ο Νόμος 1335/1983 σε συνέχεια των Συμβάσεων της Βέρνης για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης, ο Νόμος 855/1978 σε συνέχεια της Σύμβασης της Βαρκελώνης για την προστασία της Μεσογείου θάλασσας από τη ρύπανση, κ.ά.

Αναφορικά με τον κλάδο της Γεωργίας, έχει θεσπιστεί ο Κανονισμός υπ' αριθμόν 1782/2003, στον οποίο γίνεται λόγος για την ανάγκη αποφυγής της εγκατάλειψης της γεωργικής γης και παράλληλα για την κατοχύρωση του δεδομένου πως η γη θα βρίσκεται σε καλή γεωργική και περιβαλλοντική κατάσταση. Στην Ελλάδα, η ΚΥΑ 324032/2004 κοινοποιήθηκε σε συνδυασμό με την *«Εφαρμογή του καθεστώτος της πολλαπλής συμμόρφωσης και λοιπά συμπληρωματικά μέτρα σε εκτέλεση του Κανονισμού (ΕΚ) 1782/2003 του Συμβουλίου»*. Σε αυτήν, μεταξύ των άλλων προσδιορίζονται οι μέθοδοι επιτέλεσης των γεωργικών και κτηνοτροφικών εργασιών, οι οποίες θα πρέπει να εναρμονίζονται με το ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο. Επίσης, πραγματοποιείται ειδική μνεία στις περιοχές του δικτύου Natura 2000. Ο Κανονισμός έχει ξεκινήσει να εφαρμόζεται από την 1^η Ιανουαρίου του 2005, με βάση τον Ν. 3399/2005. Αντίστοιχα η ΚΥΑ 26202/2005, επισημαίνει τις αρχές της προαναφερθείσας, παρέχοντας συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή της. Αξίζει να σημειωθεί πως στην Ελλάδα, με την ΚΥΑ 568/2004, έγιναν πράξη οι «Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής», σύμφωνα με τους οποίους επιδιώκεται η αειφορική αξιοποίηση των γεωργικών γαιών και των φυσικών πόρων, και προστατεύονται τόσο το αγροτικό τοπίο όσο και η υγεία των αγροτών και των καταναλωτών.

Εν συνεχεία και σχετικά με τους γενετικούς πόρους, το υπάρχον νομικό πλαίσιο στηρίζεται ως επί το πλείστον στο ΠΔ 80,147 το οποίο κάνει λόγο για την προστασία

¹⁴⁶ Κόλλιας, 2010: 42

¹⁴⁷ ΦΕΚ Α40/1990

του φυτικού γενετικού υλικού της χώρας, το ΠΔ 434,¹⁴⁸ το οποίο πραγματεύεται τη θεσμοθέτηση μέτρων για την προστασία των «*αυτόχθονων φυλών των αγροτικών ζώων*», η υπογραφή της διεθνούς Συνθήκης αναφορικά με τους φυτογενετικούς πόρους που σχετίζονται με τη διατροφή και τη γεωργία,¹⁴⁹ και η υπογραφή της Συμφωνίας για τα Δικαιώματα Πνευματικής Ιδιοκτησίας στον Τομέα του Εμπορίου με τον Ν. 2290/1995.

Η εισαγωγή ξυλείας αναφέρεται στον Κανονισμό 2173/2005. Μέσω αυτού επιδιώκεται αφενός ο περιορισμός της κατανάλωσης ξυλείας, της οποίας η υλοτομία έχει παράνομα πραγματοποιηθεί και αφετέρου η εφαρμογή μιας βιώσιμης αξιοποίησης των δασών σε κράτη που ασχολούνται με την παραγωγή της ξυλείας. Η αλιεία προστατεύεται από τον Κανονισμό (ΕΚ) υπ' αριθμόν 1967/2006, ο οποίος αναφέρεται στη βιώσιμη χρήση των αλιευτικών πόρων στον χώρο της Μεσογείου. Ακόμα, με γνώμονα την Απόφαση 167378/07,¹⁵⁰ δεν επιτρέπεται η αλιεία με «*συρόμενα εργαλεία σε περιοχές που εντοπίζονται λιβάδια με Ποσειδωνίες*».

Σχετικά με την αξιολόγηση των συνεπειών στο περιβάλλον, θεμέλιο αποτελούν οι αντίστοιχες Κοινοτικές Οδηγίες, οι οποίες έχουν ενταθεί στους ελληνικούς νόμους. Ειδικότερα, ο Ν. 3199/2003 περί προστασίας και διαχείρισης των υδάτων και το Π.Δ. 51/2007, συμπεριέλαβαν την Οδηγία 2000/60/ΕΚ. Επιπρόσθετα, η Ελλάδα, έχει προχωρήσει στην κύρωση του Πρωτοκόλλου της Καρθαγένης αναφορικά με τη Βιοασφάλεια, το οποίο επιβεβαιώθηκε και από τον Ν. 3233/04.¹⁵¹ Παράλληλα, στο ίδιο πλαίσιο λειτουργούν και οι Υπουργικές Αποφάσεις 11642/1943,¹⁵² και 38639/2017,¹⁵³ οι οποίες εναρμονίζουν τα ελληνικά νομοθετήματα με τις Οδηγίες 98/81 και 2001/18 αντίστοιχα.

Όσον αφορά στα ζητήματα βιοποικιλότητας, αυτά αναφέρονται στο Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, το οποίο έχει υπογραφεί και από τη Βουλή των Ελλήνων (Αρ. 6876/4871/Α/3.7.2008).¹⁵⁴ Τέλος, την τελευταία δεκαετία

148 ΦΕΚ Α248/1995

149 Ν. 3165/2003

150 ΦΕΚ Δ241/2007

151 ΦΕΚ Α51/04

152 ΦΕΚ Β831/2002

153 ΦΕΚ Β1334/05

154 ΥΠΕΧΩΔΕ, 2009: 22-24

κοινοποιήθηκε από το ΥΠΕΚΑ το «Σχέδιο Νόμου για τη Διατήρηση της Βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις». Το τελευταίο, συνυπολογίζοντας τις σχετικές εκθέσεις δέκα σημαντικών ελληνικών περιβαλλοντικών οργανώσεων αναφορικά με την προστασία της βιοποικιλότητας, όπως επίσης και το νομοσχέδιο «Χρηματοδότηση Περιβαλλοντικών Παρεμβάσεων, Πράσινο Ταμείο, Κύρωση Δασικών Χαρτών», το οποίο αναγνωρίστηκε το 2011 από την Ολομέλεια της Βουλής, αποσκοπεί τόσο στη βελτίωση των διατάξεων για την προστασία του περιβάλλοντος, με γνώμονα τις διεθνείς συμβάσεις και αρχές όσο και στην προώθηση της εφαρμογής αυτών στο πλαίσιο της εκτέλεσης της περιβαλλοντικής και της πολεοδομικής τακτικής.¹⁵⁵ Ακόμα, για τα ζητήματα βιοποικιλότητας γίνεται λόγος στο Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2007-2013, στο Εθνικό Σχέδιο Στρατηγικής Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΣΣΑΑ) 2007-2013 και στο Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της Αλιείας (ΕΣΣΑΛ) 2007-2013.

5.3. Η κοινοτική νομοθεσία

Η Ευρώπη διαθέτει πλούσιο φυσικό περιβάλλον, εντός του οποίου υπάρχουν χιλιάδες οικότοποι, εκατοντάδες είδη θηλαστικών, πτηνών, ερπετών και αμφιβίων, ψαριών, χιλιάδες είδη φυτών και είδη ασπόνδυλων. Η Ευρώπη ξεκίνησε να ασκεί την περιβαλλοντική της πολιτική το 1972 μέσω τεσσάρων προγραμμάτων, ενώ μέχρι σήμερα, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει κάνει πράξη περίπου 200 σχετικές νομοθετικές πράξεις. Προκειμένου να προστατευτούν η πανίδα και η χλωρίδα, η Ευρωπαϊκή Ένωση εργάζεται μέσω διεθνών οργανισμών, και πιο συγκεκριμένα μέσω του Συμβουλίου της Ευρώπης και των Ηνωμένων Εθνών, με σκοπό τη διατήρηση της άγριας ζωής και των γνωρισμάτων των βιοτόπων και οικοσυστημάτων, τα οποία είναι απαραίτητα για τη διαβίωση της ανθρωπότητας.¹⁵⁶

Ένα από τα σημαντικότερα μέτρα που μπορεί να ληφθεί στο πλαίσιο της προστασίας της άγριας χλωρίδας και πανίδας που κινδυνεύουν με εξαφάνιση, είναι ο περιορισμός και η αυστηρή εποπτεία του εμπορίου που σε διεθνές επίπεδο πραγματεύεται είτε φυτά και ζώα που ανήκουν σε αυτά τα είδη είτε αγαθά που κατασκευάζονται από αυτά. Ήδη από το 1982, η Ευρωπαϊκή Ένωση κάνει πράξη τη σύμβαση της Ουάσιγκτον, η οποία αφορά στο διεθνές εμπόριο των προαναφερόμενων (CITES), με σκοπό την προστασία

¹⁵⁵ Πέτρου, 2010: 151

¹⁵⁶ Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 160

2.000 από αυτά. Εντούτοις, ο αντίστοιχος κοινοτικός κανονισμός είναι ευρύτερος,¹⁵⁷ δεδομένου πως ταξινομεί τα προστατευόμενα είδη σε τέσσερις κατηγορίες, εκκινώντας από τη στατιστική παρατήρηση του εμπορίου και καταλήγοντας στην ολοκληρωτική απαγόρευσή του.¹⁵⁸

Το ίδιο έτος, η Ευρωπαϊκή Ένωση κύρωσε τη Σύμβαση της Βόννης, η οποία αφορούσε στην προστασία των αποδημητικών ειδών της άγριας ζωής,¹⁵⁹ και τη Σύμβαση της Βέρνης, η οποία έκανε λόγο για την προστασία της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης. Πέραν τούτων, η Ευρωπαϊκή Ένωση ακολούθησε μια σειρά κανονισμών για τη διατήρηση της χλωρίδας και της πανίδας και έλαβε ένα σύνολο μέτρων με σκοπό την προστασία αρκετών απειλούμενων ειδών.¹⁶⁰

Επιπρόσθετα, η Ευρωπαϊκή Ένωση, αποτελεί μέλος της Σύμβασης για τη Διατήρηση της Βιολογικής Ποικιλομορφίας που υπογράφηκε στο πλαίσιο του προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον (UNEP).¹⁶¹ Η ίδια, ως μέλος του GBIF, ενισχύει οικονομικά τη λειτουργία και την παγίωση του Ευρωπαϊκού Δικτύου Πληροφόρησης για τη Βιοποικιλότητα (European Network for Biodiversity Information - ENBI).¹⁶²

Σημειώνεται πως η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η αντιστροφή της αλλοίωσής της, συνιστούν πλέον προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Το 1979 εκπονήθηκε η Οδηγία *‘Περί της διατηρήσεως των άγριων πτηνών’* (79/409/ΕΟΚ), η οποία αποτέλεσε μία από τις πρώτες ευρωπαϊκές νομοθετικές ρυθμίσεις για το περιβάλλον. Η Οδηγία έθετε τέλος στην κατοχή, τη θανάτωση και το εμπόριο των άγριων πτηνών, ενώ συγκρότησε συγκεκριμένους μηχανισμούς για την προσαρμογή του κυνηγιού, με σκοπό τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των πληθυσμών.¹⁶³ Επιδίωξη της Οδηγίας του Συμβουλίου του 1979, ήταν η προστασία και ο έλεγχος των πτηνών που βρίσκονται σε άγρια κατάσταση ως αποτέλεσμα της φύσης τους.¹⁶⁴

¹⁵⁷ Κανονισμός 338/97

¹⁵⁸ Αυτό αποφασίζεται σε συνάφεια με το μέγεθος της απειλής αφανισμού του εκάστοτε είδους.

¹⁵⁹ Σύμβαση και απόφαση 86/461 και απόφαση 98/145

¹⁶⁰ Σύμβαση και απόφαση 82/72

¹⁶¹ Γαλάνη, 2010: 30-33

¹⁶² Καρανδεινός, 2007: 140-141

¹⁶³ Πέτρον, 2010: 144

¹⁶⁴ Γαλάνη, 2010:34

Ένας από τους βασικούς κανονισμούς της Οδηγίας σχετίζεται με την υποχρέωση των κρατών μελών να λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα, προκειμένου να διατηρηθεί ο πληθυσμός όλων των ειδών των πτηνών σε τέτοιο βαθμό που να εναρμονίζεται με τις εκάστοτε οικολογικές και επιστημονικές ανάγκες. Ακόμα, τα κράτη μέλη οφείλουν να ανακηρύξουν τα εδάφη που βρίσκονται σε συνάφεια με συγκεκριμένα ορνιθολογικά κριτήρια, σε Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ), εντός των οποίων δεν θα πρέπει να λαμβάνει χώρα ούτε ρύπανση ούτε φθορά των οικοτόπων ή άλλες επιζήμιες ενέργειες για τα πτηνά.¹⁶⁵

Ωστόσο, εξαιτίας των μεταγενέστερων αναδιαμορφώσεων που πραγματοποιήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς επίσης και της επιστημονικής και τεχνολογικής ανάπτυξης που έλαβε χώρα, το κείμενο της προαναφερθείσας Οδηγίας τροποποιήθηκε τον Νοέμβριο του 2009.¹⁶⁶ Η Οδηγία αυτή 79/409/ΕΟΚ συμπεριλήφθηκε και στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 414958/1985.¹⁶⁷

Το 1992, εξεδόθη η Οδηγία *Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας* (92/43/ΕΟΚ), η οποία αποσκοπούσε και αυτή στη διατήρηση της άγριας ζωής και την προστασία των υπό εξαφάνιση ειδών. Παράλληλα, έθετε ως υποχρεωτική την προστασία σπάνιων ή σε κίνδυνο ενδιαιτημάτων, και αναγνώριζε ως προστατευόμενους 231 τύπους οικοτόπων.¹⁶⁸

Βασική επιδίωξη της συγκεκριμένης Οδηγίας είναι η διατήρηση της βιοποικιλότητας μέσα από την προστασία των φυσικών οικοτόπων και της άγριας χλωρίδας και πανίδας, στα ευρωπαϊκά κράτη που εφαρμόζουν την Οδηγία. Ακανθώδους σημασίας μέτρο για την ικανοποίηση αυτής της επιδίωξης συνιστά η συγκρότηση ενός δικτύου προστατευόμενων περιοχών με την ονομασία NATURA 2000. Οι περιοχές που ανήκουν σε αυτό, διαχειρίζονται με βάση ειδικούς κανονισμούς, τους οποίους κάθε κράτος μέλος καθορίζει, αφού συνυπολογίσει τις εκάστοτε κοινωνικές, οικονομικές και πολιτιστικές ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής. Το δίκτυο Natura 2000 αποσκοπεί στην ολοκληρωμένη προστασία των απειλούμενων ειδών και

165 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 162-163

166 Οδηγία 2009/147/ΕΕ ; Πέτρου, 2010: 144

167 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 163

168 Πέτρου, 2010: 144-145

των ενδιαιτημάτων, στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στην εν συνόλω προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.¹⁶⁹

Το Δίκτυο Natura 2000 στην πραγματικότητα αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, εντός των οποίων φιλοξενούνται φυσικοί τύποι οικοτόπων που είναι σημαντικοί για την Ευρώπη. Η συγκρότησή του βασίστηκε στην έκδοση δύο Οδηγιών, αυτής για τα άγρια πτηνά (79/409/ΕΟΚ), και αυτής για τους οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ), και αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:¹⁷⁰

1. Τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» για την Ορνιθοπανίδα.
2. Τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)», όπως αυτοί αναφέρονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ.

Ουσιαστικά η Ευρωπαϊκή Ένωση αποσκοπούσε στην εξειδικευμένη διατήρηση της βιοποικιλότητας, δεδομένης της θέσης της τελευταίας στην Κοινοτική φυσική κληρονομιάς. Οι Οδηγίες 79/409 και 92/43 στην πραγματικότητα αναγνωρίζουν και προσπαθούν να κάνουν πράξη τις αρχές, σύμφωνα με τις οποίες κανένα είδος δεν δύναται να επιβιώσει και να ευημερήσει χωρίς το ενδιαίτημά του, και το γεγονός πως η προστασία μεμονωμένων τόπων δεν καθίσταται επαρκής. Ακόμα, επισημαίνουν πως ο άνθρωπος αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του φυσικού περιβάλλοντος, κάτι που σημαίνει πως η προστασία του τελευταίου θα πρέπει να εναρμονίζεται με τα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτισμικά δεδομένα της εκάστοτε περιοχής.¹⁷¹ Σε συνάρτηση με τη Σύμβαση της Βέρνης που κυρώθηκε το 1979, οι δύο αυτές Οδηγίες συνιστούν ένα πλήρες θεσμικό πλαίσιο για την προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.¹⁷²

Επιπρόσθετα, με την Οδηγία 2001/42/ΕΚ, προωθείται η έννοια της «στρατηγικής περιβαλλοντικής εκτίμησης», ήτοι η εκτίμηση σχετικά με τις αναμενόμενες συνέπειες που δύναται να προκύψουν στο περιβάλλον ως αποτέλεσμα κάποιων σχεδιασμών. Με τη συγκεκριμένη Οδηγία, αναγνωρίζεται η υποχρέωση όλων των κρατών μελών να

169 Μπέλη, 2009: 10-11

170 Μαλιάχωβα, 2010: 7

171 Πέτρον, 2010: 145

172 Γαλάνη, 2010: 35-36

λειτουργούν, εκτιμώντας τις συνέπειες που ενδεχομένως να υπάρξουν στο περιβάλλον.¹⁷³

Με γνώμονα το πρώτο άρθρο της Οδηγίας, κύρια επιδίωξη αυτής είναι η ουσιαστική προστασία του περιβάλλοντος και η συμπερίληψη περιβαλλοντικών προσεγγίσεων στην προετοιμασία και αξιοποίηση σχεδίων, προσανατολισμένων στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Η περιβαλλοντική εκτίμηση εμπεριέχει την πραγματοποίηση περιβαλλοντικής μελέτης και συζητήσεων τόσο με τους αρμόδιους φορείς όσο και με την κοινωνία, τη λήψη αποφάσεων, καθώς και τη σχετική πληροφόρηση για τις εκάστοτε επιλογές.¹⁷⁴

Άλλες νομοθετικές διατάξεις, συναφείς με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, είναι η Οδηγία 86/609/ΕΟΚ, που αφορά στην προστασία των ζώων, τα οποία χρησιμοποιούνται σε πειράματα ή κατά τη διεξαγωγή άλλων επιστημονικών διεργασιών, καθώς επίσης και η Οδηγία 99/22/ΕΚ που αναφέρεται στη διαβίωση άγριων ζώων σε ζωολογικούς κήπους. Σχετικά με την προστασία των δασών, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει νομοθετήσει τον Κανονισμό 3528/1986, ο οποίος κάνει λόγο για την προστασία των δασών από την ατμοσφαιρική ρύπανση, τον Κανονισμό 2158/1992 που αφορά στην πυροπροστασία τους και τον Κανονισμό 2152/2003 που αναφέρεται στην εποπτεία των δασών.¹⁷⁵

Επίσης, το 2008 η Ευρωπαϊκή Ένωση προχώρησε στην εκπόνηση του Ψηφίσματος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου που αφορούσε στην προετοιμασία των συναντήσεων COP-MOP1 της Βόννης, οι οποίες θα είχαν ως αντικείμενο τη βιολογική ποικιλότητα και τη βιοασφάλεια. Ανάμεσα στις επιδιώξεις των COP-MOP1, αναφέρονται οι εξής:

1. Η διατύπωση της έντονης ανησυχίας σχετικά με τη διαρκή αλλοίωση της βιοποικιλότητας, που έχει ως αποτέλεσμα τον αδιάλειπτο οικολογικό σχεδιασμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2. Η σύμπραξη και πραγμάτωση από την Επιτροπή και τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξειδικευμένων μέτρων, προσανατολισμένων στην προστασία της βιοποικιλότητας σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

173 Γαλάνη, 2010: 38

174 ΦΕΚ Β' 1225

175 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 166-170

3. Η συγκρότηση διεθνούς επιστημονικής επιτροπής για τη βιοποικιλότητα, η οποία θα είναι επιφορτισμένη με την παροχή συμβουλευτικής στα εμπλεκόμενα μέλη και στην εκπόνηση πλήρους διεθνούς χαρτογράφησης με τις περιοχές που χρήζουν άμεσης προστασίας.

4. Η αναγνώριση της συμβολής του ευρωπαϊκού δικτύου Natura 2000.

5. Η αναγνώριση του γεγονότος πως οι συζητήσεις αυτές πραγματοποιούνται στο πλαίσιο της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος (UNFCCC), και πρέπει να διαπνέονται από τη CBD.

6. Η προώθηση των ενεργειών, με σκοπό την καλλιέργεια της σύνδεσης ανάμεσα στη CBD, τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Καταπολέμηση της Απερήμωσης (UNCCD) και την UNFCCC, στα ζητήματα περιορισμού της κλιματικής αλλαγής.

7. Η ανάγκη συμβολής της Επιτροπής και των κρατών μελών στα ακόλουθα:

- Επιβεβαίωση πως οι αποφάσεις της COP92 στοχεύουν στην πραγμάτωση του σχεδιασμού της CBD αναφορικά με τις προστατευόμενες περιοχές και την προώθηση αυτής με προσανατολισμό τους στόχους του 2010.
- Οικονομική στήριξη της πρωτοβουλίας LifeWeb, η οποία αποσκοπεί στον συσχετισμό των εθελοντικών υποχρεώσεων των εμπλεκόμενων, ώστε να καθοριστούν και να διαχειριστούν οι προστατευόμενες περιοχές και να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη χρηματοδότηση.
- Προώθηση της συνεργασίας ανάμεσα στην UNFCCC και την CBD, ούτως ώστε να μεγιστοποιηθούν τα ευεργετήματα που προκύπτουν από τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την αειφόρο ανθρώπινη ανάπτυξη.
- Επιβεβαίωση της πρωταρχικής σημασίας της αειφόρου ανάπτυξης για την COP 9.
- Εύρεση του τρόπου χρηματοδότησης των σχετικών μηχανισμών.
- Αξιολόγηση των συνεπειών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, της ξηρασίας και της λειψυδρίας ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής
- Εκκίνηση των συζητήσεων και συμφωνία επί της αρχής σχετικά με την ορθή διαχείριση των δασών.
- Μέριμνα, προκειμένου η COP9 να δώσει την έγκρισή της για την εκκίνηση συζητήσεων, με σκοπό τη συμφωνία του παγκόσμιου μηχανισμού αναφορικά με τη διαχείριση του ζητήματος της δασικής εκμετάλλευσης και του εμπορίου που σχετίζεται με αυτήν.

- Συμπερίληψη των δασικών θεμάτων στις πολιτικές και τους σχεδιασμούς που αφορούν στη βιοποικιλότητα.
- Μέριμνα για την προώθηση της υλοποίησης των ήδη συμφωνηθέντων δεσμεύσεων για ορθότερη διαχείριση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας.
- Μέριμνα, προκειμένου η COP9 να συμφωνήσει με τα επιστημονικά κριτήρια που καθορίζουν τις θαλάσσιες περιοχές, οι οποίες απαιτούν προστασία.
- Συνεργασία με σκοπό την ορθή και πλήρη διαχείριση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας σε περιοχές που δεν ανήκουν στην εθνική δικαιοδοσία, προκειμένου να γίνουν πράξη τα εγκεκριμένα κριτήρια και να διευρυνθούν τα εθνικά και περιφερειακά δίκτυα των θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών.
- Ενθάρρυνση των κρατών, ούτως ώστε αυτά να εκκινήσουν τις συζητήσεις και να συμφωνήσουν στην εφαρμογή της UNCLOS, αναφορικά με τη διατήρηση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας σε περιοχές εκτός της εθνικής δικαιοδοσίας, με απώτερο σκοπό τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των προαναφερόμενων περιοχών.
- Μέριμνα, προκειμένου η COP9 να διερευνήσει το ζήτημα των επιπτώσεων της παραγωγής βιομάζας για ενέργεια, στη βιοποικιλότητα αλλά και στο σύνολο των κοινοτήτων.
- Προώθηση της πλήρους πραγμάτωσης των βασικών αρχών της CBD σχετικά με τα ξένα «χωροκατακτητικά είδη» και θέσπιση της αντίστοιχης κοινοτικής νομοθεσίας.
- Ενίσχυση και επιβεβαίωση της συμμετοχής των κοινοτήτων και των εμπλεκομένων στον προσδιορισμό και στον τρόπο διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών.
- Ενθάρρυνση και υποστήριξη των συστημάτων πιστοποίησης για την «αειφόρο δασοπονία» και τις διάφορες καλλιέργειες.

5.4. Η διεθνής νομοθεσία

Οικουμενικός, και αυτό δεν επιδέχεται αμφισβήτηση, είναι ο χαρακτήρας του δίκαιου προστασίας του περιβάλλοντος. Η κοινή γνώμη, σε παγκόσμια κλίμακα, άρχισε να ενδιαφέρεται πραγματικά για τη «μάννα» Γη, τον πλανήτη μας, από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 και τις αρχές του 1970. Κυρίαρχος λίθος και σημείο αναφοράς

είναι αναμφίβολα η Διακήρυξη της Στοκχόλμης του 1972, η οποία έχει οικουμενικό χαρακτήρα και διατυπώνει δύο βασικούς στόχους. Ο πρώτος είναι η δημιουργία περιβαλλοντικών θεσμών και ο δεύτερος ότι ανοίγει τον δρόμο, δίνει το έναυσμα για τη συγκρότηση ενός σώματος ουσιαστικού διεθνούς δικαίου στο τομέα του περιβάλλοντος. Συνολικά 26 αρχές εντάσσονται στον «κορμό» της Διακήρυξης της Στοκχόλμης και μάλιστα στο πρώτο άρθρο αναφέρεται το γενικό καθήκον του ανθρώπου να προστατεύει και να βελτιώνει το περιβάλλον για τις σύγχρονες καθώς και τις μελλοντικές γενεές. Δεύτερος θεμέλιος λίθος του δικαίου προστασίας του περιβάλλοντος, θεωρείται η Διακήρυξη του Ρίο ντε Τζανέιρο, του 1992. Κατά την Διάσκεψη της Στοκχόλμης μπαίνουν τα θεμέλια της διεθνούς νομοθεσίας για το περιβάλλον και γίνεται η αρχή για την αντιμετώπιση των μεγάλων οικολογικών προβλημάτων, όπως η απαγόρευση πυρηνικού εξοπλισμού.¹⁷⁶

Υπήρχαν, ωστόσο, και προγενέστερες συνθήκες-Διασκέψεις, που ασχολήθηκαν με σημαντικά περιβαλλοντολογικά ζητήματα, όπως η Συνδιάσκεψη της Βέρνης (1913) Παράλληλα, ήδη από το 1928, υπάρχει ένα διεθνές γραφείο στις Βρυξέλλες, το οποίο χρηματοδοτείται από κρατικούς οργανισμούς της Βορείου Αμερικής, του Βελγίου, της Ολλανδίας και της Γαλλίας, και στοχεύει στην προστασία της φύσης.¹⁷⁷ Το 1932 λαμβάνει χώρα το 2^ο Διεθνές Συνέδριο για την προστασία της φύσης, ενώ το 1938 εμφανίζεται μια ειδική δημοσίευση της Αμερικάνικης Επιτροπής για τη Διεθνή Προστασία της Άγριας Φύσης, όπου δίνεται μεγάλη έμφαση στην επιβεβλημένη ανάγκη για διεθνή προστασία της φύσης, όπου οι κατηγορίες πέφτουν και πάλι στον πολιτισμό και στις δράσεις του ανθρώπου. Πρωτεύουσα θέση στο πλαίσιο των αρχών που διέπουν την προστασία του περιβάλλοντος γενικά (ανεξαρτησία, κυριαρχία, ισότητα) κατέχει η «διαρκής ανάπτυξη».¹⁷⁸

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα διαπιστώνεται πως, μέσα από τις διεργασίες αξιολόγησης των αρχών συγκροτήθηκαν επιμέρους αρχές, οι οποίες ως επί το πλείστον προέκυψαν από την ανάδειξη ενός νέου ανθρώπινου δικαιώματος τρίτης γενιάς, όπως

176 Μίχας, 2008: 61-65

177 American Committee for International Wildlife Protection

178 Ακό, 1991: 239-244

επί παραδείγματι «η αρχή της πρόληψης, η αρχή της ευθύνης και το δικαίωμα στην πληροφόρηση και την ενημέρωση».¹⁷⁹

Αναφορικά με τη μετακίνηση δισεκατομμυρίων αποδημητικών πτηνών, εκκίνησαν ήδη από τον προηγούμενο αιώνα συζητήσεις σχετικά με την προφανή προβληματική των κρατών για την εξάπλωση αυτών των ειδών. Η έρευνα των χαρακτηριστικών της πτηνοπανίδας αποδεικνύει πως στη Βόρεια Αμερική και στην Ευρώπη, οι ενέργειες για τη διατήρηση των πτηνών και των οικοτόπων τους ξεκίνησαν από την προστασία των υδρόβιων πτηνών και των υγροτόπων. Η τακτική εναρμόνισης και καθορισμού του τρόπου διαχείρισης και προστασίας των υδρόβιων πτηνών και των υγροτόπων προέρχεται από τα διμερή και διεθνή κείμενα τοπικής, περιφερειακής ή παγκόσμιας απήχησης. Σε αυτά συγκαταλέγονται οι Συμβάσεις του 1916 και του 1936 για την προστασία των αποδημητικών πτηνών (Βόρεια Αμερική), με τη Σύμβαση Ραμσάρ (1971) να συνιστά την ενδεικτικότερη προσπάθεια προστασίας των υγροτόπων διεθνώς. Πιο συγκεκριμένα, η σχετική συνδιάσκεψη είχε ως στόχο τη συζήτηση των ακολούθων:¹⁸⁰

- Τη συγκρότηση του τελικού κειμένου της Σύμβασης.
- Την τελεσφόρα και γεωγραφική διεύρυνσή του κατά τη διαδικασία πραγμάτωσης των σχετικών σχεδιασμών.
- Την αξιολόγηση θεμάτων διεθνούς συνεργασίας, τα οποία προκύπτουν από την αξιοποίηση και την προστασία των υγροτόπων και των υδρόβιων πτηνών.
- Τη συζήτηση πάνω στα χαρακτηριστικά, με τα οποία επιλέχθηκαν οι υγρότοποι διεθνούς σημασίας που θα εμπεριέχονται στον Πίνακα της Σύμβασης.
- Την αναγνώριση σχετικών μελετών που αφορούν σε αλλαγές στο καθεστώς των υγροτόπων διεθνούς σημασίας.
- Την αξιολόγηση των απαραίτητων μεθόδων που πρέπει να υιοθετηθούν για την προστασία και τη διαχείριση των υγροτόπων που εδράζονται σε άγονες περιοχές.
- Τη συζήτηση των αρχικών προτάσεων, με στόχο την επίτευξη διεθνούς συνεργασίας για την προστασία των υδρόβιων πτηνών.

¹⁷⁹ Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αιτωλοακαρνανίας, 1997: 367-368

¹⁸⁰ ΦΕΚ Α84/1991

Σημειώνεται πως η Σύμβαση Ραμσάρ επικυρώθηκε στην Ελλάδα με το ΝΔ 191/1974,¹⁸¹ και τροποποιήθηκε με το Νόμο 1950/1991 «Περί κυρώσεως των τροποποιήσεων της Σύμβασης Ραμσάρ». Έντεκα υγροβιότοποι της Ελλάδας συγκαταλέγονται στον σχετικό Πίνακα.¹⁸² Η Συνθήκη για τη διατήρηση της Παγκόσμιας Πολιτιστικής και Φυσικής Κληρονομιάς λήφθηκε υπόψιν κατά τη διάρκεια της Γενικής Συνέλευσης της UNESCO το 1972. Η Σύμβαση συσχετίζει τη φυσική με την πολιτιστική κληρονομιά και προσανατολίζεται στην απογραφή, την οριοθέτηση και την προστασία των τόπων προς όφελος της ανθρωπότητας. Με την υπογραφή της, τα κράτη αποδέχονται πως οι χώροι που βρίσκονται στην επικράτειά τους, συνιστούν παγκόσμια κληρονομιά *«για την προστασία της οποίας είναι υπεύθυνη η διεθνής κοινότητα, που πρέπει να εργαστεί ως σύνολο για αυτό τον σκοπό»*.¹⁸³ Η Ελλάδα έχει αναγνωρίσει από το 1981 τη Συνθήκη της UNESCO.

Επιπρόσθετα, η Σύμβαση CITES4 του 1973, αφορά στο διεθνές εμπόριο ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας που κινδυνεύουν με αφανισμό. Τα κράτη που έχουν υπογράψει τη Σύμβαση, έχουν συγκλίνει στην εφαρμογή κοινών κανόνων, σχετικά με την άγρια πανίδα και χλωρίδα. Ειδικότερα, οι διατάξεις της Σύμβασης που εντοπίζονται στα Παραρτήματα I και II, αναφέρονται σε είδη που βρίσκονται υπό την απειλή εξαφάνισης, και ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με το μέγεθος επικινδυνότητας που τα χαρακτηρίζει. Κάποια από τα κράτη που έχουν υπογράψει τη Σύμβαση, προκειμένου να προστατεύσουν ορισμένα ενδημικά είδη που εδράζονται στη χώρα τους, ενσωμάτωσαν και μία τρίτη κατηγορία.¹⁸⁴

Θεμελιώδης αρχή της εν λόγω Σύμβασης αποτελεί η προϋπόθεση πως η εμπορία και διακίνηση ειδών CITES, ανάμεσα στα οποία συγκαταλέγονται τα υβρίδιά τους, δείγματα ζωντανά και νεκρά, τμήματά τους ή προϊόντα αυτών, θα πραγματοποιείται σύμφωνα με ένα γενικό κανόνα αδειοδότησης και τα αντίστοιχα πιστοποιητικά, που θα εκδίδονται μόνο από τους αρμόδιους φορείς CITES (CITES Management Authorities) των κρατών της Σύμβασης. Οι εμπλεκόμενες χώρες δύνανται να συμμετέχουν σε αυτές τις διαδικασίες είτε μεμονωμένα είτε διαμέσου Οργανισμών Κρατών στους οποίους

181 ΦΕΚ Α350/29.11.1974

182 Γαλιάνη, 2010: 12-15 – Μπέλση, 2009: 9

183 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 157

184 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 157

εντάσσονται. Οι ίδιες έχουν τη δυνατότητα να εφαρμόσουν πιο αυστηρά μέτρα, πάντοτε στο πλαίσιο των διατάξεων της Σύμβασης.¹⁸⁵

Η Σύμβαση CITES ξεκίνησε να εφαρμόζεται στην Ευρώπη με βάση τον Κανονισμό 3626/82, ο οποίος πραγματεύεται «το διεθνές εμπόριο των ειδών άγριας πανίδας και χλωρίδας που απειλούνται με εξαφάνιση».¹⁸⁶ Η Ελλάδα επικύρωσε τη Σύμβαση με το Νόμο 2055/1992.¹⁸⁷ Αργότερα, και συγκεκριμένα τη διετία 1998-1999, ο Νόμος 2637/1998 καθόρισε και νομοθετικά τον φορέα εφαρμογής των αρχών της Σύμβασης, ύστερα από την επιβολή κυρώσεων στις οποίες προχώρησε η διεθνής κοινότητα, εξαιτίας της μη συμμόρφωσης της Ελλάδας στις διατάξεις της Σύμβασης CITES.¹⁸⁸

Εν συνεχεία, η Σύμβαση της Βόννης του 1979 επεδίωκε τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διατήρηση κάθε είδους, του οποίου ο πληθυσμός εκτελεί κυκλικά και προβλέψιμα τις μετακινήσεις του, στα όρια ενός κράτους.¹⁸⁹ Αξίζει να σημειωθεί πως η Σύμβαση της Βόννης αν και συνιστά ως επί το πλείστον ένα διεθνές κείμενο διατήρησης των ειδών, παράλληλα συμπεριλαμβάνει και ορισμένες διατάξεις για τους οικοτόπους.¹⁹⁰

Στη Σύμβαση της Βόννης και συγκεκριμένα στο δεύτερο άρθρο της, αναφέρονται τρεις κύριες στρατηγικές για την προστασία των μεταναστευτικών ειδών άγριας πανίδας:¹⁹¹

1. Τα συμμετέχοντα κράτη οφείλουν να προωθούν, να εποπτεύουν και να ενισχύουν τις ερευνητικές μελέτες που αφορούν στα μεταναστευτικά είδη.
2. Τα συμμετέχοντα κράτη οφείλουν να επιταχύνουν τις διαδικασίες για την άμεση προστασία των μεταναστευτικών ειδών, όπως αυτά συγκαταλέγονται στο Παράρτημα I της Σύμβασης.
3. Τα συμμετέχοντα κράτη οφείλουν να υπογράφουν συμφωνίες, σχετικές με την προστασία και τη διατήρηση των μεταναστευτικών ειδών, όπως αυτά αναφέρονται στο Παράρτημα II της Σύμβασης.

185 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 157

186 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 158

187 ΦΕΚ Α105/30.6.1992

188 Γαλάνη, 2010: 17

189 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 158

190 Γαλάνη, 2010: 17-18

191 Γαλάνη, 2010: 18

Ως εκ τούτου, αν κάποια από τις εμπλεκόμενες χώρες αποτελεί χώρο μετακίνησης κάποιου από τα μεταναστευτικά είδη που συμπεριλαμβάνονται στα Παραρτήματα I και II, τότε αυτή υποχρεούται να εφαρμόζει πρακτικές ικανές να προστατεύσουν τα είδη του Παραρτήματος I, και να διενεργεί συμφωνίες με τις υπόλοιπες χώρες διέλευσης για τη διαφύλαξη των ειδών του Παραρτήματος II. Επισημαίνεται πως τα μεν πρώτα κινδυνεύουν με αφανισμό σχεδόν σε ολόκληρη την κατανομή τους, τα δε δεύτερα θα τύχουν ωφελειών από τη διεθνή συνεργασία για την προστασία τους. Ακόμα, όσον αφορά στα είδη του Παραρτήματος I, τα συμμετέχοντα κράτη που συνιστούν τόπο διέλευσης οφείλουν να προσπαθήσουν εκτός των άλλων να προστατεύουν ή και να αποκαταστήσουν βιοτόπους, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για τη διατήρηση των ειδών που κινδυνεύουν. Επίσης, σχετικά με τα είδη του Παραρτήματος II, οι εμπλεκόμενες χώρες είναι υποχρεωμένες να συνάψουν συνθήκες, οι οποίες θα αποσκοπούν στη διασφάλιση ενός συνόλου σημαντικών βιοτόπων, ανάλογων με τις μεταναστευτικές οδούς. Στην Ελλάδα, η Σύμβαση της Βόννης επικυρώθηκε με το Νόμο 2719/1999.¹⁹²

Με βάση την Τρίτη Ευρωπαϊκή Υπουργική Συνδιάσκεψη για το Περιβάλλον, η οποία έλαβε χώρα τον Σεπτέμβριο του 1979, υπογράφηκε η Σύμβαση για τη Διατήρηση της Άγριας Ζωής και των Φυσικών Οικοτόπων της Ευρώπης. Η τελευταία αποσκοπούσε στη διατήρηση της άγριας χλωρίδας και πανίδας και των οικοτόπων τους. Υπογραμμίζεται πως η συγκεκριμένη Σύμβαση αφορούσε ως επί το πλείστον τα είδη και τα οικοσυστήματα, των οποίων η προστασία προϋποθέτει τη συμβολή του συνόλου των κρατών παγκοσμίως. Ειδική μνεία πραγματοποιήθηκε στα απειλούμενα και ευπαθή είδη, όπως επί παραδείγματι τα αποδημητικά.¹⁹³ Στην Ελλάδα, η Σύμβαση της Βέρνης αναγνωρίστηκε με το Νόμο 1335/1983.¹⁹⁴

Οι εμπλεκόμενες χώρες ανέλαβαν την υποχρέωση να διασφαλίζουν την επιβίωση των πληθυσμών της άγριας χλωρίδας και της πανίδας και να ενδιαφέρονται ιδιαιτέρως για τα ευάλωτα είδη και σε απειλούνται με αφανισμό. Ανάμεσα στα τελευταία συγκαταλέγονται και τα μεταναστευτικά είδη. Ειδικότερα, κάθε κράτος οφείλει:

1. Να ακολουθήσει τις κατάλληλες πρακτικές, είτε νομοθετικές είτε διοικητικές, οι οποίες θα συντελούν στη διασφάλιση των βιοτόπων της άγριας χλωρίδας και της

192 ΦΕΚ Α106 /26.5.1999 ; Γαλάνη, 2010: 18-19

193 Γαλάνη, 2010: 18-19

194 ΦΕΚ 32/τεύχος Α/14.3.1983

πανίδας, και ειδικά των ειδών που θα συμπεριλαμβάνονται στα Παραρτήματα I και II της Σύμβασης, όπως επίσης στην προστασία των φυσικών βιοτόπων που βρίσκονται σε κίνδυνο (άρθρο 4,1).

2. Να δώσει έμφαση στη διατήρηση των περιοχών που είναι απαραίτητες για τη διαβίωση και την επιβίωση των μεταναστευτικών ειδών, για τα οποία γίνεται λόγος στα Παραρτήματα II και III της Σύμβασης. Σημειώνεται πως οι περιοχές αυτές εντοπίζονται στην κατάλληλη θέση αναφορικά με τις μεταναστευτικές οδούς, ούτως ώστε να αξιοποιούνται από τα είδη αυτά σε περιόδους δύσκολες για αυτά, όπως επί παραδείγματι κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής (άρθρο 4,3).

3. Να παρεμποδίσει κάθε προσπάθεια βλάβης ή καταστροφής των περιοχών αναπαραγωγής ή ανάπαυσης των ειδών που συμπεριλαμβάνονται στο Παράρτημα II (άρθρο 6,β).

Πυρήνας των αποφάσεων που ελήφθησαν για την αντιμετώπιση της επιζήμιας δραστηριότητας του ανθρώπου και των συνεπειών που εντοπίζονται στη βιοποικιλότητα, υπήρξε η Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα που υπογράφηκε το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας, σε συνέχεια της Παγκόσμιας Συνδιάσκεψης του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, η οποία έλαβε χώρα τον Ιούνιο του 1992.¹⁹⁵

Οι επιδιώξεις της Σύμβασης καθορίζονται στο άρθρο 1 και δύνανται να συνοψιστούν ως ακολούθως:¹⁹⁶

- Η προστασία της βιολογικής ποικιλότητας.
- Η αειφόρος αξιοποίηση των στοιχείων της.
- Η δίκαιη και ισότιμη διανομή των ευεργετημάτων που δημιουργούνται ως αποτέλεσμα της χρήσης των γενετικών πόρων.

Η Σύμβαση του Ρίο απαρτίζεται από το Προοίμιο και 141 άρθρα, τα οποία πραγματεύονται τον καθορισμό, την εποπτεία και την προστασία της βιοποικιλότητας, αλλά και τους κανόνες που πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή, προκειμένου να διασφαλιστεί η αειφόρος αξιοποίηση των φυσικών πόρων.¹⁹⁷

195 Gaston & Spicer, 2002: 149

196 Gaston & Spicer, 2002: 150-151

197 Gaston & Spicer, 2002: 149-166

Ο βασικός πυλώνας της Σύμβασης είναι η πεποίθηση πως η αποτελεσματική μέθοδος για τη διατήρηση των ειδών και των φυσικών οικοσυστημάτων συνιστά η άμεση και έμπρακτη συνεργασία των κοινωνιών με τις χώρες που συμμετέχουν στη διαχείρισή τους.¹⁹⁸ Ως εκ τούτου, η Σύμβαση αναφέρεται στη διενέργεια τεχνικών και επιστημονικών προγραμμάτων, σχετικών με διατήρηση και την αειφόρο αξιοποίηση της βιοποικιλότητας, την ενίσχυση της έρευνας, καθώς επίσης και την προώθηση της εθνικής και διεθνούς συνεργασίας.¹⁹⁹ Η Ελλάδα επικύρωσε τη Σύμβαση του Ρίο με το Νόμο 2204/1994.²⁰⁰

Όσον αφορά στο Πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη Βιοασφάλεια, αυτό χρησιμοποιήθηκε σε αρχικό στάδιο ως ένα συμπληρωματικό προς τη Σύμβαση του Ρίο σύμφωνο. Μετά την εκπόνηση του σχετικού κειμένου και την αναγνώρισή του στο Μόντρεαλ του Καναδά το 2000, το Πρωτόκολλο έχουν επικυρώσει πάνω από 50 κράτη, με αποτέλεσμα να συνιστά πλέον μια συμφωνία παγκόσμιου κύρους.²⁰¹

Η σημασία του Πρωτοκόλλου σχετίζεται με την αποδοχή του δικαιώματος των κρατών να μην αναγνωρίζουν τους Γενετικά Τροποποιημένους Οργανισμούς (ΓΤΟ), με γνώμονα την «αρχή της προφύλαξης», αντιμετωπίζοντάς τους ως έναν ενδεχόμενο κίνδυνο για τη βιοποικιλότητα, το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Το Πρωτόκολλο παρέχει τη δυνατότητα στα κράτη να παρεμποδίζουν ή να περιορίζουν τη χρήση των ΓΤΟ, εφόσον επιστημονικά τεκμηριώνεται κίνδυνος σχετικά με την ασφάλειά τους, όπως επίσης και να απαγορεύουν εισαγωγές ΓΤΟ ή να θέτουν αυστηρότερα μέτρα. Επιπρόσθετα, το Πρωτόκολλο αναφέρεται στους κανονισμούς που θα πρέπει να διέπουν την εποπτεία των διασυνοριακών μετακινήσεων, τη διαχείριση, την εκμετάλλευση και την εμπορία των ΓΤΟ. Ακόμα, με το Πρωτόκολλο τίθεται υπό αμφισβήτηση ο απαρέγκλιτος έλεγχος του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, σε ό,τι αφορά στις διασυνοριακές μετακινήσεις μεταλλαγμένων οργανισμών. Το Πρωτόκολλο Καρθαγένης αναγνωρίστηκε από την Ελλάδα με το Ν. 3233/2004.²⁰²

198 Γαλάνη, 2010: 21

199 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 159

200 ΦΕΚ Α59/ 15.4.1994

201 Γαλάνη, 2010: 22-23

202 Γαλάνη, 2010: 22-23

Το 1975, ύστερα από ενέργεια της UNEP (United Nations Environment Programme), 16 Μεσογειακά κράτη ακολούθησαν το Μεσογειακό Σχέδιο Δράσης (Mediterranean Action Plan), το οποίο συνιστά ουσιαστικά το πρώτο πρόγραμμα που αναφέρεται στη διατήρηση της ισορροπίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Ένα χρόνο αργότερα, οι ίδιες χώρες υπέγραψαν τη Σύμβαση της Βαρκελώνης για το Θαλάσσιο Περιβάλλον και την Παράκτια Περιοχή της Μεσογείου και τα έξι Πρωτόκολλά της:²⁰³

- Πρωτόκολλο για την Αποφυγή της Ρύπανσης της Μεσογείου από Πλοία και Αεροσκάφη (Dumping Protocol).
- Πρωτόκολλο που σχετίζεται με τη Συνεργασία Κρατών Μελών για την Αποφυγή Ρύπανσης από Πλοία και την Αντιμετώπιση Επειγόντων Περιστατικών (New Emergency Protocol).
- Πρωτόκολλο για την Προστασία της Μεσογείου από Επίγειες Πηγές Ρύπανσης (Land Based Sources Protocol).
- Πρωτόκολλο που πραγματεύεται τις Προστατευόμενες Περιοχές και τη Βιολογική Ποικιλομορφία της Μεσογείου (Protected Areas and Biodiversity Protocol).
- Πρωτόκολλο για την Προστασία της Μεσογείου από την Εκμετάλλευση του Υπεδάφους της (Offshore Protocol).
- Πρωτόκολλο για την Αποφυγή της Ρύπανσης από την Μεταφορά Επικίνδυνων Αποβλήτων (Hazardous Wastes Protocol).

Οι κύριες επιδιώξεις της Σύμβασης της Βαρκελώνης μπορούν να αναφερθούν συνοπτικά ως ακολούθως:²⁰⁴

- Η αξιολόγηση και η εποπτεία της θαλάσσιας ρύπανσης.
- Η αειφόρος αξιοποίηση θαλάσσιων και παράκτιων φυσικών πόρων.
- Η υιοθέτηση περιβαλλοντικών μεθόδων στην κοινωνικό-οικονομική ανάπτυξη.
- Η διατήρηση της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς της Μεσογείου.
- Η καλλιέργεια της συνεργατικότητας μεταξύ των Μεσογειακών χωρών σε ό,τι αφορά στο περιβάλλον.
- Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου.

203 Γαλάνη, 2010: 27

204 Γαλάνη, 2010: 27

Στην Ελλάδα το σύνολο της Σύμβαση της Βαρκελώνης αναγνωρίστηκε με το Νόμο 1634/1986.²⁰⁵

Άλλες Συμβάσεις διεθνούς κύρους που υπογράφηκαν σχετικά με την προστασία της βιοποικιλότητας, είναι η Σύμβαση για την Ανταρκτική που αναγνωρίστηκε στην Ουάσιγκτον το 1959, η διεθνής Σύμβαση περί διατήρησης της θαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας της Ανταρκτικής που επικυρώθηκε το 1980 και η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τη μάχη κατά της απερίμωσης τον Ιούνιο του 1994. Αναφορικά με τη διατήρηση των δασών, σε παγκόσμιο πλαίσιο, αναφέρεται η Διεθνής Σύμβαση για την προστασία των Άλπεων του 1991, η οποία υπογράφηκε στο Σάλτσμπουργκ της Αυστρίας, η Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές του 1992 και το σχετικό Πρωτόκολλο του Κιότο που υπογράφηκε το 1997.²⁰⁶

205 ΦΕΚ Α104 / 18.7.1986 ; Γαλάνη, 2010: 23-24

206 Κουτούπα – Ρεγκάτου, 2005: 160

Κεφάλαιο 6^ο: Οι ορεινές περιοχές και η ανάδειξή τους μέσω των Οικοσυστημικών Υπηρεσιών

6.1. Η έννοια των ορεινών περιοχών

Ο ορεινός χώρος διαθέτει συγκεκριμένα φυσικά χαρακτηριστικά, όπως μεγάλο υψόμετρο ή ιδιαίτερο ανάγλυφο. Ωστόσο, δεν υπάρχει κάποιος ορισμός που να τον περιγράφει. Όσον αφορά στην Ελλάδα, οι ορεινές εκτάσεις αποτελούνται ως επί το πλείστον από βουνά, των οποίων το μέγιστο όριο φθάνει τα 2.917 μέτρα. Σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ.Ε.,²⁰⁷ το ελληνικό έδαφος διακρίνεται στις ακόλουθες ζώνες:²⁰⁸

- Ορεινή. Το υψόμετρο των ορεινών περιοχών υπολογίζεται άνω των 700-800 μέτρων, με τη μέση κλίση του εδάφους να είναι άνω του 35%.
- Ημιορεινή. Το υψόμετρο των ημιορεινών περιοχών φθάνει έως τα 699 μέτρα, ενώ η μέση κλίση του εδάφους κυμαίνεται ανάμεσα στο 8 και το 35%.
- Πεδινή. Το υψόμετρο των πεδινών περιοχών δεν ξεπερνά τα 99 μέτρα, ενώ η μέση κλίση του εδάφους είναι μικρότερη του 35%.

Σύμφωνα με τις αναφορές της Ε.Σ.Υ.Ε., ως ορεινές περιοχές ορίζονται οι κοινότητες, οι οποίες στην πλειοψηφία τους διαθέτουν είτε υψόμετρο άνω των 800 μέτρων είτε κεκλιμένο και ανώμαλο έδαφος. Η διάκριση των κοινοτήτων αυτών επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των χαραδρών και των ορεινών όγκων που προκαλούν πολλαπλές και ποικίλες πτυχωσεις στο έδαφος και χαρακτηρίζονται από υψομετρικές διαβαθμίσεις, μεγαλύτερες των 400 μέτρων. Πριν από δύο δεκαετίες, οι ορεινές περιοχές «άγγιζαν» τον αριθμό των 2.138 ενώ οι ημιορεινές έφθαναν τις 1.505.²⁰⁹

Αξίζει να επισημανθεί πως οι ορεινές περιοχές δεν θεωρούνται αποκλειστικά και μόνο με βάση το υψόμετρό τους, αλλά και με γνώμονα τη μορφολογική τους σύσταση, την τοπογραφία τους και τις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες που παρουσιάζονται σε αυτές.²¹⁰

Στον ελληνικό ορεινό χώρο, συγκριτικά με τις υπόλοιπες ζώνες, συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο μέρος της χερσαίας γης, των δασικών εκτάσεων και βοσκοτόπων και το

207 Ε.Σ.Υ.Ε., 1995

208 Η διάκριση αυτή πραγματοποιείται με γνώμονα το υπερθαλάσσιο ύψος και τις διαβαθμίσεις του εδάφους.

209 Ε.Σ.Υ.Ε., 1995

210 Παναγιώτου, 2007:22-23

σύνολο των αλπικών περιοχών. Σύμφωνα με στοιχεία που κοινοποίησε η Ε.Σ.Υ.Ε., το 64% των δασών και το 51% των βοσκοτόπων ανήκουν σε ορεινές εκτάσεις.²¹¹

6.2. Ορεινή Βιοποικιλότητα

Όσον αφορά στον ελλαδικό χώρο, εντοπίζεται ένα ιδιαίτερο σύνολο οικισμών, οι οποίοι ανήκουν σε ορεινές περιοχές. Είναι γεγονός πως αρκετές ορεινές εκτάσεις παραμελήθηκαν για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα από τις εκάστοτε κυβερνήσεις. Ως αποτέλεσμα, η αξιοποίηση αυτών των περιοχών δεν συμπεριλαμβανόταν ούτε στη διαδικασία των αντίστοιχων αναπτυξιακών σχεδιασμών ούτε στη λήψη των αποφάσεων που σχετίζονταν με τη χρηματοδότηση. Το γεγονός αυτό, σε συνάρτηση με τα προβλήματα που χαρακτηρίζουν τις ορεινές περιοχές, προκάλεσε την οικονομική υποβάθμιση αυτών και εν τέλει την ερήμωσή τους.²¹²

Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί πως η απουσία της ανθρώπινης δραστηριότητας συνεισέφερε στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στην προστασία των οικοσυστημάτων. Παρόλα αυτά τις τελευταίες δεκαετίες, παρατηρείται η έκφραση καινοτόμων απόψεων σχετικά με τις προοπτικές των ορεινών περιοχών και τη δυνατότητά τους να αναπτυχθούν και να καταστούν ολοκληρωμένες και βιώσιμες. Αυτό σημαίνει πως η ενίσχυσή τους δεν θα αφορά μόνο στην οικονομική υποστήριξή τους αλλά και στην ανάδειξη των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών τους, ούτως ώστε να επιτευχθεί η αναβίωσή τους.²¹³

Ένα σημαντικό γνώρισμα των ορεινών περιοχών αποτελεί το γεγονός πως οι τελευταίες καθίστανται κύριο χώρο υποδοχής της πλειοψηφίας των «ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων»,²¹⁴ τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Επίσης, η διάχυτη φυτοκάλυψη, όπως επί παραδείγματι τα δάση, οι θάμνοι ή οι γεωργικές εκτάσεις, προωθούν την απορρόφηση των υδάτων και τροφοδοτούν με νερό το υπέδαφος, με αποτέλεσμα οι ορεινοί όγκοι να εκλαμβάνονται ως πάροχοι των υδάτων, τα οποία είναι απαραίτητα για τη συντήρηση των πεδινών και των αστικών περιοχών κάθε χώρας.²¹⁵

211 Ε.Σ.Υ.Ε., 1995

212 Παναγιώτου, 2007:20-21

213 Παναγιώτου, 2007:21

214 Με τον όρο «ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα», περιγράφονται «οι μετρήσιμες ποσότητες νερού που φτάνουν στην επιφάνεια της γης ως συνέπεια της υγροποίησης ατμοσφαιρικών υδρατμών». Τα φαινόμενα που προκύπτουν, έχουν ως αποτέλεσμα τα κατακρημνίσματα, ήτοι τη βροχόπτωση, τη χιονόπτωση, το χαλάζι, τις ψεκάδες, κ.ά. Κουτσογιάννης & Ξανθόπουλος, 1999:75

215 Στάμου, Μπλιούμης, Χριστοδούλου, 1997:126-127

Εντούτοις, εκτός από τα ύδατα, ιδιαζούσης σημασίας αποδεικνύονται τα χαρακτηριστικά των ορεινών περιοχών που σχετίζονται με τους φυσικούς πόρους που προκύπτουν από αυτές. Πιο συγκεκριμένα, τα εδάφη των ορεινών περιοχών είναι πλούσια σε ορυκτά, ενώ παράλληλα τα δάση που εδράζονται σε αυτές, είναι οι κύριες πηγές ξυλείας για τους κατοίκους των πεδινών κοινοτήτων. Εκτός των προαναφερόμενων, οι ορεινές περιοχές συνιστούν πηγή ενέργειας, ανανεώσιμης ως επί το πλείστον. Επίσης, οι απότομες υψομετρικές αποκλίσεις προκαλούν τη διαμόρφωση διάφορων κλιματικών ζωνών και κατ' επέκταση οικοσυστημάτων.²¹⁶ Ως αποτέλεσμα, τα ιδιαίτερα αυτά εδαφικά, κλιματικά και οικολογικά δεδομένα συντελούν στη θεώρηση των ορεινών περιοχών ως σπουδαίες εστίες βιοποικιλότητας.²¹⁷

Επιγραμματικά, τα οφέλη της βιοποικιλότητας που δύνανται να προκύψουν από τα ορεινά οικοσυστήματα, συνοψίζονται ως ακολούθως:²¹⁸

- Ενίσχυση της πρωτογενούς παραγωγικότητας.
- Παροχή περισσότερων οικοσυστημικών υπηρεσιών. Επί παραδείγματι, προσφέρεται μεγαλύτερο εύρος προϊόντων, όπως ξυλεία, τροφή, πρώτες ύλες, βότανα, κ.ά.
- Ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών.
- Επικονίαση.²¹⁹
- Εξισορρόπηση του υδρολογικού κύκλου και διανομή νερού στις πεδινές κοινότητες.
- Βελτίωση της ποιότητας του νερού.
- Προστασία από κατολισθήσεις και πλημμύρες, με τη βοήθεια των ριζών των φυτών που εδράζονται στο έδαφος των ορεινών περιοχών.
- Ρύθμιση του κλίματος.
- Αισθητική αναγνώριση του τοπίου.
- Πνευματική ηρεμία.
- Αναψυχή.
- Ανάπτυξη των εναλλακτικών μορφών του τουρισμού.

216 Μπεριάτος, 1997:22

217 Παναγιώτου, 2007:24

218 Κυριακοπούλου, Πλουμή, Γεωργοπούλου, 2017: 27-28

219 Επικονίαση ονομάζεται η διαδικασία, κατά την οποία τα φυτά γονιμοποιούνται. Ειδικότερα, επικονίαση είναι η μεταφορά της γύρης από τους ανθήρες στο στίγμα. Φορείς της μετάδοσης αυτής είναι τα έντομα και ο άνεμος, οι επονομαζόμενοι επικονιαστές. Παπαδάκης, Κανελάκης, Λιονάκης, Σωτηρόπουλος, Θερίδης, Στυλιανίδης, 2008:24

- Βελτίωση της ποιότητας της ζωής.

Ενδεικτικό παράδειγμα ορεινής βιοποικιλότητας αποτελεί ο Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας, ο οποίος αποτελεί μία προστατευόμενη δασική περιοχή, όπου εντοπίζονται ιδιαίτερα στοιχεία βιοποικιλότητας, με αποτέλεσμα να παρέχεται πληθώρα οικοσυστημικών υπηρεσιών σε όλο τον νομό Αττικής. Όσον αφορά στην οικονομική του αποτίμηση, με γνώμονα τους δείκτες της περιβαλλοντικής οικονομίας, αποτελεί ένα σημαντικό σημείο αναφοράς, το οποίο δύναται να προωθήσει την κοινωνική ευημερία. Προκειμένου να επιλεγούν οι καλύτεροι δυνατοί σχεδιασμοί, «η οικονομική αξία αναψυχής» θα πρέπει να προσμετρηθεί με σκοπό την αποφυγή ενεργειών ή πρακτικών που θα αμαυρώσουν ή θα υποβαθμίσουν την περιοχή.²²⁰

Η αξία του Δρυμού της Πάρνηθας προκύπτει εκτός των άλλων και από την πλούσια χλωρίδα και πανίδα που εντοπίζεται σε αυτόν. Ειδικότερα, οι σχετικές περιβαλλοντικές έρευνες έχουν καταδείξει πως στην περιοχή υπάρχουν πάνω από 1000 είδη φυτών, αριθμός που αντιστοιχεί στο 1/6 της ελληνικής χλωρίδας.²²¹ Ανάμεσα σε αυτά συγκαταλέγονται δέκα είδη, τα οποία έχουν τεθεί υπό την προστασία της διεθνούς και της εθνικής νομοθεσίας ως σπάνια και ενδημικά, εννέα, τα οποία είναι επίσης ενδημικά, και δύο τα οποία παρατηρούνται μόνο σε αυτή την περιοχή.²²²

Όσον αφορά στην πανίδα της Πάρνηθας, σε αυτήν διαβιούν σαράντα δύο είδη θηλαστικών, εκατόν τριάντα ένα είδη πτηνών, είκοσι δύο είδη ερπετών και οχτώ είδη αμφίβιων.²²³ Υπό μελέτη βρίσκεται ο αριθμός των ασπόνδυλων ζώων. Σημειώνεται πως στην Πάρνηθα εντοπίζεται το Κόκκινο Ελάφι (*Cervus elaphus*), ένα είδος θηλαστικού, το οποίο συμπεριλαμβάνεται στο «*Κόκκινο Βιβλίο Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας ως Κρισίμως Κινδυνεύον*». Το συγκεκριμένο είδος απαντάται μόνο στον Δρυμό της Πάρνηθας και στις δασικές εκτάσεις της Ροδόπης.²²⁴

Οι οικονομικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στον Δρυμό της Πάρνηθας, είναι η κτηνοτροφία, η γεωργία, η δασοπονία και η μελισσοτροφία. Επίσης, αναφέρονται και κάποιες δραστηριότητες αναψυχής. Η Πάρνηθα ουσιαστικά αποτελεί

220 Σαρίδη, 2017:4

221 Καραγάλιος, 2007:218

222 Πρόκειται για την καμπανούλα και το αγριογαυράφαλλο. Απλαδά, 2005:17

223 Καραγάλιος, 2007:221

224 Λεγάκις, Μαραγκού, 2009:49

το μεγαλύτερο βουνό της Αττικής, στο οποίο εκτείνονται τα περισσότερα δάση του νομού. Ακόμα, η συνεισφορά της Πάρνηθας στο περιβάλλον αυτού καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική, δεδομένου του γεγονότος πως τα όρη ρυθμίζουν τη δυναμική των κρύων ανέμων που μεταδίδονται στο λεκανοπέδιο Αττικής. Ως εκ τούτου, οι υπάρχοντες ατμοσφαιρικοί ρύποι απομακρύνονται ή περιορίζονται, ενώ παράλληλα ρυθμίζεται αντίστοιχα και η θερμοκρασία της Αθήνας. Επιπρόσθετα, υπάρχει αύξηση του αριθμού των βροχοπτώσεων στο λεκανοπέδιο της Αττικής, με αποτέλεσμα οι ορεινοί όγκοι της Πάρνηθας να λειτουργούν ενισχυτικά στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, στην αύξηση των υπόγειων νερών, καθώς επίσης και στον περιορισμό των πλημμυρών.²²⁵

Πέραν τούτων, τα όρη με την κάλυψη που τους προσφέρουν τα δάση, βοηθούν στο φιλτράρισμα του ατμοσφαιρικού αέρα. Δεν μπορεί να μην επισημανθεί, ακόμα, η συνεισφορά του Δρυμού και στην εξομάλυνση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής στην πόλη των Αθηνών. Οι κάτοικοι του νομού έχουν τη δυνατότητα να λάβουν μέρος σε δραστηριότητες αναψυχής στην Πάρνηθα.²²⁶

6.3. Διαχείριση των ορεινών περιοχών

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται κινητοποίηση σχετικά με την ανάδειξη των ορεινών περιοχών. Οι αναπτυξιακοί σχεδιασμοί προσανατολίζονται πλέον στην αναβίωση και την αξιοποίηση ορεινών περιθωριοποιημένων ή προβληματικών ορεινών κοινοτήτων, οι οποίες χρήζουν ιδιαίτερης διαχείρισης. Το 1997, το Υπουργείο Γεωργίας προχώρησε στην εκπόνηση ενός ενημερωτικού σημειώματος, με το οποίο επεσήμανε τη συμπερίληψη συγκεκριμένων κοινοτήτων στις ορεινές περιοχές. Οι κοινότητες που θα θεωρούνταν από τούδε και στο εξής ως ορεινές, θα έπρεπε να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:²²⁷

- Η κτηματική έκτασή τους να εντοπίζεται σε υψόμετρο άνω των 800 μέτρων.
- Η κτηματική έκτασή τους να κυμαίνεται μεταξύ των 600 και των 800 μέτρων, με την ελάχιστη κλίση του εδάφους να ορίζεται στο 16%.
- Η κτηματική έκτασή τους να έχει υψόμετρο κάτω των 600 μέτρων, υπό την προϋπόθεση η κλίση του εδάφους να μην είναι μικρότερη του 20%.

225 Μπαλούτσος Γ., 2008:112

226 Μπαλούτσος Γ., 2008:112

227 Καρανικόλας & Μαρτίνοβ, 1999:47

Ο 20^{ός} αιώνας διακρίνεται από τη ραγδαία αύξηση του πληθυσμού και κατ' επέκταση την άνοδο της πίεσης στους χερσαίους πόρους, ούτως ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες για παραγωγή τροφίμων. Ως αποτέλεσμα, λαμβάνει χώρα η ανεξέλεγκτη αλλοίωση και διάλυση του εδάφους, ενώ παράλληλα είναι ορατός ο κίνδυνος της απώλειας της αειφόρου χρήσης των φυσικών πόρων. Αν και οι θεωρήσεις αυτές αντικατοπτρίζουν την αδυναμία των τεχνικών γεωργικών πρακτικών να καταστούν αποτελεσματικές, εντούτοις οι επιστήμονες δεν έχουν ακόμα αποφανθεί σχετικά με την αντοχή των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους. Σημειώνεται πως σε ποικίλα γεωργικά συστήματα, παρατηρείται πως η διατάραξη των οικοσυστημικών υπηρεσιών είναι πιο μικρότερη από την αναμενόμενη. Ωστόσο, είναι απαραίτητο να εκπονηθούν μελέτες, οι οποίες να αποτυπώνουν το μέγεθος της ανθεκτικότητας του οικοσυστήματος, όπως επίσης και η δυνατότητα ανάκτησης σε περιπτώσεις αρνητικής ανθρώπινης δραστηριότητας.²²⁸

Κεφάλαιο 7^ο: Οικοσυστημικές υπηρεσίες και υπόγεια ύδατα

7.1. Αξιολόγηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών που παρέχονται από τα υπόγεια ύδατα

Τα υπόγεια ύδατα συνιστούν αποθέματα του γλυκού νερού, τα οποία εντοπίζονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Ως επί το πλείστον συναντώνται στη στεριά, αλλά και πλησίον των ακτών, στον βυθό της θάλασσας. Επίσης, υπόγεια ποτάμια και λίμνες υπάρχουν και μέσα σε σπήλαια. Σημειώνεται πως τα υπόγεια νερά συχνά λιμνάζουν στο κενό που δημιουργείται μεταξύ των πετρωμάτων.²²⁹

Το υπόγειο σημείο, στο οποίο συγκρατούνται τα ύδατα, ονομάζεται υδροφορέας. Το νερό καταλήγει στους υδροφορείς διαμέσου των πορώδων και αμμωδών εδαφών. Τα μικρά σωματίδια που συγκροτούν τα πορώδη εδάφη δίνουν τη δυνατότητα στο νερό να τα διαποτίσει. Σημειώνεται πως αντίθετα από τα πορώδη εδάφη, τα αργιλώδη παρεμποδίζουν τη διείσδυση του νερού. Ως εκ τούτου, για να δημιουργηθεί ένας υδροφορέας, καθίσταται απαραίτητο η επιφάνεια του εδάφους να σκεπάζεται από αμμώδη πετρώματα.²³⁰

Η ΜΕΑ έχει αξιολογήσει το νερό, μαζί με το οποίο συγκαταλέγονται και τα υπόγεια ύδατα, ως υπηρεσία παροχής, ή αλλιώς ως «προϊόντα που λαμβάνονται από οικοσυστήματα».²³¹ Η πλειοψηφία των γλυκών νερών δεν εντοπίζεται σε λίμνες και ποτάμια, αλλά σε υδροφορείς. Ουσιαστικά, τα υπόγεια ύδατα συνιστούν τη μεγαλύτερη διαθέσιμη αποθήκη γλυκού νερού του πλανήτη, εξαιρουμένων των «φύλλων» πάγου και των παγετώνων. Σημειώνεται πως παρά το γεγονός πως η Γη αναφέρεται ως «γαλάζιος πλανήτης», το 97,5% του νερού εμπεριέχει σημαντικό ποσοστό αλάτων. Ως εκ τούτου, καθίσταται ακατάλληλο για τον άνθρωπο. Το μεγαλύτερο μέρος του υπόλοιπου 2,5% δημιουργεί τα παγόβουνα της Αργεντινής και τις Γροιλανδίας, τα οποία διαδραματίζουν σημαίνοντα ρόλο στη διατήρηση του κλίματος της Γης. Έτσι, από το υπόλοιπο ποσοστό, μόλις το 1% αφορά στα επιφανειακά ύδατα, με το μεγαλύτερο μέρος να εντοπίζεται στο υπέδαφος. Σχετικά το νερό που καταναλώνεται από τον άνθρωπο διεθνώς, το 65% αξιοποιείται για τις γεωργικές εργασίες, το 25% στη

229 ΜΕΑ, 2005, σελ. 41

230 ΜΕΑ, 2005, σελ. 41-42

231 ΜΕΑ, 2005, σελ. 40

βιομηχανία και μόνο το 10% στις οικιακές δραστηριότητες. Από το τελευταίο, μόλις το 5% πίνεται από τον άνθρωπο ή χρησιμοποιείται στο μαγείρεμα.²³²

Τα υπόγεια ύδατα αποτελούν αναπόσπαστο παράγοντα της ρύθμισης, της ενίσχυσης και των πολιτιστικών υπηρεσιών που παρέχονται από τα οικοσυστήματα. Μια από τις κυριότερες λειτουργίες των υπόγειων υδάτων, η οποία εκλαμβάνεται ως υπηρεσία παροχής, είναι η αποθήκευση και η χρήση τους σε οικιακές, βιομηχανικές και γεωργικές χρήσεις. Πάνω από δύο δισεκατομμύρια άνθρωποι βρίσκονται σε άμεση εξάρτηση από τους υδροφορείς το πόσιμο νερό. Τα εσωτερικά ύδατα ενέχουν τη σημασία των αποθηκών νερού και διαδραματίζουν σημαίνοντα ρόλο στον κύκλο του νερού.²³³

Ο επονομαζόμενος υδρολογικός κύκλος ή κύκλος του νερού αναφέρεται στη διαρκή μετάδοση νερού από την ατμόσφαιρα στην ξηρά, στις λίμνες, τα ποτάμια και τη θάλασσα. Επισημαίνεται πως η επιστροφή του στην ατμόσφαιρα συντελείται με τη διαδικασία της εξάτμισης. Από το νερό που αποθηκεύεται στους υγροτόπους, ένα ποσοστό του αποστραγγίζεται από το έδαφος και οδηγείται στον υπόγειο ορίζοντα. Η διεργασία αυτή συντελεί στη διατήρηση πολλών θρεπτικών και ρυπογόνων στοιχείων. Ως εκ τούτου, τα ύδατα που καταλήγουν στους υδροφορείς, τυγχάνουν καθαρότερα από τα επιφανειακά.²³⁴

Στη βιομηχανία αξιοποιείται μεγάλο ποσοστό νερού, προκειμένου να κατασκευαστούν, να επεξεργαστούν και να καθαριστούν τα προϊόντα. Πιο συγκεκριμένα, οι βιομηχανίες που πραγματεύονται την παραγωγή χαρτιού, τροφίμων, χημικών ή επεξεργάζονται μέταλλα και πετρέλαιο, απαιτούν τη ρήση μεγαλύτερων ποσοτήτων νερού. Σημειώνεται πως για τις βιομηχανικές δραστηριότητες λειτουργούν συστήματα επαναχρησιμοποίησης του νερού, τα οποία το καθαρίζουν και το τροποποιούν, ούτως ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί στην άρδευση της γεωργικής γης. Παρά το γεγονός πως στην Ελλάδα οι περισσότερες βιομηχανίες εδράζονται στις παράκτιες περιοχές, πολλά από τα εργοστάσια επεξεργασίας τροφίμων, ζάχαρης και γαλακτοκομικών προϊόντων, εντοπίζονται πλησίον ποταμιών και λιμνών. Τα βιομηχανικά απόβλητα, ως γνωστόν, απεμπολούν βλαβερά χημικά στοιχεία στο

²³² Ward, Robinson, 1990:90

²³³ Ward, Robinson, 1990:90

²³⁴ Morris et al., 2003

περιβάλλον. Η ύπαρξη τέτοιων στα ύδατα, προκαλεί τροποποίηση και αλλοίωση του οικοσυστήματος, με αποτέλεσμα πολλά ζώα να μην μπορούν να ανταπεξέλθουν στις νέες συνθήκες. Αξίζει να αναφερθεί πως ως επί το πλείστον, η ρύπανση του νερού δεν είναι ορατή και συνιστά το αποτέλεσμα μακροχρόνιων μεταβολών.²³⁵

Η πλειοψηφία των πόλεων, η οποία διαθέτει πληθυσμό άνω των 10 εκατομμυρίων έκαστη, στηρίζεται ή εκμεταλλεύεται με κάποιο τρόπο τα υπόγεια ύδατα.²³⁶ Η χρήση τους με σκοπό τον εγχώριο εφοδιασμό μικρότερων περιοχών και αγροτικών κοινοτήτων είναι ακόμη πιο διαδεδομένη. Επί παραδείγματι στις Η.Π.Α., σχεδόν το 95% του αγροτικού πληθυσμού αξιοποιεί τους υδροφορείς στην προμήθεια του πόσιμου νερού τους.²³⁷ Το μέγεθος και ο ρυθμός άντλησης υπογείων υδάτων για γεωργική χρήση έχει ενισχυθεί κατά πολύ τα τελευταία πενήντα χρόνια, κυρίως λόγω της μαζικής επέκτασης στη δυνατότητα άντλησης.²³⁸ Παράλληλα, το ποσό των εκτάσεων που έχουν αρδευτεί από υδροφορείς, έχει πολλαπλασιαστεί κατά 113 φορές μεταξύ 1950 και 1990, προκειμένου οι υδροφόροι ορίζοντες να προσφέρουν πάνω από το μισό της αρδευόμενης γης.²³⁹

Τα υπόγεια ύδατα είναι ιδιαίτερος σημαντικά, δεδομένης της συνεισφοράς τους στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και των γενετικών πόρων, και κατ' επέκταση στην παροχή των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Επιπρόσθετα, τα ύδατα των ποταμών περιλαμβάνουν θρεπτικές ουσίες, οι οποίες μετακινούνται στα παράκτια οικοσυστήματα και συνεισφέρουν στη διαμόρφωση γόνιμων περιοχών. Εντούτοις, η υπέρμετρη συγκέντρωση υλικών στις εκβολές, δύναται να υπερπληρώσει με την πάροδο του χρόνου τις διαθέσιμες εκτάσεις νερού.²⁴⁰ Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται περισσότερο στις τεχνητές λίμνες, όπου σταδιακά συρρικνώνεται το ποσοστό του νερού που περιέχουν. Με αντίστοιχο τρόπο, η υπερβολική ύπαρξη θρεπτικών στοιχείων στο νερό, δύναται να δημιουργήσει ευτροφισμό. Ο εντοπισμός υδρόβιας

235 NRC, 1997

236 Morris et al., 2003

237 Morris et al., 2003

238 FAO, 2003

239 Morris et al., 2003

240 Morris et al., 2003; Shaw, 1994

βλάστησης συντελεί στη διατήρηση των πλεονασματικών υλικών και θρεπτικών ουσιών, ρυθμίζοντας τις ποσότητες που οδηγούνται στις λίμνες και τη θάλασσα.²⁴¹

Όσον αφορά στην ενδυνάμωση των υδροφορέων, αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε φυσικά –με τη βοήθεια των βροχοπτώσεων και των επιφανειακών υδάτων- είτε τεχνητά. Το νερό δύναται να εξακολουθεί να βρίσκεται στους υπόγειους υδροφορείς για χιλιάδες χρόνια προτού να βγει στην επιφάνεια. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι υδροφορείς αναφέρονται ως «ταμιευτήρες μεγάλης διάρκειας». Από την άλλη πλευρά, τα επιφανειακά ύδατα συνιστούν βραχυπρόθεσμα αποθέματα νερού. Τα ύδατα των υπόγειων υδροφορέων ανεβαίνουν στην επιφάνεια του εδάφους διαμέσου είτε φυσικών πηγών είτε γεωτρήσεων. Οι φυσικές αυτές πηγές δύνανται να δημιουργήσουν λίμνες, ποτάμια και έλη ή αλλιώς υγρά τοπους. Σε κάποιες περιπτώσεις σχηματίζουν ακόμα και οάσεις στην έρημο.²⁴²

Μια άλλη σημαίνουσα λειτουργία των υπόγειων υδάτων, αποτελεί η αντιπλημμυρική τους ιδιότητα. Ειδικότερα, διάφορα μέρη στις κατώτερες περιοχές των ποταμών και πλησίον των οχθών των λιμνών, δρουν ως μεγάλα «σφουγγάρια», τα οποία συλλέγουν προσωρινά νερό και το απομακρύνουν βαθμιαία στους υπόγειους υδροφορείς και τα χαμηλότερα σημεία. Οι παραπόταμοι διατηρούν το νερό, με και μειώνουν την ταχύτητα με την οποία αυτό καταλήγει στην κυρίως κοίτη του ποταμού. Τα ποτάμια διακινούν χώμα και πετρώματα από τις πηγές τους στις εκβολές, με σκοπό την αναπλήρωση των υλικών που απαλείφεται εξαιτίας της διάβρωσης.²⁴³

Τα υπόγεια ύδατα συνεισφέρουν στην εποπτεία της διάβρωσης και των πλημμυρών, απορροφώντας απορροή.²⁴⁴ Επιπρόσθετα, τα υπόγεια ύδατα ρυθμίζουν έμμεσα τη διάβρωση του εδάφους παρέχοντας νερό στην κάλυψη της βλάστησης. Επί παραδείγματι, η παράκτια και χερσαία βλάστηση γενικά δεν εξαρτάται εξ ολοκλήρου από τα υπόγεια ύδατα.²⁴⁵ Ωστόσο, ορισμένες κοινότητες βλάστησης έχουν εποχιακή εξάρτηση από τα υπόγεια ύδατα, επομένως είναι απαραίτητο τα δέντρα να έχουν πρόσβαση σε ρηγά υδροφόρα στρώματα.²⁴⁶

241 NRC, 2004

242 MEA, 2005, σελ. 46

243 MEA, 2005, σελ. 46

244 NRC, 1997

245 Malanson, 1993:119

246 Sinclair Knight Merz, 2001, Le Maitre κ.ά., 1999

Τα συστήματα των υπόγειων υδάτων βρίσκονται σε σύνδεση με τους επιφανειακούς υδάτινους πόρους.²⁴⁷ Ακόμα, τα υπόγεια ύδατα χαρακτηρίζονται από μεγάλο χρόνο παραμονής, συγκριτικά με τα επιφανειακά, και ως αποτέλεσμα έχουν την ικανότητα να διατηρούν τη ροή τους κατά τη διάρκεια των περιόδων ξηρασίας.²⁴⁸ Οι μεταβολές στον υδρολογικό κύκλο επιδρούν στην ποσότητα των αποθεμάτων των υπόγειων υδάτων. Σε περίπτωση που τα υπόγεια ύδατα εξαντληθούν, τα διασπασμένα οικοσυστήματα, όπως επί παραδείγματι οι υγρότοποι, ενδέχεται να υποβαθμιστούν.²⁴⁹

Η βιολογική συνιστώσα του περιβάλλοντος των υπόγειων υδάτων προσφέρει μια σημαντική υπηρεσία οικοσυστημάτων στην περιοχή, η οποία πραγματώνεται μέσα από τον καθαρισμό του νερού και την επεξεργασία αποβλήτων μέσω της μικροβιακής αποικοδόμησης των οργανικών και ενδεχομένως παθογόνων ενώσεων.²⁵⁰ Κατά τη μετακίνηση του νερού μέσα από το έδαφος, οι φυσικές διεργασίες δύνανται να συντελέσουν στην εξασθένιση της συγκέντρωσης μεγάλης ποσότητας ρύπων, καθώς επίσης και στην απομάκρυνση των επιβλαβών μικροοργανισμών. Ο βαθμός εξασθένισης βρίσκεται σε αντιστοιχία με τους τύπους εδάφους και τους μολυσματικές παραμέτρους που υπάρχουν.²⁵¹ Οι διαδικασίες εξασθένισης φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικές στο στρώμα του εδάφους, και παρατηρείται πως απομακρύνονται, καθυστερούν ή μετασχηματίζονται με βιολογική δραστηριότητα.²⁵²

Τα υπόγεια ύδατα λειτουργούν ως το βασικό ρυθμιστικό στοιχείο ενάντια στις επιπτώσεις της μεταβλητότητας του κλίματος και της χωρικής μεταβλητότητας της ξηρασίας.²⁵³ Πέραν τούτου, οι υδροφορείς υπογείων υδάτων δύνανται να χρησιμοποιηθούν στην ανθρωπογενή παρέμβαση για την απομόνωση του διοξειδίου του άνθρακα. Οι McPherson και Lichtner,²⁵⁴ κάνουν λόγο για τον τρόπο, με τον οποίο το διοξείδιο του άνθρακα θα μπορούσε να εγχέεται σε έναν υδροφόρο ορίζοντα μέσω των φρεατίων έγχυσης σε απομακρυσμένες τοποθεσίες αποθήκευσης και να παραμένει απομονωμένο από την ατμόσφαιρα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτή η καινοτομία

247 Falkenmark και Rockström, 2004

248 Ward, Robinson, 1990:90

249 Shah κ.ά., 2000

250 Herman et al, 2001: 479-480

251 Morris et al., 2003

252 Morris et al., 2003

253 FAO, 2003

254 McPherson και Lichtner, 2001:222

έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ως ένας τρόπος για να μειώσει της συμβολής του διοξειδίου του άνθρακα στην υπερθέρμανση του πλανήτη.²⁵⁵

Παράλληλα, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν και οι υποστηρικτικές υπηρεσίες, οι οποίες ορίζονται ως οι απαραίτητες για την παραγωγή όλων των άλλων οικοσυστημικών υπηρεσιών. Αυτές διαφοροποιούνται από την παροχή, τη ρύθμιση και τις πολιτιστικές υπηρεσίες, δεδομένου του γεγονότος πως οι συνέπειες τους στους ανθρώπους είναι συχνά έμμεσες ή εμφανίζονται μεταγενέστερα, ενώ οι αλλαγές στις άλλες κατηγορίες έχουν σχετικά άμεσες και βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις στους ανθρώπους.²⁵⁶

Η αλληλεξάρτηση και η συνεχής κίνηση όλων των μορφών ύδατος, συμπεριλαμβανομένων των υπογείων υδάτων, παρέχουν την βάση για το νερό ή τον υδρολογικό κύκλο.²⁵⁷ Η επαναφόρτιση και εκφόρτωση υπόγειου νερού αποτελεί αναπόσπαστο μέρος αυτού του κύκλου και είναι απαραίτητο για τους ζωντανούς οργανισμούς. Η εξάντληση και η υποβάθμιση των υπογείων υδάτων μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες σε όλα τα στοιχεία του κύκλου του ύδατος. Ο Lerat,²⁵⁸ δηλώνει ότι η κρίσιμη ταχύτητα άντλησης ροής των υπόγειων υδάτων σε ποτάμια και υγράτοπους, μπορεί να μειωθεί σε επίπεδο που να απειλεί την υγεία του οικοσυστήματος. Αυτό θα οδηγήσει σε διάσπαση σε άλλες αλληλένδετες συνιστώσες του υδρολογικού κύκλου, όπως στην εξάτμιση, τη συμπύκνωση, την καταβύθιση και την υγρασία του εδάφους.

Ακόμα, περίπου είκοσι θρεπτικές ουσίες απαραίτητες για τη ζωή, βρίσκονται σε διαφορετικές συγκεντρώσεις σε διάφορα μέρη οικοσυστημάτων.²⁵⁹ Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα θρεπτικά συστατικά αποτελούν μία από τις υπηρεσίες που παρέχονται από τους υδροφόρους ορίζοντες των υπογείων υδάτων και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον κύκλο των θρεπτικών ουσιών, μέσω της αποθήκευσης, της ανακύκλωσης, της επεξεργασίας και της απόκτησής τους. Επί παραδείγματι, οι υποεπιφανειακοί

255 MEA, 2005, σελ. 40

256 MEA, 2005, σελ. 40

257 WardR, obinson, 1990:93

258 Lerat (2005

259 MEA, 2005

μικροοργανισμοί ανακυκλώνουν τα θρεπτικά συστατικά που είναι σημαντικά στη δευτερογενή παραγωγικότητα.²⁶⁰

Επίσης, τα υπόγεια ύδατα συντελούν στην παροχή των πολιτιστικών υπηρεσιών, ήτοι στην προσφορά «μη υλικών οφελών, τα οποία αποκτούν οι άνθρωποι από τα οικοσυστήματα μέσω του πνευματικού εμπλουτισμού, της γνωστικής ανάπτυξης, του προβληματισμού, της ψυχαγωγίας και των αισθητικών εμπειριών». Τα υπόγεια ύδατα αποτελούν βασικό συστατικό της καθημερινής ζωής και είναι ενσωματωμένα σε διάφορα πολιτιστικές υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικών σχέσεων, ως πνευματική και θρησκευτική αξία, μέσα στα συστήματα γνώσης και παρέχοντας εκπαιδευτική αξία.²⁶¹

Τα οικοσυστήματα μπορούν να επηρεάσουν τον τύπο των παραδοσιακών και επίσημων συστημάτων γνώσης που αναπτύσσονται. Για να καταστεί εφικτή η σύνδεση με τα πηγάδια των υπόγειων υδάτων, απαιτούνται γνώσεις σχετικά με το περιβάλλον και πληροφορίες που υποδεικνύουν το πού βρίσκονται τα υπόγεια ύδατα. Αυτή η γνώση μπορεί να επιτυγχάνεται μέσα από γεωφυσικές μεθόδους για την εξέταση της γύρω βλάστησης. Αυτή η γνώση, επίσης, μπορεί να μεταλαμπαδευτεί σε άλλους, μέσω τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης και κατάρτισης. Ορισμένες πτυχές της ΜΕΑ έχουν επικεντρωθεί στους λόγους, για τους οποίους τα υπόγεια ύδατα είναι σημαντικά για τη διατήρηση του οικοσυστήματος όπως η παροχή νερού, αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο του κύκλου του νερού και ρυθμίζει το κλίμα.²⁶²

Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι τα οικοσυστήματα παρέχουν υπηρεσίες που είναι κρίσιμες για τη διατήρηση των συστημάτων των υπόγειων υδάτων. Επί παραδείγματι, οι υδροφορείς των υπογείων υδάτων επαναφορτίζονται από άλλα μέρη του κύκλου του νερού όπως οι υγρότοποι, οι ποταμοί και οι βροχοπτώσεις. Διαταραχή ή αλλαγές στις υπηρεσίες ρύθμισης, όπως το κλίμα, μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στα υπόγεια ύδατα. Το Forum Υδάτινων Υδάτων του Ηνωμένου Βασιλείου,²⁶³ προβλέπει μια σειρά από πιθανά σενάρια που ενδέχεται να προκύψουν λόγω της αλλαγής του κλίματος, στην ίδια περιοχή. Αυτά περιλαμβάνουν μια μακροπρόθεσμη παρακμή στην αποθήκευση των υπόγειων υδάτων, στην αυξημένη

260 NRC, 2004

261 MEA, 2005, σελ. 40

262 MEA, 2005:45

263

συχνότητα και σοβαρότητα της ξηρασίας των υπογείων υδάτων, σε αυξημένη συχνότητα των πλημμυρών που σχετίζονται με τα υπόγεια ύδατα, στην κινητοποίηση ρύπων λόγω εποχιακά υψηλών πινάκων ύδατος, και στη διείσδυση αλατιού στους παράκτιους υδροφορείς λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και της μείωσης των πόρων.²⁶⁴

Παράδειγμα παροχής οικοσυστημικών υπηρεσιών αποτελεί το καρστικό τοπίο, το οποίο παίρνει το όνομά του από μια περιοχή που περιλαμβάνεται μεταξύ βορειοανατολικής Ιταλίας και Σλοβενίας, όπου κυριαρχούν οι εκβολές ανθρακικών πετρωμάτων. Το καρστ αναφέρεται σε ένα σύνολο μορφολογικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών και στην κυρίαρχη διαδικασία που τους αρμόζει, ήτοι στον καταμερισμό διαλυτών πετρωμάτων.²⁶⁵ Στα καρστικά τοπία η επιφάνεια και η υποδαπέδια διάλυση της πέτρας υπερβαίνει σε μεγάλο βαθμό τη μηχανική διάβρωση, οδηγώντας σε μια χαρακτηριστική μορφολογία και υδρολογία. Πάνω από το 20% της γήινης κρούστας χαρακτηρίζεται από καρστικές φαινομενικές επιφανειακές και / ή υπογειακές φλεγμονές.²⁶⁶

Οι καρστικές διαδικασίες, κατά μήκος των υπόγειων οδών, μπορούν να προκαλέσουν το σχηματισμό τρισδιάστατων συστημάτων αγωγών, που μερικές φορές σχηματίζουν τεράστιες, μακριές και εξαιρετικά σύνθετες σπηλιές.²⁶⁷ Τα οικοσυστήματα αυτά έχουν υψηλές πολιτιστικές και ιστορικές αξίες. Πολλά αντικείμενα που τεκμηριώνουν την πρόωρη ανθρώπινη ανάπτυξη έχουν διατηρηθεί σε καρστικές περιοχές: οι περισσότερες από τις γνώσεις μας για τους προγόνους μας βασίζονται σε ευρήματα σπηλαίου.²⁶⁸ Το καρστ και οι σπηλιές είναι εξαιρετικά πολύτιμοι φυσικοί πόροι, καθώς φιλοξενούν μια μεγάλη ποικιλία από συχνά μοναδικές οικολογικές θέσεις.²⁶⁹

Εκτός από την συχνά εξαιρετικά πλούσια ποικιλία φυτών και ζώων, συμπεριλαμβανομένων των ενδημικών ειδών που βρίσκονται σε καρστικές περιοχές, τα σπήλαια είναι επίσης μοναδικά μικροβιολογικά ενδιαιτήματα. Οι συνεχιζόμενες

264 MEA, 2005:45

265 Gutierrez et al., 2014

266 Ford και Williams, 2007

267 White, 2002

268 Sherwood and Simek, 2001

269 Pipan and Culver, 2013

έρευνες για τα νέα είδη σπηλαίων και τις μικροβιολογικές κοινότητες θα μπορούσαν να επιτρέψουν την ανακάλυψη νέων ουσιών χρήσιμων για ιατρικούς σκοπούς.²⁷⁰ Τα σπερόαιμα είναι το πιο λεπτομερές φυσικό αρχείο του πλανήτη μας. Οι κλιματικές ή / και περιβαλλοντικές μεταβολές, οι σεισμοί, οι τεκτονικές κινήσεις, οι μεταβολές της στάθμης της θάλασσας, οι ηφαιστειακές εκρήξεις κλπ. καταγράφονται στα αναπτυσσόμενα στρώματα των σπηλαίων πάνω από χίλια ή και εκατομμύρια χρόνια.²⁷¹

Τα συστήματα καρστ λειτουργούν ως φυσικοί καταβόθρες για το διοξείδιο του άνθρακα,²⁷² συμβάλλοντας έτσι στην άμβλυνση της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με την UNESCO, τα υπόγεια ύδατα στους καρστικούς υδροφόρους ορίζοντες αποτελούν τη σημαντικότερη και ασφαλέστερη πηγή πόσιμου νερού.²⁷³ Εκτιμάται ότι οι καρστικοί υδροφορείς σήμερα παρέχουν περίπου το 25% του πόσιμου νερού στον κόσμο. Το ποσοστό αυτό θα αυξηθεί στο εγγύς μέλλον, λόγω της μόλυνσης των υδάτινων πηγών σε μη καρστικές περιοχές.²⁷⁴

Τέλος, οι σπηλιές είναι ανοιχτές στο κοινό για πάνω από 400 χρόνια. Σχεδόν όλες οι χώρες με καρστικές περιοχές φιλοξενούν σήμερα τουλάχιστον μία και συχνά δεκάδες σπηλιές. Υπολογίζεται ότι 250 εκατομμύρια επισκέπτες επισκέπτονται ετησίως τις σπηλιές, πληρώνοντας εισιτήριο. Αν ληφθούν υπόψη όλες οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τη λειτουργία μιας σπηλιάς (μεταφορά, στέγαση κλπ.), περίπου 100.000.000 άνθρωποι λαμβάνουν άμεσα ή έμμεσα τα έσοδά τους από τις σπηλιές. Οι αριθμοί αυτοί θα πρέπει να διπλασιαστούν τουλάχιστον, λαμβάνοντας υπόψη την επιφανειακή και βαθιά καρστ που εμφανίζεται στα γεωπάρκα. Μια άλλη μεγάλη οικονομική συμβολή προέρχεται από σπήλαια που χρησιμοποιούνται για θρησκευτικούς και υγειονομικούς λόγους.²⁷⁵

Ο κάρσος και οι σπηλιές είναι εξαιρετικά εύθραυστα περιβάλλοντα και επηρεάζονται από ειδικούς κινδύνους και επιπτώσεις, που σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις ενδημικές γεωμορφολογικές, υδρολογικές και οικολογικές ιδιαιτερότητές τους. Στο κάρσο των πεδινών, λόγω της σπάνιας ανακούφισης και των υποτονικών

270 Barton and Northup, 2007

271 Forti, 2009

272 Liu et al., 2011

273 Aureli, 2010

274 Ford και Williams 2007

275 Cigna and Forti, 2013

χαρακτηριστικών, πολλές μορφές γης μπορεί να χαθούν λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων όπως η έντονη λατομεία.²⁷⁶

Οι αλλαγές της χρήσης γης έχουν επίσης ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του καρστικού τοπίου,²⁷⁷ η οποία παρέχει μια ζωτική λειτουργία για τα καρστικά οικοσυστήματα.²⁷⁸ Η άμεση σύνδεση μεταξύ της επιφάνειας και του υποκείμενου υδροφορέα, καθιστά τα υπόγεια καρστικά νερά εξαιρετικά ευάλωτα στη ρύπανση, η οποία μπορεί πολύ γρήγορα να φθάσει σε πηγάδια και πηγές.²⁷⁹

Το Karst έχει επίσης την ικανότητα να αποθηκεύει ιζήματα και νερό υπόγεια, συμπεριλαμβανομένων των ρύπων, τα οποία μπορεί να απελευθερωθούν κατά τη διάρκεια σοβαρών γεγονότων ροής.²⁸⁰ Η εγγενής ευαισθησία των καρστικών υδροφόρων στρωμάτων στη ρύπανση, μπορεί να εκτιμηθεί μέσω των υδρογεωλογικών και γεωλογικών παραμέτρων, που καθορίζουν την ευαισθησία των υπόγειων υδάτων σε μόλυνση από ανθρώπινες δραστηριότητες,²⁸¹ και είναι ανεξάρτητη από τη φύση των μολυσματικών ουσιών και τον τρόπο με τον οποίο εισάγετε το σύστημα.

Η επέκταση των αστικών περιοχών στο καρστ οδηγεί σε αυξανόμενο αριθμό περιστατικών ρύπανσης, με σοβαρές συνέπειες για τα καρστικά οικοσυστήματα²⁸² και τις ικανότητές τους να λειτουργούν ως απορροφητήρες CO₂. Ο τουρισμός στον καρστ μπορεί να έχει υψηλές δυσμενείς επιπτώσεις εάν δεν διενεργείται μετά από προσεκτικές αξιολογήσεις των αποτελεσμάτων που προκύπτουν.²⁸³ Συνεπώς, πρέπει να αναληφθούν δράσεις για την εκτίμηση και την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων της αυξανόμενης πίεσης στο εύθραυστο περιβάλλον του καρστικού και του σπηλαιίου. Όλοι οι πόροι και οι υπηρεσίες οικοσυστήματος που παρέχονται από τους καρστ και τις σπηλιές δεν μπορούν να εξεταστούν μεμονωμένα, επειδή είναι έντονα διασυνδεδεμένοι. Λόγω αυτού του πολύπλοκου μηχανισμού ανάδρασης, παράλληλα με τις ειδικές εκτιμήσεις ευπάθειας, η πολυπλοκότητα των καρστικών περιβαλλόντων απαιτεί μια πιο ολιστική προσέγγιση για την πλήρη εκτίμηση των

276 Parise και Pascali, 2003

277 Williams, 2008

278 Pipan and Culver, 2013

279 Covington et al., 2009

280 Mahler et al., 1999

281 Molerio-León και Parise, 2009

282 De Waele και Follesa, 2004

283 Cigna and Forti, 1988

πιθανών επιπτώσεων.²⁸⁴ Η προστασία του καρστικού και του σπηλαιίου περιβάλλοντος απαιτεί συγκεκριμένες προσεγγίσεις και μέτρα²⁸⁵ και αποτελεί υποχρεωτικό βήμα για τη διατήρηση, τη διασφάλιση και τη μετάδοση του ακραίου πλούτου και της βιοποικιλότητας στις μελλοντικές γενιές.

Πάνω από 50 καστανιές και σπήλαια βρίσκονται σήμερα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Φυσικής Κληρονομιάς της UNESCO, αλλά πολλές άλλες περιοχές σε όλο τον κόσμο έχουν τη δυνατότητα να συμπεριληφθούν εκεί ή να χαρακτηριστούν ως εθνικά πάρκα ή για κάποιο άλλο είδος υψηλού καθεστώτος προστασίας βάσει της βιοποικιλότητας τους, πόροι γλυκού νερού, μοναδική γεωμορφολογία ή πολύτιμες σπηλιές. Αυτό το τελευταίο μέτρο θα συμβάλει στην αύξηση της ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με το κάστρο, που αποτελεί ένα άλλο κρίσιμο σημείο: οι πολίτες και οι υπεύθυνοι για τη χάραξη πολιτικής πρέπει να ενημερώνονται για την επιστημονική σημασία, τις αξίες της κληρονομιάς και την ευπάθεια του καρστικού τοπίου.

7.2. Θεσμικό πλαίσιο

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Προστασίας Καταναλωτών και Πυρηνικής Ασφάλειας της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, εκπόνησε μια αξιολογη μελέτη αναφορικά με τους πόρους των υπόγειων υδάτων στα Κράτη Μέλη. Πιο συγκεκριμένα, αυτή βασιζόταν σε μια συνολική έρευνα, καθώς επίσης και μεμονωμένες αναλύσεις σχετικά με κάθε Κράτος Μέλος. Η αξιολόγηση αυτή πραγματοποιήθηκε ως επί το πλείστον την ποσότητα των υπόγειων υδάτων. Λίγο μετά την ανακοίνωσή της, το ευρωπαϊκό ενδιαφέρον αλλά και από των Η.Π.Α., προσανατολίστηκε στην ποιότητα. Ως αποτέλεσμα, υπήρξε βελτίωση των προγραμμάτων εποπτείας της ποιότητας των υπόγειων υδάτων, ενώ παράλληλα εφαρμόστηκαν και έτερα σχέδια προστασίας τους.²⁸⁶

Αναφορικά με τις διαπιστώσεις του Υπουργικού Σεμιναρίου σχετικά με τα υπόγεια ύδατα, το οποίο έλαβε χώρα στη Χάγη το 1991, επισημάνθηκε η απαίτηση ενεργοποίησης, με σκοπό την αποφυγή μακροπρόθεσμης χειροτέρευσης της ποιότητας και της ποσότητας των γλυκών υδάτων. Στο ίδιο, υπογραμμίστηκε η ανάγκη

284 Van Beynen, 2011

285 Veni, 1999

286 Ανώνυμο, 2008:10

διοργάνωσης ενός προγράμματος, το οποίο θα έπρεπε να είχε πραγματοποιηθεί μέχρι το 2000, ούτως ώστε να προωθηθεί η βιώσιμη διαχείριση και προστασία των πόρων που προέρχονται από τα γλυκά ύδατα. Το Συμβούλιο, μέσω των ψηφισμάτων που διεξήγαγε το 1992 και το 1995, αποτύπωσε την ανάγκη αναθεώρησης της Οδηγίας 80/68/ΕΟΚ, «περί προστασίας των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες». Εν συνεχεία, η Επιτροπή ανακοίνωσε την πρότασή της αναφορικά με την απαιτούμενη εφαρμογή ενός προγράμματος δράσης, με απώτερο στόχο την πλήρη προστασία και τη διαχείριση των υπόγειων υδάτων, η οποία αναγνωρίστηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο τον Νοέμβριο του 1996. Σύμφωνα με αυτήν, επισημάνθηκε η απαίτηση προσδιορισμού των απαραίτητων διεργασιών για τη ρύθμιση της άντλησης και για την εποπτεία της ποιότητας και της ποσότητας των γλυκών νερών.²⁸⁷

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο εξέφρασαν, επίσης, την επιθυμία ανάπτυξης ενός σχεδιασμού, προκειμένου να εφαρμοστεί μια Ευρωπαϊκή πολιτική στον τομέα των υδάτων. Ως αποτέλεσμα, υιοθετήθηκε η Οδηγία Πλαισίου για τα Ύδατα (Water Framework Directive – WFD).²⁸⁸ Ωστόσο, πέρα από τη διατήρησή τους ως φυσικοί πόροι με ποικίλες χρήσεις, η WFD υπογραμμίζει πως τα υπόγεια ύδατα πρέπει να προστατευθούν εξαιτίας της περιβαλλοντικής αξίας που τα περιβάλλει. Ως εκ τούτου, η WFD θέσπισε ένα πρωτοποριακό νομοθετικό πλαίσιο, σύμφωνα με το οποίο τέθηκαν οι βάσεις για την ικανοποίηση των περιβαλλοντικών επιδιώξεων για όλα τα ύδατα συνολικά, ήτοι τα επιφανειακά, τα παράκτια, τα μεταβατικά και τα υπόγεια, μέχρι το τέλος του 2015. Η κίνηση αυτή της ΕΕ, διαμορφώνει σαφείς και πλήρως κατανοητούς στόχους, και συνάμα δίνει την ευκαιρία στα Κράτη Μέλη να επιλέξουν τον τρόπο της επίτευξής τους.²⁸⁹

Η εφαρμογή των προαναφερόμενων συνδέεται με ουσιαστικές και καινοτόμες θεωρήσεις, όπως επί παραδείγματι την αξιολόγηση του κινδύνου από την ανθρώπινη δραστηριότητα και τις συνέπειές της, τη διοργάνωση προγραμμάτων παρακολούθησης των υδάτων, την κατάρτιση «Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών» και την εκπόνηση και εκπόνηση Προγραμμάτων Μέτρων. Τα υπόγεια ύδατα συνιστούν

287 COM 1996/0355

288 Οδηγία 2000/60/ΕΚ, ΕΕ L 327 της 22.12.2000

289 Ανώνυμο, 2008:11

μια από τις κυριότερες συνιστώσες της WFD, με επιδιώξεις που σχετίζονται με την ποσοτική και χημική τους κατάσταση.²⁹⁰

Οι ποσοτικοί στόχοι καταγράφονται σαφώς στην WFD. Απώτερος σκοπός είναι η εξασφάλιση του εναρμονισμού ανάμεσα στην άντληση και την επαναφόρτιση των υπόγειων υδάτων, με την παράλληλη αναδιαμόρφωση των κριτηρίων χημικής κατάστασης, ώστε να είναι λιγότερα σύνθετα. Ως αποτέλεσμα, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο διεκδίκησαν από την Επιτροπή να εκπονήσει μια μελέτη για μια νέα Οδηγία, η οποία θα αποσαφηνίζει τα κριτήρια καλής χημικής κατάστασης και τις παραμέτρους αναφορικά με τον καθορισμό και την ανακατανομή των τάσεων ρύπανσης. Αυτή η νέα Οδηγία για τα Υπόγεια Ύδατα (Groundwater Directive – GWD), ανακοινώθηκε το 2006.²⁹¹

Πιο συγκεκριμένα, οι διατάξεις των Οδηγιών, συμπεριελάμβαναν τις υποχρεώσεις των Κρατών Μελών, και δύνανται να συνοψιστούν ως ακολούθως:²⁹²

- Προσδιορισμός και χαρακτηρισμός των συστημάτων υπόγειων υδάτων σε «κάθε περιοχή λεκανών απορροής ποταμών». Ο χαρακτηρισμός αυτός συμπεριλαμβάνει συγκεκριμένα την αφορά την κατανόηση των συστημάτων, ειδικά σε ό,τι αφορά κινητήριες δυνάμεις (Driving forces - D), πιέσεις (Pressures - P), καταστάσεις (State - S), συνέπειες (Impacts - I) και αποκρίσεις (Responses - R). Ο ίδιος συνιστά τον πυλώνα για την εκπόνηση των «Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών». Επίσης, σε αυτόν συγκαταλέγεται η ερμηνεία των πιέσεων και των συνεπειών της υπέρμετρης ανθρώπινης παρέμβασης στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων, με σκοπό τον καθορισμό των συστημάτων των υπόγειων υδάτων που κινδυνεύουν να μην επιτευχθούν, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς στόχους που αποτυπώθηκαν στην Οδηγία Πλαισίου. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να προσμετρηθούν οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τις χρήσεις των υδάτων και τις αλληλεπιδράσεις με τα συναφή υδατικά ή χερσαία οικοσυστήματα. Τα Κράτη Μέλη όφειλαν να εναρμονιστούν με την αξιολόγηση αυτή τη διετία 2004-2005 και να ανακοινώσουν τα συμπεράσματα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Μια συγκριτική μελέτη, η οποία

290 Οδηγία 2006/118/EK, EE L 372 της 27.12.2006

291 Οδηγία 2006/118/EK, EE L 372 της 27.12.2006

292 Ανώνυμο, 2008:11-16

αντανακλά τα δεδομένα που υποβλήθηκαν από τα Κράτη Μέλη, εκπονήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ανακοινώθηκε τον Μάρτιο του 2007.²⁹³

- Να δημιουργήσουν καταλόγους με τις προστατευόμενες ζώνες για έκαστη περιοχή λεκανών απορροής ποταμών, με γνώμονα τα υπόγεια ύδατα που κινδυνεύουν να αλλοιωθούν, καθώς επίσης και τους οικότοπους και τα είδη που βρίσκονται σε άμεση συνάφεια με το νερό. Στους καταλόγους αυτούς θα πρέπει να συγκαταλέγονται όλα τα υδατικά συστήματα που αφορούν στην άντληση ύδατος, προκειμένου να αξιοποιηθεί από τον άνθρωπο, όπως και το σύνολο των προστατευόμενων ζωνών που σχετίζονται με τις ακόλουθες Οδηγίες: την Οδηγία για τα Ύδατα Κολύμβησης,²⁹⁴ τις ευάλωτες ζώνες στο πλαίσιο της Οδηγίας για τη Νιτρορύπανση,²⁹⁵ τις ευαίσθητες περιοχές στο πλαίσιο της Οδηγίας για την επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων,²⁹⁶ και τους τόπους που ενδεχομένως να συνδέονται με τη διατήρηση συγκεκριμένων οικοτόπων ή ειδών,²⁹⁷ συμπεριλαμβανομένων και αυτών του Natura 2000. Τέλος, οι προαναφερόμενοι κατάλογοι επικαιροποιούνται στο πλαίσιο της αναδιαμόρφωσης των «*Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών*».²⁹⁸
- Να προσμετρήσουν μέχρι το 2010, την αξία της επαναφοράς των δαπανών για τις Υπηρεσίες Ύδατος, συμπεριλαμβανομένων αυτών για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους.
- Να συγκροτήσουν δίκτυα εποπτείας των υπόγειων υδάτων, με γνώμονα τα συμπεράσματα από τον χαρακτηρισμό και την αξιολόγηση των ενδεχόμενων κινδύνων, προκειμένου να αποτυπώνουν μια αξιόπιστη ερμηνεία της χημικής και ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων. Τα προγράμματα παρακολούθησης θα έπρεπε να έχουν εκπονηθεί και να είναι εφαρμόσιμα μέχρι το τέλος του 2006. Ως εκ τούτου, οι διεργασίες αυτές συνιστούν αναπόσπαστα μέρη του κύκλου αξιοποίησης των υδατικών πόρων.
- Να δημιουργήσουν «*Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών*» (RBMP) για κάθε περιοχή λεκανών απορροής ποταμών, στα οποία θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται σύνοψη των πιέσεων και των συνεπειών της ανθρώπινης

293 Ανακοίνωση της Επιτροπής Στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, 2000/60/EK

294 Οδηγία 76/160/EOK, ΕΕ L 31 της 5.02.1976

295 Οδηγία 91/676/EOK, ΕΕ L 375 της 31.12.1991

296 Οδηγία 91/271/EOK, ΕΕ L 135 της 30.05.1991

297 Οδηγία 92/43/EOK, ΕΕ L 206 της 22.07.1992

298 Οδηγία 79/409/EOK, ΕΕ L 103 της 25.04.1979

παρέμβασης στην κατάσταση των υπόγειων υδάτων, διαγραμματική απεικόνιση των συμπερασμάτων που προκύπτουν από τα προγράμματα εποπτείας, τα βασικά σημεία της οικονομικής ανάλυσης των χρήσεων ύδατος, και τέλος επιγραμματική αναφορά των «*Προγραμμάτων Μέτρων προστασίας, ελέγχου και αποκατάστασης*». Η δημοσίευση των προαναφερθέντων θα έπρεπε να είχε πραγματοποιηθεί έως το 2009, ενώ η αναθεώρησή τους θα έπρεπε να λάβει χώρα έως το τέλος 2015 και κάθε έξι χρόνια από τούδε και στο εξής.

- Να εκπονήσουν έως το τέλος του 2009, Πρόγραμμα Μέτρων για την ικανοποίηση των περιβαλλοντικών επιδιώξεων της Οδηγίας, ούτως ώστε αυτό να εφαρμοστεί έως το τέλος του 2012. Πιο συγκεκριμένα, τα κύρια μέτρα αφορούν στους ελέγχους της άντλησης των υπόγειων υδάτων, στους ελέγχους που συνδέονται με την τεχνητή ανατροφοδότηση ή την ενίσχυση των συστημάτων υπόγειων. Οι άμεσες εκλύσεις ρύπων στα υπόγεια ύδατα δεν επιτρέπονται, σύμφωνα με τις διατάξεις που αναφέρονται στο Άρθρο 11 της WFD. Το Πρόγραμμα Μέτρων είναι απαραίτητο να αναδιαμορφωθεί και, εφόσον κριθεί αναγκαίο, να επικαιροποιηθεί έως το 2015 και εν συνεχεία ανά εξαετία. Οι Ευρωπαϊκές Οδηγίες που πραγματεύονται τη διατήρηση των υπόγειων υδάτων και την προστασία τους από τη ρύπανση και την επιδείνωση, συνιστούν κομμάτια συνολικού ρυθμιστικού πλαισίου, το οποίο διαμορφώθηκε κατά τη δεκαετία του 1990. Η έννοια της προστασίας των υπόγειων υδάτων, όπως εκλαμβάνεται και από τα υπόλοιπα νομοθετήματα, εναρμονίζεται με γνώμονα τους κύριους πυλώνες της Οδηγίας Πλαισίου για τα Ύδατα. Οι διάφοροι θεσμοί βρίσκονται σε άμεση συνάφεια με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα και τη νέα Οδηγία για τα Υπόγεια Ύδατα. Ουσιαστικά συνιστούν μέρη ενός πλαισίου μέτρων, τα οποία θα έπρεπε να γίνουν πράξη έως το τέλος του 2015. Όλα αυτά τα μέτρα, θα πρέπει να αποσκοπούν στην αποφυγή ή τον περιορισμό της εισδοχής ρύπων στα υπόγεια ύδατα. Τα βασικά στοιχεία τους καταγράφονται επιγραμματικά ως ακολούθως:

Η Οδηγία που αφορά στη Νιτρορύπανση, έχει ως βασική επιδίωξη τον μετριασμό και την αποφυγή της ρύπανσης των υδάτων, η οποία είναι αποτέλεσμα των νιτρικών ιόντων των γεωργικών πηγών. Στην ίδια Οδηγία αναφέρεται πως, τα Κράτη Μέλη θα πρέπει να καθορίσουν τις ευάλωτες ζώνες όλων των περιοχών που ανήκουν στη δικαιοδοσία τους, και των οποίων τα ύδατα, υπόγεια και επιφανειακά, έχουν υποστεί ή

είναι πιθανόν να υποστούν νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης. Τα προγράμματα δράσης, τα οποία καθορίζονται με γνώμονα την Οδηγία για τη Νιτρορύπανση, συνιστούν ένα από τα κυριότερα μέτρα της Οδηγίας Πλαισίου για τα Ύδατα, καθώς επίσης και ένα εργαλείο, ικανό να αναστρέψει το ενδεχόμενο της ρύπανσης από νιτρικά.²⁹⁹

Όσον αφορά στην Οδηγία για την Επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων, αυτή αποσκοπεί στη διατήρηση του περιβάλλοντος και την προστασία του από τις συνέπειες της απόρριψης τόσο των αστικών λυμάτων όσο και αυτών που προέρχονται από τον βιομηχανικό κλάδο. Έτσι, η αποσαφήνιση των ευάλωτων περιοχών, αναφέρεται ως επί το πλείστον στα γλυκά ύδατα, τις εκβολές ποταμών ή τα παράκτια ύδατα, στα οποία παρατηρείται ευτροφισμός, στις λίμνες και τα ρεύματα που οδηγούνται σε λίμνες/ταμιευτήρες με υποτυπώδη εναλλαγή ύδατος, καθώς επίσης και στα επιφανειακά γλυκά ύδατα, τα οποία αξιοποιούνται στην άντληση πόσιμου νερού, και τα οποία θα δύναντο να συμπεριλαμβάνουν νιτρικά ιόντα σε επίπεδα άνω 50 mg/l. Η σύνδεση με το ρυθμιστικό πλαίσιο αναφορικά με τα υπόγεια ύδατα, πραγματεύεται ως επί το πλείστον το καθήκον για την παρεμπόδιση ή τον περιορισμό της εισδοχής των αστικών ρύπων στα υπόγεια ύδατα.³⁰⁰

Ακόμα, η Οδηγία που αφορά στα Φυτοπροστατευτικά Προϊόντα,³⁰¹ όπως επίσης και η Οδηγία για τα Βιοκτόνα,³⁰² έχουν να κάνουν με την έγκριση, την εμπορευματοποίηση, τη χρήση και τον έλεγχο εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, των φυτοπροστατευτικών και βιοκτόνων προϊόντων, όπως επί παραδείγματι των φυτοφαρμάκων, των ζιζανιοκτόνων και των μυκητοκτόνων. Σημειώνεται πως η σχετική έγκριση δίνεται, εφόσον τα προϊόντα είναι πιστοποιημένο πως δε δύνανται να προκαλέσουν βλάβες στην ανθρώπινη υγεία, στα υπόγεια ύδατα ή στο περιβάλλον. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη μόλυνση των υδάτων, ανάμεσα στα οποία συγκαταλέγεται και το πόσιμο νερό και αυτό των υπόγειων υδάτων. Η νέα Οδηγία για τα Υπόγεια Ύδατα καθορίζει τα μέγιστα επιτρεπτά ποσοστά, τα οποία αναγνωρίζονται και ως ποιοτικά πρότυπα για τα υπόγεια ύδατα.

299 Οδηγία 91/676/ΕΟΚ, ΕΕ L 375 της 31.12.1991

300 Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, ΕΕ L 135 της 30.05.1991

301 Οδηγία 91/414/ΕΟΚ, ΕΕ L 230 της 19.08.1991

302 Οδηγία 98/8/ΕΚ, ΕΕ L 123 της 24.04.1998

Σχετικά με την Οδηγία για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (IPPC), αυτή θέτει μέτρα, με βάση τα οποία επιδιώκεται η πρόληψη ή ο περιορισμός της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, των υδάτων ή του εδάφους. Η Οδηγία αφορά σε ένα πλήθος δραστηριοτήτων υψηλής επικινδυνότητας, ως επί το πλείστον βιομηχανικών. Ανάμεσα σε αυτές τις δραστηριότητες συγκαταλέγεται ο ενεργειακός κλάδος, η παραγωγή και η μετατροπή των μετάλλων, οι βιομηχανίες εξόρυξης ορυκτών και οι χημικές βιομηχανίες, κ.ά. Στην ίδια Οδηγία καταγράφονται οι όροι, με βάση τους οποίους εκδίδονται οι άδειες για τις υπάρχουσες και νέες εγκαταστάσεις.³⁰³

Η Οδηγία για την Υγειονομική Ταφή των Αποβλήτων αποσκοπεί στην παρεμπόδιση ή τη μείωση των συνεπειών στο περιβάλλον –και στα υπόγεια ύδατα– από αυτές τις διεργασίες. Όπως και η Οδηγία IPPC, έτσι και αυτή, κάνει λόγο για τις προϋποθέσεις αναφορικά με την έκδοση των αδειών. Πιο συγκεκριμένα, για έκαστη περιοχή, θα πρέπει να καθοριστούν οι γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες. Εν συνεχεία, οι περιοχές θα πρέπει να σχεδιασθούν ανάλογα, προκειμένου να απομακρυνθεί ο κίνδυνος της εισδοχής αποβλήτων στα υπόγεια ύδατα ή της ρύπανσης του εδάφους και των επιφανειακών υδάτων, μέσω της αξιοποίησης κατάλληλων πρακτικών. Η Οδηγία καθορίζει τα κριτήρια για την ταφή αποβλήτων, προσμετρώντας την προστασία του περιβάλλοντος και των υπόγειων υδάτων. Σημειώνεται πως έχουν εκπονηθεί και άλλες Οδηγίες, οι οποίες συσχετίζονται έμμεσα με το ρυθμιστικό πλαίσιο των υπόγειων υδάτων, όπως επί παραδείγματι η Οδηγία Πλαίσιο για τα Στερεά Απόβλητα, η οποία αφορά στην αντιμετώπιση του ζητήματος των στερεών αποβλήτων, λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση της ισορροπίας του περιβάλλοντος και των υπόγειων υδάτων. Τέλος, η Οδηγία για τα Προϊόντα Δομικών Κατασκευών, η αναφέρεται στην παρεμπόδιση της ρύπανσης του εδάφους και των υδάτων.³⁰⁴

7.3. Περιβαλλοντική αποτίμηση

Στον ελληνικό χώρο, περίπου το 84% των υδάτων αξιοποιείται στη γεωργία. Είναι γεγονός πως η Ελλάδα έχει στην κατοχή της αρδευτικά δίκτυα, των οποίων η συνολική έκταση είναι μεγαλύτερη από κάθε άλλο ευρωπαϊκό κράτος, αναλόγως και του μεγέθους αυτού. Τα δίκτυα αυτά έχουν να κάνουν ως επί το πλείστον με την άρδευση, ήτοι το πότισμα από επιφανειακά ύδατα. Ωστόσο, ταυτόχρονα εκτελούνται νόμιμες και

³⁰³ Οδηγία 96/61/ΕΚ, ΕΕ L 257 της 10.10.1996

³⁰⁴ Οδηγία 99/31/ΕΚ, ΕΕ L 182 της 16.07.1999

παράνομες γεωτρήσεις για ιδιωτική άρδευση, τα ύδατα των οποίων προέρχονται από τους υπόγειους υδροφορείς. Αξίζει να σημειωθεί πως οι υδατικοί πόροι δεν είναι απεριόριστοι. Αυτό σημαίνει πως η υποβάθμισή τους αποτελεί συχνό φαινόμενο, ειδικά εξαιτίας της διαρκούς χρήσης τους σε μακρά διαστήματα ξηρασίας. Ο βαθμιαίος περιορισμός της στάθμης του νερού των υδροφορέων πολλάκις οδηγεί στη μετακίνηση νερού από τη θάλασσα, με αποτέλεσμα την αύξηση των επιπέδων των αλάτων στο νερό και την αναγωγή του τελευταίου σε ακατάλληλο για χρήση.³⁰⁵

Το ζήτημα της λειψυδρίας ενισχύεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η αύξηση της θερμοκρασίας της Γης εντείνει το ρυθμό εξάτμισης του νερού από τις λίμνες. Ως εκ τούτου, το νερό από τα ποτάμια δεν είναι επαρκές για την αντικατάσταση της ποσότητας που εξατμίζεται. Επιπρόσθετα, η πρακτική της χρήσης μεγάλων ποσοτήτων λιπασμάτων στις τακτικές καλλιέργειες, οδηγεί στον ευτροφισμό στα στάσιμα επιφανειακά ύδατα και προκαλεί την αλλοίωση της βιοποικιλότητας. Τα γεωργικά φάρμακα που διαποτίζουν τις καλλιέργειες, μεταφέρονται στα επιφανειακά ύδατα μέσω του βρόχινου νερού και ενέχουν τοξικές επιπτώσεις για τους οργανισμούς που διαβιούν σε αυτές.³⁰⁶

Όσον αφορά στη διαχείριση της λειψυδρίας και την υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων, λαμβάνουν χώρα διάφορα έργα, όπως επί παραδείγματι φράγματα και εκτροπές ποταμών. Ωστόσο, οι δραστηριότητες αυτές ως επί το πλείστον βλάπτουν το φυσικό περιβάλλον. Ειδικότερα, το φράγμα αποτελεί ένα τεχνικό έργο, το οποίο κατασκευάζεται κάθετα στην κοίτη ενός ποταμού, με σκοπό την παύση της ροής και την αποθήκευση του νερού. Σημειώνεται πως η κατασκευή ενός φράγματος μειώνει τις ποσότητες του νερού και των θρεπτικών ουσιών, με αποτέλεσμα τα προαναφερθέντα να αγγίζουν τα χαμηλότερα ποσοστά τόσο στις καλλιέργειες όσο και στη θάλασσα. Εκτός τούτων, παρεμποδίζεται η μετάδοση των υλικών που καλύπτουν τις απολεσθείσες από τη διάβρωση των παράκτιων περιοχών ποσότητες. Σημαίνουσες είναι και οι αρνητικές επιδράσεις στους οργανισμούς, δεδομένου του γεγονότος πως αρκετά είδη ψαριών εκκολάπτουν τα αυγά τους κοντά στις πηγές των ποταμών.

³⁰⁵ ΜΕΑ, 2005:57

³⁰⁶ ΜΕΑ, 2005:57

Προκειμένου να διευκολυνθεί η μετακίνηση των ψαριών και των θηλαστικών, δημιουργούνται ειδικές μικρές θύρες στα φράγματα.³⁰⁷

Με παρόμοιο τρόπο λειτουργούν και οι εκτροπές των ποταμών, δηλαδή η μεταβολή της κατεύθυνσης με την οποία ρέουν τα ύδατα. Στην Ελλάδα, η εκτροπή του Αχελώου αξιολογείται από μια μερίδα οικολογικών ομάδων αλλά και από ευρωπαϊκούς θεσμούς πως, αν και θα συνεισφέρει στο πρόβλημα της λειψυδρίας, στην πραγματικότητα θα προκαλέσει μόνιμες τροποποιήσεις στο περιβάλλον, και μάλιστα σε τόπους ιδιαίτερης οικολογικής σπουδαιότητας. Ακόμα, ένα μεγάλο μέρος διεθνώς προστατευόμενων ειδών, όπως επί παραδείγματι η βίδρα και η πέστροφα, υπάρχει περίπτωση να αφανιστούν, εφόσον λάβει χώρα η εκτροπή του ποταμού, εξαιτίας του κατακερματισμού των οικοτόπων τους.³⁰⁸

Εκτός τούτων, τα υγιή παραποτάμια δασικά οικοσυστήματα θα καταρρεύσουν κατά τη διάρκεια της δημιουργίας των εκτροπών, και εν συνεχεία θα υποτιμηθούν εξαιτίας της σημαντικής μείωσης του νερού. Ο κατακερματισμός των οικοσυστημάτων αυτών, δύναται να συντελέσει καθοριστικά και στην εξαφάνιση και πληθυσμών άλλων ειδών. Η απουσία σχετικής επιτρέπει την ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση του νερού που καταναλώνεται για άρδευση, ειδικά σε καλλιέργειες που χρησιμοποιούν πολύ μεγάλες ποσότητες νερού, όπως το βαμβάκι και το ρύζι. Αυτό σημαίνει πως το νερό που απομένει μετά την άρδευση των καλλιεργειών, δεν απορροφάται από το έδαφος. Ως εκ τούτου, αυτό εξατμίζεται ή οδηγείται προς τη θάλασσα.³⁰⁹

Τα οικοσυστήματα επηρεάζουν τους τύπους των κοινωνικών σχέσεων που δημιουργούνται σε διαφορετικούς πολιτισμούς και κοινωνίες.³¹⁰ Καθώς τα υπόγεια ύδατα εξαντλούνται, απαιτούνται βαθύτερα πηγάδια και πιο προηγμένος εξοπλισμός για το εκχύλισμα νερού. Εκείνοι που έχουν την οικονομική δυνατότητα να ασκηθούν και να παράσχουν τον απαραίτητο εξοπλισμό, έχουν πρωτεύουσα πρόσβαση και στον έλεγχο του νερού, ενισχύοντας έτσι το χάσμα της φτώχειας και δημιουργώντας κοινωνική διαστρωμάτωση μεταξύ αυτών με άμεση πρόσβαση και χωρίς. Το πρόσθετο

307 MEA, 2005:57

308 MEA, 2005:57

309 MEA, 2005:57

310 MEA, 2005:58

κόστος αγοράς νερού οδηγεί ήδη μειονεκτούντα τμήματα του πληθυσμού στη φτώχεια και διευρύνει το χάσμα μεταξύ πλουσίων και φτωχών.³¹¹

Τα οικοσυστήματα και τα συστατικά τους έχουν συχνά θρησκευτική ή πνευματική αξία στις κοινωνίες.³¹² Για παράδειγμα, η φυλή Hopi στην Αριζόνα των Η.Π.Α. χρησιμοποιεί νερό για παραδοσιακές τελετές. Η πηγή νερού είναι υδροφόρου ορίζοντα που τροφοδοτεί τις πηγές και τα λίγα ρεύματα στην περιοχή. Ωστόσο, αυτή η πηγή έχει παραβιαστεί επειδή το ορυχείο άνθρακα Peabody έχει σύμβαση με τη φυλή Hopi που επιτρέπει στο ορυχείο να αντλεί νερό από τον υδροφόρο ορίζοντα. Τα ρέματα του Hopi αρχίζουν να στεγνώνουν και οι τελετές που ήταν πάντα αναπόσπαστο μέρος της θρησκείας Hopi δεν μπορούν πλέον να εκτελεστούν, με αποτέλεσμα η θρησκευτική βάση της φυλής να είναι τώρα σε κίνδυνο.³¹³

Η χρήση γης μπορεί επίσης να επηρεάσει σημαντικά τα συστήματα υπογείων υδάτων. Αν η κάλυψη του δάσους και της βλάστησης έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για να μειωθεί η απορροή και να αυξηθεί η διείσδυση, η επίδραση στα επίπεδα των υπόγειων υδάτων είναι σημαντική.³¹⁴ Η αυξημένη επαναφόρτιση εξαρτάται από την ισορροπία μεταξύ της βελτίωσης διείσδυσης λόγω αυξημένης βλάστησης και των σχετικών αλλαγών στην εξατμισοδιαπνοή.³¹⁵ Στην πραγματικότητα, η απομάκρυνση της δασικής κάλυψης έχει παρατηρηθεί ότι προκαλεί αύξηση των επιπέδων των υπογείων υδάτων σε ορισμένες περιοχές. Η βιώσιμη χρήση των οικοσυστημάτων απαιτεί να υπάρχει το απόθεμα κεφαλαίων που διατίθεται για τις μελλοντικές γενιές ως ισοδύναμο με το διαθέσιμο σήμερα κεφάλαιο.³¹⁶ Το κεφάλαιο αποτελείται από φυσικές, ανθρώπινες, κοινωνικές, κατασκευασμένες και οικονομικές μορφές. Δεδομένου ότι το φυσικό κεφάλαιο πρέπει να ερμηνεύεται ευρέως, πολλά περιουσιακά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών υπόγειων υδάτων, είναι απαραίτητα για την ανθρώπινη ζωή και δεν μπορούν να αντικατασταθούν ή να υποκατασταθούν με κατασκευασμένο κεφάλαιο.³¹⁷

311 Hayward, 2005

312 MEA, 2005

313 Groenfeldt, 2005:111

314 FAO, 2003

315 FAO, 2003

316 Turner et al., 2004

317 Pearce, 1993:433; Turner et al., 2004:223

Η μείωση του νερού και η υποβάθμιση έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικοπολιτικές επιπτώσεις. Η αυξημένη πίεση στα υπόγεια ύδατα σημαίνει ότι ο πόρος αυτός απειλείται από προβλήματα που επηρεάζουν και την ποσότητα και την ποιότητα του νερού που παρέχουν οι υδροφορείς. Η κλίμακα και ο ρυθμός άντλησης των υπογείων υδάτων έχει αυξηθεί σημαντικά κατά τις τελευταίες πέντε δεκαετίες, λόγω της μαζικής επέκτασης της ικανότητας άντλησης. Η αύξηση της ζήτησης έχει προκαλέσει υπερβολική άντληση, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αποξήρανση φρεατίων και μερικές φορές την εισβολή αλατούχου νερού. Τα προβλήματα με την ποιότητα των υπογείων υδάτων είναι συνέπεια της ρύπανσης από αμφοτέρως τις σημειακές, ήτοι αστικές, βιομηχανικές και μεταλλευτικές δραστηριότητες, και από μη σημειακές πηγές, ήτοι φυτοφάρμακα γεωργικής χρήσης.³¹⁸ Η εξάντληση μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια των υπηρεσιών του οικοσυστήματος, όπως η επεξεργασία οργανικής ύλης από ποικίλες μικροβίων και ασπόνδυλων. Αυτοί οι οργανισμοί εκτελούν τη σημαντική λειτουργία της διάσπασης των οργανικών σε ζωντανή βιομάζα, που καταναλώνεται σε ιστούς τροφίμων.³¹⁹

Επιπλέον, η εξόρυξη υπογείων υδάτων μπορεί να βλάψει σπάνια και απειλούμενα είδη που περιορίζονται σε πολύ τοπικά ενδιαιτήματα. Επί παραδείγματι, το οικοσύστημα Edwards Aquifer-Comal Springs αποτελεί σημαντικό βίοτοπο για το Τέξας.³²⁰ Η μόλυνση του εδάφους και των υπόγειων υδάτων από τη βιομηχανική και πληθυσμιακή επέκταση είναι ευρύτατα ανησυχητική.³²¹ Ρύποι που εισέρχονται στα υπόγεια ύδατα από τη γεωργία, τη βιομηχανία και την αστικοποίηση μπορούν να έχουν μακροπρόθεσμες και μη αναστρέψιμες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Στις αγροτικές περιοχές, υπήρξαν ανησυχίες σχετικά με την άνοδο των επιπέδων των νιτρικών αλάτων σε πολλούς υδροφόρους ορίζοντες, εξαιτίας της έντονης χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων στις γεωργικές πρακτικές. Τα υπερβολικά νιτρικά άλατα από τη γεωργία διοχετεύονται μέσα από τα εδάφη και ρέουν στο νερό και τα υπόγεια ύδατα, καταστρέφοντας το έδαφος, τα ορυκτά, τα όξινα εδάφη και αλλοιώνοντας τα γλυκά ύδατα και τα παράκτια θαλάσσια οικοσυστήματα.³²²

318 Morris et al., 2003:311

319 NRC, 2004

320 NRC, 2004

321 FAO, 2003

322 Vitousek et al., 1997:737-738

Οι χημικές διαρροές ή η έκπλυση από την επιφάνεια μπορεί να έχουν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στο περιβάλλον και στους υποκείμενους υδροφορείς των υπογείων υδάτων και τις συναφείς οικοσυστημικές υπηρεσίες, λόγω του υψηλού χρόνου παραμονής τους και των σχετικά αργών ρυθμών βιοαποικοδόμησης στην υπόγεια επιφάνεια.³²³ Δεδομένου ότι τα υπόγεια ύδατα εξαντλούνται, το κόστος για τη βαθύτερη διάτρηση και την άντληση αυξάνεται.³²⁴ Το νερό μπορεί να εξακολουθεί να είναι φυσικά διαθέσιμο, αλλά το κόστος της εξόρυξης είναι απαγορευτικά υψηλό για τους περισσότερους χρήστες. Επί παραδείγματι, στο Μπαγκλαντές μόνο πλούσιοι αγρότες μπορούν να αντέξουν οικονομικά να εμβαθύνουν στα υφιστάμενα πηγάδια ή να εγκαταστήσουν νέα, αφήνοντας αυτά που είναι λιγότερο πλούσια και χωρίς αξιόπιστη πηγή νερού για άρδευση.³²⁵ Η άρδευση από πηγές υπόγειων υδάτων έχει αυξήσει τη γεωργική παραγωγή με την επέκταση της καλλιεργήσιμης περιοχής πέρα από αυτό που είναι δυνατό.³²⁶

Με τον αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό, οι απαιτήσεις των υδροφορέων θα συνεχίσουν να αυξάνονται προκειμένου να καλύψουν τις γεωργικές ανάγκες. Η επακόλουθη υπερφόρτωση μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη διαθεσιμότητα του νερού που οδηγεί σε απώλεια της ευημερίας από την άρδευση των καλλιεργειών, θέτοντας έτσι σε κίνδυνο την επισιτιστική ασφάλεια. Η απομάκρυνση του νερού στην υπόγεια περιοχή μπορεί να προκαλέσει κατάρρευση των υπερκείμενων υποστρωμάτων. Τέτοιες συνθήκες οδηγούν στη μείωση της μελλοντική χωρητικότητας αποθήκευσης και μπορεί να προκαλέσουν ζημιά ακόμα και στα επιφανειακά ύδατα.³²⁷ Στην πόλη του Μεξικού, ο υποκείμενος υδροφόρος ορίζοντας χρησιμοποιείται για την παροχή νερού στον συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό. Καθώς η στάθμη του νερού μειώνεται, η πόλη υποχωρεί με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ρωγμές στα πεζοδρόμια, τους δρόμους και τα κτίρια. Αυτό θα οδηγήσει σε δαπανηρές επενδύσεις για την αποκατάσταση των κατεστραμμένων υποδομών.³²⁸

Η αποκατάσταση των μολυσμένων υπόγειων υδάτων μπορεί να είναι εξαιρετικά δαπανηρή και συχνά αναποτελεσματική. Επί παραδείγματι, κατά τη διάρκεια του 1996,

323 Morris et al., 2003

324 NRC, 2004

325 FAO, 2003

326 Turner et al., 2004

327 NRC, 2004

328 BBC News, 2005

το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ λειτούργησε 75 αντλίες και επεξεργάστηκε συστήματα για την αποκατάσταση των μολυσμένων περιοχών. Αυτή η τεχνολογία διόρθωνε αργά τη μόλυνση, κόστιζε πάνω από 500.000 δολάρια ανά τοποθεσία και δεν επέτρεψε στο DoD να ανταποκριθεί στους απαιτούμενους στόχους καθαρισμού εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.³²⁹

7.4. Οικονομική διάσταση της αξιοποίησης των υπόγειων υδάτων

Οι οικολογικές, οικονομικές και κοινωνικοπολιτικές επιπτώσεις της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων αποτελούν διαχρονικό πρόβλημα. Οι επιστήμονες διερευνούν κατά πόσο η αμέλεια οφείλεται στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ περιβαλλοντικών, οικονομικών, κοινωνικών, πολιτικών και πολιτικών θεσμικών συστημάτων. Η συνολική οικονομική αξία (TEV), παρέχει ένα χρήσιμο πλαίσιο για την αξιολόγηση των αγαθών και υπηρεσιών οικοσυστήματος και για τον υπολογισμό τους με βάση οικονομικά στοιχεία.³³⁰

Στην Ουγκάντα, η αξία χρήσης των πόρων των εσωτερικών υπόγειων υδάτων, αναλογούσε σε σχεδόν 300 εκατομμύρια δολάρια ετησίως. Η αξία της λεκάνης απορροής και της διάβρωσης σε συνδυασμό με τις υπηρεσίες ελέγχου, συμβάλλουν με περισσότερα από 100 εκατομμύρια δολάρια ετησίως στην εθνική οικονομία και σχεδόν ένα εκατομμύριο κάτοικοι εξαρτώνται από τους φυσικούς υδροτόπους όσον αφορά στις υπηρεσίες κατακράτησης και καθαρισμού λυμάτων.³³¹ Οι τιμές χρήσης και μη χρήσης των υπηρεσιών υπόγειων υδάτων είναι δύσκολο να προσδιοριστούν, επειδή μεγάλο μέρος των πληροφοριών δεν είναι διαθέσιμες, καθώς οι περισσότερες από τις υπηρεσίες που παρέχονται από τα υπόγεια ύδατα είναι μη εμπορεύσιμες.³³²

Υπάρχουν καθιερωμένες οικονομικές μέθοδοι για την απόδοση αξίας στο νερό για τον άνθρωπο χρήσεις όπως η εγχώρια παροχή, η άρδευση ή η βιομηχανική χρήση. Ωστόσο, αποδείχθηκε δύσκολο να συμφωνηθεί ένας τρόπος εκχώρησης μιας αξίας στη διατήρηση της ευημερίας και των οικοτόπων. Ιστορικά, αυτές είναι οι χρήσεις νερού που έχουν υποεκτιμηθεί.³³³

329 US DoD, 1998: 1

330 Emerton, Bos, 2004:99

331 Emerton, Bos, 2004:99

332 NRC, 1997

333 Morris et al., 2003

Παρ 'όλα αυτά, υπάρχουν τεχνικές αποτίμησης για αγαθά και υπηρεσίες που δεν διαπραγματεύονται στην αγορά. Ο NRC αναφέρεται σε μια ποικιλία μεθόδων αξιολόγησης των υπόγειων υδάτων. Επί παραδείγματι, η οικονομική αξία των υπόγειων υδάτων μπορεί να προσδιοριστεί με τη μέθοδο της δήλωσης προτιμήσεων ή με την ενδεχόμενη μέθοδο αποτίμησης, αξιολογώντας είτε την προθυμία κάποιου να πληρώσει για την πρόσβαση στο νερό ή την προθυμία να δεχτεί αποζημίωση για τις μολυσμένες πηγές νερού.³³⁴ Μελέτες περιπτώσεων στις Η.Π.Α., για τις οποίες κάνουν λόγο οι Görlach και Interwies,³³⁵ αναφέρουν πως στη Γεωργία, τα νοικοκυριά ήταν πρόθυμα να αποδώσουν περίπου το 2% του ετήσιου εισοδήματός τους σε αντάλλαγμα για τη μείωση της ρύπανσης από τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται. Άλλες τεχνικές αποτίμησης οικοσυστήματος περιλαμβάνουν τη χρήση αγοραίων τιμών, τη λειτουργία παραγωγής προσεγγίσεων, υποκατάστατες προσεγγίσεις στην αγορά, προσεγγίσεις βασιζόμενες στο κόστος και δηλωμένες προσεγγίσεις προτιμήσεων.³³⁶

Η βιωσιμότητα των υπόγειων υδάτων δεν πρέπει να επικεντρώνεται μόνο στην ικανότητα του πόρου να παράγει περιβαλλοντικές υπηρεσίες, αλλά και στο οικονομικό κόστος και στις επιπτώσεις της δίκαιης πρόσβασης που απορρέει από αυτόν.³³⁷ Οι φτωχότεροι τομείς της κοινωνίας είναι πιθανό να πληγούν περισσότερο καθώς είναι οι πιο ευάλωτες στις αλλαγές του οικοσυστήματος. Επί παραδείγματι, οι φθίνουσες στάθμες νερού έχουν γενικά μεγάλες συνέπειες στα ίδια κεφάλαια, ιδίως στον αναπτυσσόμενο κόσμο. Τα πηγάδια που έχουν εγκατασταθεί για την παροχή πόσιμου νερού συχνά ξεραίνονται, αναγκάζοντας τις γυναίκες και τα παιδιά να περπατήσουν σε μεγάλες αποστάσεις ή να περιμένουν στη σειρά πολλές ώρες για να αποκτήσουν νερό για το σπίτι τους.³³⁸ Αυτή η ανισότητα επεκτείνεται και στις μελλοντικές γενιές που θα στερηθούν πόρους από τα υπόγεια ύδατα, εξαιτίας κυρίως της τρέχουσας μη βιώσιμη χρήση. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην υγεία είναι μια άλλη ανησυχία, εάν το νερό χαμηλής ποιότητας μετακινείται σε πηγάδια υπόγειων υδάτων. Επί παραδείγματι, το αρσενικό που εντοπίζεται στο νερό του Μπαγκλαντές, επηρεάζει άμεσα την υγεία περίπου 30 έως 35 εκατομμυρίων ανθρώπων.³³⁹

334 NRC, 1997

335 Görlach, Interwies, 2003:668

336 Emerton, Bos, 2004:102 ; NRC, 1997

337 FAO, 2003

338 FAO, 2003

339 FAO, 2003

Μακροχρόνια έκθεση στο αρσενικό μέσω του πόσιμου νερού προκαλεί καρκίνο του δέρματος, των πνευμόνων, της ουροδόχου κύστης, και των νεφρών, καθώς και σημαντικές αλλαγές στην επιδερμίδα. Οι πολιτικές εντάσεις που αφορούν στην πρόσβαση στα υπόγεια ύδατα και στα άνισα δικαιώματα χρήσης των ζωτικών υδροφόρων οριζόντων, μπορούν ενδεχομένως να οδηγήσουν σε συγκρούσεις. Τα διασυνοριακά προβλήματα των υπογείων υδάτων στη Μέση Ανατολή είναι ένα παράδειγμα των κοινωνικοπολιτικών επιπτώσεων που προκαλεί η εξάντληση των υπογείων υδάτων. Οι Amery και Wolf,³⁴⁰ συζητούν τη σημασία του νερού στις ειρηνευτικές διαπραγματεύσεις. Επί παραδείγματι, τα σύνορα με τη Συρία βασίστηκαν στο προηγούμενο διεθνές δίκαιο αναφορικά με τις υδροστρατηγικές ανάγκες. Στην περίπτωση του Ισραήλ και της Παλαιστίνης, στην παράκτια πεδιάδα, ο υδροφόρος ορίζοντας εκτείνεται από το Carmel (κοντά στη Haifa) μέχρι την Παλαιστινιακή Λωρίδα της Γάζας στο νότο. Σύμφωνα με την Kandel,³⁴¹ υπάρχει σοβαρή σύγκρουση μεταξύ του Ισραήλ και της Παλαιστίνης πάνω σε αυτόν τον υδροφόρο ορίζοντα, ο οποίος είναι και άμεσος και έμμεσα σχετίζεται με τη σύγκρουση επί της γης. Η οικονομική αξία των οικοσυστημάτων σε σχέση με το νερό, συμπεριλαμβανομένων των υπόγειων υδάτων, δεν έχει κατανοηθεί επαρκώς.

Η σε μεγάλο βαθμό αόρατη φύση των υπόγειων υδάτων έχει οδηγήσει σε αναπτυξιακές πρωτοβουλίες που δεν λαμβάνουν υπόψιν τα υδροδυναμικά όρια του πόρου.³⁴² Επί παραδείγματι, υποβάθμιση των υπογείων υδάτων και η υποβάθμιση λόγω μόλυνσης, μπορεί να παραμείνει απαρατήρητη, σε αντίθεση με τα ποτάμια και τις λίμνες όπου στεγνώνουν ή η ρύπανση είναι πιο ορατή.³⁴³ Τα οικοσυστήματα και οι αλληλεπιδράσεις τους με τα υπόγεια ύδατα συχνά δεν συμπεριλαμβάνονται στη λήψη αποφάσεων, οδηγώντας σε έλλειψη επενδύσεων σε οικοσυστήματα, καθώς και σε εξάντληση - υποβάθμιση των υπογείων υδάτων με αποτέλεσμα την απώλεια οικονομικής αξίας.³⁴⁴

Απαιτείται συνήθως διαχείριση των υπόγειων υδάτων, μέχρις ότου μειωθεί η απόδοση των αποθεμάτων ή η ποιότητα των ενδιαφερομένων μερών. Εάν ακολουθήσει

340 Amery και Wolf (2004)

341 Kandel (2003)

342 FAO, 2003

343 Morris et al., 2003

344 Emerton, Bos, 2004:103

περαιτέρω ανεξέλεγκτη άντληση, τότε το σύστημα υπογείων υδάτων μπορεί να συνεχίσει επί τα χείρω. Ένας «ιξώδης κύκλος» επιδείνωσης έχει αντίκτυπο θεσμικό, κοινωνικό, πολιτικό και τα οικονομικά στοιχεία δεν παρέχουν επαρκή κίνητρα για παρέμβαση. Τα θεσμικά εμπόδια στη διατήρηση των υπηρεσιών υπόγειων υδάτων είναι συχνά αποτέλεσμα κακοδιαχείρισης ή έλλειψης της χωρητικότητας. Επί παραδείγματι, στη Γκάνα, δεν συνέβη η κατάρρευση της συζευγμένης χρήσης νερού στην περιοχή, αλλά μια θεσμική αποτυχία λόγω της έλλειψης λεπτομερούς σχεδιασμού ύδατος και της απουσίας πρόβλεψης στη διαχείριση των υδάτων.³⁴⁵ Επενδύσεις στην κατάρτιση και στην εκπαίδευση των εργαζομένων, καθώς και η πρόσληψη των απαραίτητων επαγγελματιών θα αποτελούσε ένα βήμα για την οικοδόμηση της ικανότητας των φορέων που εμπλέκονται στη διαχείριση των υπόγειων υδάτων. Η αξία των υπόγειων υδάτων και των συναφών οικοσυστημικών υπηρεσιών παραμελείται ή υποτιμάται. Αυτό σημαίνει ότι η εκμετάλλευση από έναν χρήστη μειώνει τη διαθεσιμότητα πόρων για άλλους.³⁴⁶

Κατά συνέπεια, οι άνθρωποι ακολουθούν τα βραχυπρόθεσμα συμφέροντά τους, εξάγοντας ή μολύνοντας τα υπόγεια ύδατα για τις δικές τους ανάγκες χωρίς περιορισμούς και αυτό παράγει αποτελέσματα που δεν είναι μακροπρόθεσμα και συμφέροντα για την κοινωνία.³⁴⁷ Επί παραδείγματι, εάν οι γεωργοί απαιτούν να αυξηθούν τα φυτοφάρμακα και τα λιπάσματα, τότε θα αγοράσουν και θα χρησιμοποιήσουν περισσότερες χημικές ουσίες παρά την επίδραση στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων, λόγω του ότι το κόστος της μόλυνσης των υπόγειων υδάτων είναι μια εξωτερική οικονομική κατάσταση. Το εξωτερικό κόστος βαρύνει την κοινωνία υπό τη μορφή του μολυσμένου πόσιμου νερού και βλαβών στο περιβάλλον, δηλαδή του ευτροφισμού. Τα οικονομικά μέσα αποτελούν πιθανή λύση για τη ρύθμιση της πρόσβασης και της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων.³⁴⁸

Τα κοινωνικά προβλήματα, όπως η ανισότητα πρόσβασης στα υπόγεια ύδατα, μπορούν να εντείνουν τη σοβαρή φτώχεια. Με τη σειρά της, η φτώχεια επηρεάζει τους υδάτινους πόρους, συμβάλλοντας στην ερημοποίηση και την αποδάσωση, στην απώλεια φυτικών εκτάσεων, στη διαδεδομένη μη-ρύπανση και στις πρακτικές

345 Bannerman, 1997

346 World Bank, 1999

347 World Bank, 1999

348 Wandschneider, Barron, 1993: 17

διαχείρισης γης που μειώνουν την απόρριψη υπογείων υδάτων.³⁴⁹ Ο νόμος για το νερό του *απαρτχάντ* στη Νότια Αφρική προσέδωσε προτεραιότητα σε έργα που αύξησαν την οικονομική ισχύ και την παραγωγή του μειονοτικού πληθυσμού, αγνοώντας παράλληλα τις βασικές απαιτήσεις νερού εκατομμυρίων Νοτιοαφρικανών. Υπήρχε επίσης σιωπηρή και ρητή χρήση της στέρησης νερού ως μέσο ελέγχου των αγροτικών πληθυσμών. Ωστόσο, με την αποχώρηση της κυβέρνησης του *απαρτχάντ* ακολουθούμενη από δημοκρατικές εκλογές το 1994, η νέα κυβέρνηση προετοίμασε μια νέα εθνική πολιτική για τα ύδατα που προωθούσε ισότιμη πρόσβαση και οφέλη των υδάτινων πόρων του έθνους σε όλους τους Νοτιοαφρικανούς.³⁵⁰ Τα πολιτικά και οικονομικά κίνητρα που αντιμετωπίζουν οι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων μπορούν να τους οδηγήσουν στην επιλογή μη βιώσιμων πολιτικών. Τα υπόγεια ύδατα είναι ένας κρυμμένος πόρος, επομένως και συχνά ασαφής.³⁵¹

Εντούτοις, οι χρήστες, αισθάνονται αμέσως οποιονδήποτε περιορισμό στις κατανομές τους και θα αποδώσουν τις απώλειές τους στους φορείς λήψης αποφάσεων. Έτσι από τη σκοπιά των υπευθύνων λήψης αποφάσεων, η μείωση της κατανομής είναι μια ορισμένη απώλεια ενώ η μείωση του υδροφόρου ορίζοντα είναι μια πιθανή απώλεια. Κατά συνέπεια, είναι πολιτικά λογικό οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων να προτιμούν οι χρήστες να υπερφορτώνουν τον υδροφόρο ορίζοντα αντί να περικοπούν οι χορηγήσεις στους αγρότες. Ενθάρρυνση της διαφάνειας και συμμετοχή της κοινότητας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων θα παρείχε περισσότερες πληροφορίες στους ενδιαφερόμενους, έτσι ώστε να είναι γίνονται πιο κατανοητά τα οφέλη της διατήρησης των πόρων των υπογείων υδάτων.³⁵²

Για να μετατραπεί ο «φαύλος κύκλος» της εξάντλησης και της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων σε έναν «ενάρετο κύκλο», είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι η διαχείριση των υπόγειων υδάτων σημαίνει όχι μόνο τη διαχείριση των υδάτινων πόρων, αλλά και επίσης των ατόμων. Με άλλα λόγια, η κοινωνικοοικονομική, η πολιτική και η θεσμική είναι διαστάσεις εξίσου σημαντικές με την υδρογεωλογική, και η ολοκλήρωση και των δύο απαιτείται πάντα.³⁵³ Με την αυξανόμενη πίεση στους πόρους

349 Gleik, 1998

350 Gleik, 1998:392

351 Gleik, 1998:392

352 Feitelson, 2005:413

353 Tuinhof, et al., 2003:87

των υπόγειων υδάτων, έχουν αναδειχθεί νέα μοντέλα διαχείρισης των υπόγειων υδάτων την τελευταία δεκαετία. Αυτά τα μοντέλα συχνά λαμβάνουν ρητά υπόψιν τους τη σχέση μεταξύ των υπηρεσιών οικοσυστήματος και των υπόγειων υδάτων. Ως εκ τούτου, τώρα είναι διαθέσιμες διάφορες προσεγγίσεις διαχείρισης, για την αντιμετώπιση της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων καθώς και για την υποβάθμιση των οικοσυστημικών υπηρεσιών. Πολλές προσεγγίσεις βασίζονται σε ένα συνδυασμό χρήσης νέων τεχνολογιών, βελτιωμένου σχεδιασμού και ευρύτερης συμμετοχής των ενδιαφερόμενων μερών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και διαχείρισης. Αυτές οι προσεγγίσεις έχουν ως κοινό το όραμα της μετάβασης από την απλή άντληση σε μια αειφόρο χρήση των υπόγειων υδάτων.

Μία από τις επιλογές διαχείρισης που προτείνονται για την άμβλυση της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων είναι η εφαρμογή οικονομικών, που υποδεικνύει ότι *«η τιμολόγηση των υπόγειων υδάτων πρέπει να συνάδει με την αρχή ότι το νερό είναι οικονομικό αλλά και κοινωνικό αγαθό»*. Αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες πρέπει να πληρώσουν για το πλήρες οικονομικό κόστος των υπόγειων υδάτων, συμπεριλαμβανομένου του οριακού κόστους. Δύο μορφές οικονομικών μέσων αναφέρονται σε αυτό το τμήμα: φόροι, οι οποίοι ισχύουν κυρίως για τα υπόγεια ύδατα και τη ρύπανση, και άδειες. Λόγω της κοινής φύσης της συγκέντρωσης των υπόγειων υδάτων, η υπερεκμετάλλευση και η μόλυνση συνήθως δεν ενσωματώνονται στο ιδιωτικό κόστος των χρηστών, αλλά μετουσιώνονται σε εξωτερικό κόστος για την κοινωνία. Ενσωμάτωση των εξωτερικών παραγόντων στην τιμή αγοράς των υπόγειων υδάτων θα ενθάρρυνε τους χρήστες να διατηρούν το νερό και να μειώνουν τη μόλυνση. Σε περιπτώσεις μόλυνσης, ο κυβερνητικός οργανισμός θα καθορίσει το κόστος καθαρισμού της απομάκρυνσης ρύπων που θα ενσωματωθούν στην πηγή ρύπανσης.³⁵⁴

Η δυσκολία εφαρμογής ενός φόρου απευθείας σε έναν ρύπο, όπως τα φυτοφάρμακα, σχετίζεται με το γεγονός ότι μόλυνση ποικίλλει από ένα υδροφόρο στο άλλο. Έτσι, η τιμή του φυτοφαρμάκου δεν δύναται να αντιπροσωπεύει με ακρίβεια τα κόστη αποκατάστασης. Μια πιο αποτελεσματική και δίκαιη μέθοδος θα ήταν η φορολόγηση των παρασιτοκτόνων όπως αυτές εφαρμόζονται στο πεδίο. Ωστόσο, αυτό απαιτεί

354 Wandschneider, Barron, 1993:17

υψηλό επίπεδο γνώσεων σχετικά με τις επιπτώσεις των ρυπογόνων ουσιών και συνεχής επιβολή.³⁵⁵

Ορισμένες χώρες (Κάτω Χώρες, Γαλλία και τμήματα της Γερμανίας), εισήγαγαν φόρους για τα υπόγεια ύδατα.³⁵⁶ Ωστόσο, οι φόροι ή οι επιβαρύνσεις άντλησης είναι πιο σημαντικοί για την ποσοτική διαχείριση της προστασίας των υπόγειων υδάτων, και επομένως είναι μόνο έμμεσα συνδεδεμένοι με την προστασία της ποιότητας των υπογείων υδάτων.³⁵⁷ Τα συστήματα εμπορεύσιμων αδειών επιτρέπουν την επίτευξη συγκεκριμένου περιβαλλοντικού στόχου (για παράδειγμα ο όγκος του νερού μπορεί να εξαχθεί από έναν υδροφόρο ορίζοντα κάθε χρόνο) στην ελεύθερη αγορά. Μια κεντρική αρχή μπορεί να πουλάει ή να εκδίδει άδειες που επιτρέπουν την πεπερασμένη χρήση υπογείων υδάτων. Ο χρήστης δεν μπορεί να ξεπεράσει το όριο που αντιστοιχεί στον αριθμό των αδειών που κατέχονται. Εάν μια εταιρεία ή άτομο έχει υπερβολικές άδειες, αυτές μπορούν να πωλούνται σε άλλους χρήστες που χρειάζονται μεγαλύτερο όγκο υπογείων υδάτων. Το καθεστώς αυτό ενθαρρύνει την αποτελεσματική χρήση των υδάτων και τη βελτίωση των τεχνολογιών παραγωγής, ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθεί η χρήση του νερού.³⁵⁸

Η αρχή Edwards Aquifer στο Τέξας δημιούργησε ένα σύστημα εμπορεύσιμων αδειών υπόγειων υδάτων, οι οποίες εκδόθηκαν σε όλους τους χρήστες βάσει ιστορικής χρήσης. Οι χρήστες είναι σε θέση να εμπορεύονται άδειες για να αυξήσουν τον όγκο εκχύλισης τους.³⁵⁹ Σύμφωνα με αυτό το παράδειγμα άδειας, η διαπραγμάτευση φαίνεται να είναι ένας τρόπος βελτιστοποίησης της χρήσης των υπόγειων υδάτων, αλλά πρέπει ακόμη να συνδυαστεί με ένα αποτελεσματικό σύστημα παρακολούθησης και ένα πλαίσιο κυρώσεων για την επιβολή της συμμόρφωσης.³⁶⁰

Οι άδειες για τη ρύπανση των υπόγειων υδάτων είναι πιο δύσκολο να εφαρμοστούν λόγω του υψηλού κόστους παρακολούθησης, το οποίο μειώνει την αποτελεσματικότητα αυτού του οικονομικού μέσου. Επιπλέον, οι επιπτώσεις των εκπομπών μπορεί να διαφέρουν χρονικά, χωρικά και εποχιακά, με πολύ διαφορετικές

355 Wandschneider, Barron, 1993:17-18

356 Görlach και Interwies, 2003

357 Görlach and Interwies, 2003

358 Görlach και Interwies, 2003

359 Howe, 2002:625-628

360 Görlach and Interwies, 2003

επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα και σε σχέση με τις υπηρεσίες οικοσυστήματος. Επί παραδείγματι, κατά τη διάρκεια της ημέρας δεν μπορεί να εντοπιστεί ρύπος όταν η στάθμη του νερού είναι υψηλή, αλλά βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις σε ξηρές εποχές. Αυτές οι διαφορές συνήθως δεν συμπεριλαμβάνονται στο σύστημα αδειών.³⁶¹

Σε πολλές περιπτώσεις, οι παρεμβάσεις των υπόγειων υδάτων συχνά τείνουν να είναι πολύ «τοπικές» στην προσέγγισή τους. Όπως η επιφάνεια του νερού και οι υπόγειοι υδάτινοι πόροι που πρέπει να σχεδιάζονται σε μεγάλη κλίμακα. Αυτό δημιουργεί μείζονες προκλήσεις όσον αφορά τον προγραμματισμό και τη λήψη αποφάσεων. Όπως και με τα επιφανειακά νερά πόρων, η συγκατάθεση των ενδιαφερομένων είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη και την εφαρμογή μιας επιτυχημένης στρατηγικής. Μια καλά γνωστή μέθοδος για τον προγραμματισμό της βιώσιμης χρήσης των υπογείων υδάτων, είναι η ταυτοποίηση του διαφορετικές ζώνες επαναφόρτισης και εκφόρτισης. Όλο και περισσότερο, αυτές οι ζώνες χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με άλλα σχέδια πόρων και προστασίας, όπως εκείνοι του Natura 2000. Σε περισσότερα τοπικά επίπεδα, η προστασία των ζωνών συχνά σχετίζεται με περιοχές επαναφόρτισης που είναι κρίσιμες για τους υδροφορείς που χρησιμοποιούνται για πόσιμο νερό.³⁶²

Οι ζώνες προστασίας των υπόγειων υδάτων έχουν τρία βασικά υδρογεωλογικά στοιχεία: την ευπάθεια των υπόγειων υδάτων σε ρύπανση, τα χαρακτηριστικά του υδροφόρου ορίζοντα και τις περιοχές γύρω από τα υπόγεια ύδατα.³⁶³ Αυτά τα στοιχεία μπορούν να ενσωματωθούν προκειμένου να δημιουργηθούν χάρτες, που δείχνουν που βρίσκονται τα υψηλότερα επίπεδα προστασίας για την πρόληψη της μόλυνσης των υπόγειων υδάτων. Σε τέτοιες ευάλωτες περιοχές, τα αγροχημικά προϊόντα μπορούν να επιτρέπονται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις και κάθε περιστατικό που αφορά χημικά πρέπει να αναφερθεί αμέσως προς τις αρμόδιες αρχές. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται όλο και περισσότερο στο ρόλο της βλάστησης και της δασοκομίας στη χρήση πολύτιμων πόρων υπόγειων υδάτων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα χωροκατακτητικά είδη μπορούν να καταναλώσουν μεγάλες ποσότητες υπόγειων υδάτων πόρων, προκαλώντας την ξηρότητα των ελατηρίων και των φρεατίων κάτω από το ρεύμα.³⁶⁴ Στη Νότια

361 Görlach και Interwies, 2003

362 GSI, 1999

363 GSI, 1999

364 Calder & Dye, 2001:12

Αφρική, το πρόγραμμα για ολόκληρη τη χώρα δημιουργήθηκε για να μειώσει την κάλυψη της επιφάνειας πολλών ξένων χωροκατακτητικών ειδών και να τα αντικαταστήσει με φυσική βλάστηση. Το εν λόγω σχέδιο θεωρείται ότι έχει μειώσει την εξατμισοδιαπνοή και ότι συνέβαλε στην ανανέωση των ρηχών υδροφορέων.³⁶⁵

Η δασοκομία είναι μια άλλη μορφή χρήσης γης που μπορεί να επηρεάσει την επαναφόρτιση του υδροφόρου ορίζοντα. Στοιχεία από μια μελέτη στο Καρνάτακα, αναφέρουν ότι η Ινδία διαπίστωσε ότι τα ποσοστά εξάτμισης από τα ιθαγενή δάση και τις φυτείες ευκαλύπτου ήταν διπλάσια από μη καλλιεργούμενες ξηρές γεωργικές καλλιέργειες.³⁶⁶ Η έρευνα στη Νότια Αφρική εξέτασε τα αποτελέσματα της δασοκομίας σε υδάτινους πόρους και διαπίστωσε ότι σε σύγκριση με την αρχική βλάστηση (λειμώνες ή fynbos θάμνος), η δασοκομία κατανάλωσε σχετικά μεγάλη ποσότητα νερού. Επί παραδείγματι, σε εμπορικές φυτείες, η μείωση της απορροής επιφάνειας ήταν 3,2% ετησίως. Αυτό δείχνει ότι η πολιτική της υποστήριξης του δέντρου και η φύτευση για τη διατήρηση του νερού θα μπορούσε να μειώσει την ροή του ύδατος και να περιορίσει την επαναφόρτιση των υπόγειων υδάτων.³⁶⁷

Κατά συνέπεια, αυτό θα πρόσδιδε μεγαλύτερη έμφαση στους υδροφορείς που χρησιμοποιούνται ήδη. Ορισμένες χώρες όπως η Νότια Αφρική έχουν αναγνωρίσει το πρόβλημα και εφαρμόζουν προοδευτικά νομοθεσία που αναγνωρίζει τη δασοκομία ως υψηλό χρήστη νερού, απαιτώντας, μάλιστα, από τους ιδιοκτήτες των φυτειών να πληρώσουν ένα φόρο.³⁶⁸

Η ολοκληρωμένη προσέγγιση διαχείρισης επιφανειακών και υπογείων υδάτων επικεντρώνεται κυρίως στην αποτελεσματικότερη χρήση των ικανοτήτων αποθήκευσης κάτω από το έδαφος και στην επιφάνεια. Σε πολλές περιπτώσεις, όπου ποτάμια, δεξαμενές και λίμνες είναι εξαιρετικά «διαρρυθμισμένες», οι δυνατότητες αποθήκευσης υπόγειων υδάτων μπορούν να ενσωματωθούν στα υπάρχοντα επιφανειακά ύδατα αποθήκευσης και παράδοσης. Στην Κεντρική κοιλάδα (Καλιφόρνια), για παράδειγμα, υπάρχουν σχέδια για τέτοια ολοκληρωμένα σχέδια που περιλαμβάνουν την επαναλειτουργία των ένδεκα υφιστάμενων τερματικών δεξαμενών

365 Hayward, 2005

366 Hayward, 2005

367 Hayward, 2005

368 Hayward, 1995

που βρίσκονται σε διάφορους παραπόταμους. Αυτή η επαναλειτουργία πιστεύεται ότι δημιουργεί επαρκές νερό πηγής για να επαναφορτίσει τα υπόγεια.³⁶⁹

- Στη συγκεκριμένη περίπτωση της Κεντρικής κοιλάδας, υπάρχουν τρεις τρόποι για να πραγματοποιηθεί η επαναφόρτιση των υπογείων υδάτων υδροφόρου ορίζοντα.³⁷⁰ Το καθεστώς αποθήκευσης και απελευθέρωσης τροποποιείται έτσι ώστε να επιτρέπονται οι δεξαμενές σε ολόκληρο τον ποταμό, με στόχο την ενσωμάτωση του μεγαλύτερου τμήματος των αιχμών ροής του νερού. Το νερό αυτό μεταφέρεται στις δευτεροβάθμιες εγκαταστάσεις αποθήκευσης, οι οποίες δημιουργούνται μετακινώντας ένα σημαντικό τμήμα του νερού της δεξαμενής επιφανείας.
- Στην περίπτωση πλήρους υδροφόρου ορίζοντα, που βρίσκονται συνήθως στην κοιλάδα του Σακραμέντο, τα εγγενή υπόγεια ύδατα εξάγονται για να δημιουργήσουν χώρο αποθήκευσης και στη συνέχεια αναπληρώνονται από εισαγόμενο πηγή επιφανείας.
- Η υφιστάμενη χρήση των υπόγειων υδάτων αντικαθιστά τις παροχές επιφανειακών υδάτων, με την ανάκτηση να επιτυγχάνεται μέσω της αντιστροφής της ρύθμισης. Από την άποψη της ισορροπίας μάζας υδροφόρου ορίζοντα, η διάταξη δεν διαφέρει από την ενεργή επαναφόρτιση. Η συνδυασμένη χρήση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων σε κλίμακα ολόκληρων λεκανών απορροής είναι μάλλον ένας εξελιγμένος τρόπος διαχείρισης των υδάτων. Απαιτεί σημαντική ικανότητα των οργανισμών και των ενδιαφερομένων μερών να σχεδιάζουν και να λειτουργούν μεγάλα σύνθετα συστήματα ύδρευσης. Ακόμη και όταν αυτές οι δυνατότητες είναι διαθέσιμες, μεγάλο μέρος της των προκλήσεων έγκεινται στη συμφωνία ή όχι διαφόρων ενδιαφερομένων μερών, αναφορικά με μια σειρά από επιλογές. Τυπικά, αυτό θα απαιτήσει τη συμμετοχή και τη συγκατάθεση τουλάχιστον τεσσάρων τύπων οντοτήτων: ο ιδιοκτήτης της δεξαμενής, ο τοπικός επικεφαλής της αρχής διαχείρισης των υπόγειων υδάτων, οι δικαιούχοι της τελικής χρήσης και οι φορείς εκμετάλλευσης της υποδομής που απαιτούνται για τη μεταφορά του νερού από μια δεξαμενή επιφανειακών υδάτων στο σημείο τελικής χρήσης. Σε πολλές περιπτώσεις, ενδιαφερόμενοι

369 Thompson, 2005:198

370 Thompson, 2005:198

όπως εκπρόσωποι από τουριστικές δραστηριότητες, οργανώσεις προστασίας της φύσης, πρέπει να συμμετέχουν προκειμένου να γίνει αποδεκτή μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση. Η χρήση επιφανειακών και υπογείων υδάτων δεν είναι απαραίτητως τόσο περίπλοκη όσο στην παραπάνω περίπτωση. Στην Μαχαράστρα της Ινδίας, η συσσωρευμένη χρήση ύδατος δοκιμάστηκε και σε τοπικό επίπεδο.³⁷¹

Εδώ η ολοκληρωμένη χρήση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων συνδέεται άμεσα με τη συγκομιδή των ομβρίων υδάτων. Τα επιφανειακά νερά παγιδεύονται πίσω από μικρά φράγματα ελέγχου και διεισδύουν σε ρηχά υδροφόρα στρώματα. Λόγω αυτής της τεχνικής η διαθεσιμότητα νερού στα νοικοκυριά αυξήθηκε κατά 750 λίτρα ανά ημέρα ανά άτομο.³⁷² Η βελτιωμένη διαχείριση των υδάτων επέτρεψε στους ανθρώπους να αντέχουν σε δύο διαδοχικά έτη μειωμένου μουσώνος βροχοπτώσεις (1994-1996).³⁷³

7.5. Οι σχεδιασμοί για την προστασία των υπόγειων υδάτων έως το 2030

Κατά τις προσεχείς δεκαετίες, η βιώσιμη χρήση των υπόγειων υδάτων θα είναι καθοριστικής σημασίας για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης στο σύνολό της. Ωστόσο, η σημασία των υπόγειων υδάτων για την αειφόρο ανάπτυξη δεν έχει καταγραφεί επί του παρόντος σε επαρκή επίπεδα και όπως αποδείχθηκε στην παρούσα έκθεση για τα SDG, υπάρχει συνολική έλλειψη αναγνώρισης των υπόγειων υδάτων σε επίπεδο στόχου. Μόνο ένας στόχος (στόχος 6.6 για τα οικοσυστήματα που σχετίζονται με το νερό) αναφέρει τα υπόγεια ύδατα ρητά στο κείμενο-στόχο. Πενήντα τρεις στόχοι έχουν διασυνδέσεις με τη χρήση, τη διαχείριση και / ή τη βιωσιμότητα των υπόγειων υδάτων, παρόλο που τα υπόγεια ύδατα δεν είχαν καταστεί σαφή στον στόχο. Ως εκ τούτου, τα υπόγεια ύδατα είναι σε μεγάλο βαθμό αόρατα στην υπάρχουσα έκθεση για SDG. Η έκθεση προσπάθησε να αποσυμπιέσει τους δεσμούς μεταξύ των στόχων SDG του αναπτυξιακού θεματολογίου 2030 (διάσκεψη ΟΗΕ) και των υπόγειων υδάτων, προκειμένου να βοηθήσει τους φορείς λήψης αποφάσεων να κατανοήσουν σε ποιο

371 Simpson, Sohani, 1998:76

372 Simpson, Sohani, 1998:78

373 Simpson, Sohani, 1998:78

βαθμό πρέπει να λογιστούν υπόψη τα υπόγεια ύδατα κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των SDG.³⁷⁴

Από την αξιολόγηση αυτή συνάγονται τα ακόλουθα:³⁷⁵

- Περισσότερο από το 50% όλων των διασυνδέσεων μεταξύ στόχων SDG και υπόγειων υδάτων ενισχύονται. και μόνο 3 διασυνδέσεις είναι αντικρουόμενες. Συνεπώς, είναι σημαντικό να αντληθούν συνέργιες μεταξύ των πρωτοβουλιών SDG και των υπόγειων υδάτων, έτσι ώστε η ενίσχυση των διασυνδέσεων να επιτρέψει την επίτευξη ουσιαστικών αποτελεσμάτων. Για αντικρουόμενες διασυνδέσεις, έξυπνες λύσεις και συνεργατικές προσεγγίσεις και μακροπρόθεσμη δέσμευση κρίνονται ως απαραίτητες.

- Σχεδόν το ένα τρίτο όλων των αναγνωρισμένων διασυνδέσεων ταξινομήθηκαν ως «μικτές». Αυτό σημαίνει ότι όταν προγραμματίζονται δραστηριότητες στόχου, πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά η πιθανή επίπτωση στα υπόγεια ύδατα από διαφορετικές προοπτικές, προκειμένου να αποφεύγονται ακούσια, αρνητικά αποτελέσματα.

- Οι πρωταρχικές διασυνδέσεις αποτελούν πάνω από το 40% όλων των διασυνδέσεων που εντοπίζονται. Δεδομένης της ήδη συντριπτικής πολυπλοκότητας των διαδικασιών SDG, συνιστάται, για όλους τους άμεσους πρακτικούς σκοπούς, η επικέντρωση στις πρωταρχικές διασυνδέσεις. Εντούτοις, μπορεί να σημειωθεί ότι αυτή η έκθεση εντόπισε ακόμη πιο δευτερεύουσες διασυνδέσεις από τις πρωτογενείς. Αυτό σημαίνει ότι σε ορισμένα εθνικά πλαίσια, οι εμπειρογνώμονες των υπόγειων υδάτων πρέπει να είναι σε θέση να μοιράζονται τις γνώσεις σε ένα ευρύ φάσμα παραγόντων, ιδίως εκείνων που εμπλέκονται στην αντιμετώπιση των στόχων που ταξινομούνται ως δευτερεύοντες διασυνδέσεις υπογείων υδάτων. Παράλληλα, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων πρέπει να συμβουλευόμαστε τους εμπειρογνώμονες των υπόγειων υδάτων πριν από τη δράση, έστω και αν η σύνδεση δεν είναι άμεσα εμφανής. Αν και η βιβλιογραφία για τα υπόγεια ύδατα σε παγκόσμιο επίπεδο είναι σημαντική και αυξανόμενη, υπάρχουν λίγα καλά δομημένα, ενημερωμένα δεδομένα, σχετικά με τα υπόγεια ύδατα που έχουν άμεση σύνδεση με την SDG. Αυτό σημαίνει ότι η καθιέρωση συστάσεων σχετικά με τη χρήση των υπόγειων υδάτων, τη διαχείριση και τη

³⁷⁴ Simpson, Sohani, 1998:78

³⁷⁵ Adeyi, Maiolagbe, 2014:3

βιωσιμότητα των υπόγειων υδάτων στην εποχή SDG είναι δύσκολη και μαστίζεται από αβεβαιότητα.

Παρά το γεγονός ότι γνώριζε τους δείκτες και το πλαίσιο παρακολούθησης για τα SDG, η έκθεση επικεντρώθηκε κυρίως στο επίπεδο των στόχων. Οι στόχοι είναι συνήθως καλά διαμορφωμένοι, αλλά οι δεσμοί μεταξύ των στόχων και των δεικτών τους είναι συχνά φτωχοί ή απλοϊκοί. Αυτό, αφενός, θα μπορούσε να σημαίνει ότι όλες οι φιλοδοξίες που σχετίζονται με τα υπόγεια ύδατα ενδέχεται να μην λειτουργούν - δηλαδή να μεταφράζονται σε πραγματικές και μετρήσιμες δράσεις. Αυτό σημαίνει επίσης ότι ένας μόνο στόχος μπορεί να καλύψει πολλά θέματα και μετράται από δείκτες που δεν είναι αναγκαστικά ενσωματωμένοι. Από την άλλη πλευρά, αυτό δημιουργεί επίσης μια ευκαιρία βελτίωσης των δεικτών στο μέλλον - για να ταιριάζει καλύτερα ο σχετικός στόχος τους. Η μεθοδολογία και η ανάλυση που προτείνονται σε αυτό μπορεί να βοηθήσει αυτή τη διαδικασία.³⁷⁶

Παρόλο που δεν πρόκειται για μια συνολική ανάλυση όλων των πιθανών επιπτώσεων που μπορεί να έχουν οι δράσεις που σχετίζονται με το SDG στα υπόγεια ύδατα, θα πρέπει να είναι χρήσιμη μια δομημένη προσέγγιση που θα προωθή τη «στοχοθετημένη» προσέγγιση στο πλαίσιο πάντα των SDG. Είναι απίθανο να γίνουν σημαντικές αλλαγές στο ήδη πολύπλοκο παγκόσμιο πλαίσιο στόχων και δεικτών SDG στο εγγύς μέλλον. Ωστόσο, η ανασκόπηση αυτού του πλαισίου είναι μια συνεχής διαδικασία και ως εκ τούτου είναι σημαντικό να επικαιροποιηθεί η διαδικασία αυτή. Είναι επίσης σημαντικό να προβληματιστούμε πέρα από τον ορίζοντα του 2030 και να αναπτύσσουμε συνεχώς επιχειρήματα βάσει τεκμηριωμένων στοιχείων για ένα καλύτερο σύστημα στόχων και δεικτών που μπορούν να υιοθετηθούν από τα κράτη μέλη του ΟΗΕ μετά το 2030.³⁷⁷

Παρόλο που το επίκεντρο αυτής της έκθεσης ήταν παγκόσμιας εμβέλειας, η χρησιμότητά της μπορεί να είναι ακόμη πιο σχετική στα εθνικά πλαίσια. Και η γενική μεθοδολογία είναι πιθανώς εφαρμόσιμη σε άλλες πτυχές και θέματα κρίσιμης σημασίας για την αειφόρο ανάπτυξη, τα οποία ενδέχεται να μην έχουν ακόμη λάβει επαρκή προσοχή στο τρέχον πλαίσιο της SDG.³⁷⁸

376 Shah et al., 2012:996-997

377 United Nations, 2015

378 Adeyi, Maiolagbe, 2014:3

Τα υπόγεια ύδατα, όπως ήδη αναφέρθηκε, αντιπροσωπεύουν το 97% των διαθέσιμων πόρων γλυκού νερού παγκοσμίως και απορροφώνται εκτενώς σε ολόκληρο τον κόσμο. Ενώ είναι άφθονο σε ένα παγκόσμιο πλαίσιο, το γλυκό νερό μπορεί να αναπτυχθεί μόνο σε κάποιο βαθμό χωρίς να προκαλεί περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επίσης, είναι πολύ μεταβλητό σε ολόκληρο τον κόσμο, και όπου βασίζεται σε μεγάλο βαθμό, είναι λιγότερο ανανεώσιμο. Ως εκ τούτου, είναι εξαιρετικά σημαντικό να διαχειρίζεται αυτός ο πόρος με βιώσιμο τρόπο. Ωστόσο, οι στόχοι για την Αειφόρο Ανάπτυξη (SDG) της Ατζέντας Ανάπτυξης του 2030 δεν λαμβάνουν, κατά κανόνα, ρητά υπόψη τον σημαντικό ρόλο που παίζουν τα υπόγεια ύδατα και θα συνεχίσουν να διαδραματίζουν στην αειφόρο ανάπτυξη. Η παρούσα έκθεση αποσκοπεί στην αποσυμφόρηση και τον εντοπισμό αυτού του ρόλου μέσω συνεκτικής ανάλυσης των διασυνδέσεων μεταξύ των υπογείων υδάτων και των στόχων των SDG.³⁷⁹

Τα βασικά χαρακτηριστικά των υπογείων υδάτων που σχετίζονται με τα SDG είναι η χρήση, η διαχείριση και η βιωσιμότητά τους. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την ανάλυση των διασυνδέσεων υπογείων υδάτων με στόχους SDG, περιλαμβάνει, πρώτον, τον προσδιορισμό των «συνδέσεων με βάση τα αποδεικτικά στοιχεία» και των «λογικών» διασυνδέσεων. Ο πρώτος τύπος διασυνδέσεων υποστηρίζεται από υπάρχοντα δεδομένα, ενώ ο δεύτερος είναι με πληροφορίες και λογική που πρέπει να αντληθούν από υπάρχοντα όργανα σχετικής έρευνας. Ενώ επί του παρόντος υπάρχουν μόνο λίγες διασυνδέσεις ως «*βασισμένες σε αποδεικτικά στοιχεία*», εμφανίζονται συνεχώς περισσότερα δεδομένα για να δημιουργηθούν περισσότερες διασυνδέσεις υποστηριζόμενες από πρόσθετα στοιχεία.³⁸⁰

Στη συνέχεια, οι διασυνδέσεις ταξινομούνται είτε σε «ενισχυτικές», είτε σε «αντιφατικές» ή σε «μεικτές» - ανάλογα με το αν η επίτευξη ενός στόχου θα έχει κατά κύριο λόγο θετική, αρνητική ή μεικτή επίδραση στα υπόγεια ύδατα. Οι διασυνδέσεις ταξινομούνται επίσης σε «πρωτογενή» και «δευτερογενή», ανάλογα με το πόσο ισχυρές και άμεσες είναι οι επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα από την επίτευξη των στόχων. Η έκθεση παρουσιάζει μια σύνοψη των βασικών διασυνδέσεων, και στη συνέχεια παρέχει τη διήγηση όλων των «πρωτογενών».³⁸¹

379 Chamier et al., 2012:345

380 Chamier et al., 2012:345

381 Shah et al., 2012:994

Από την ανάλυση προκύπτει ότι περισσότερες από τις μισές διασυνδέσεις ενισχύονται, ενώ λίγες είναι «αντιφατικές». Από την άποψη της πολιτικής i) οι αλληλένδετες αλληλεξαρτήσεις είναι οι πιο κρίσιμες και δύσκολες για διαχείριση και ii) είναι σημαντικό να αντληθούν συνέργιες μεταξύ των πρωτοβουλιών SDG και των υπογείων υδάτων, ώστε να υλοποιηθούν οι ενισχυμένες διασυνδέσεις. Σχεδόν το ένα τρίτο όλων των αναγνωρισμένων διασυνδέσεων ταξινομήθηκαν ως «μικτές». Αυτό σημαίνει ότι όταν προγραμματίζονται δραστηριότητες στόχου, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ενδεχόμενες επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα για την αποφυγή ακούσιων αρνητικών αποτελεσμάτων που μπορεί αρχικά να μην είναι εμφανή. Οι πρωταρχικές διασυνδέσεις που αποτελούν το 43% του συνόλου, μπορούν να είναι οι πιο εύκολες στην κατανόηση, γεγονός που θα βοηθήσει σημαντικά στον σχεδιασμό. Ωστόσο, υπάρχουν ακόμη περισσότερες δευτερεύουσες διασυνδέσεις. Αυτό σημαίνει ότι οι εμπειρογνώμονες των υπόγειων υδάτων πρέπει να είναι σε θέση να μοιράζονται τη γνώση με μια σειρά από φορείς που συμμετέχουν στην αντιμετώπιση των στόχων, με δευτερεύουσες διασυνδέσεις με τα υπόγεια ύδατα και αντίστροφα.³⁸²

Καταδεικνύεται επίσης ότι i) η σημασία των υπόγειων υδάτων για την αειφόρο ανάπτυξη δεν αναγνωρίζεται επαρκώς και αποτυπώνεται στο επίπεδο στόχου της SDG ii) υπάρχει έλλειψη παγκοσμίως χρήσιμων, επικαιροποιημένων δεδομένων σχετικά με τα υπόγεια ύδατα, που καθιστούν δύσκολη τη διεξαγωγή συστάσεων σχετικά με τη χρήση, τη διαχείριση και τη βιωσιμότητα των υπογείων υδάτων στην εποχή SDG σε παγκόσμια κλίμακα και ακόμη και σε τοπικό επίπεδο, και iii) συχνά υπάρχουν ανεπαρκείς δεσμοί μεταξύ των στόχων και των δεικτών τους. Αυτό μπορεί να σηματοδοτήσει ότι όλες οι φιλοδοξίες που σχετίζονται με τα υπόγεια ύδατα μπορεί να μην μεταφράζονται σε πραγματική, πόσο μάλλον μετρήσιμη δράση.

Αυτή η έκθεση δεν είναι μια περιεκτική ανάλυση και περιλαμβάνει ένα στοιχείο υποκειμενικότητας, που σχετίζεται κυρίως με την έλλειψη δεδομένων και πληροφοριών, αφενός, και με την ατέλεια του ίδιου του στόχου και του συστήματος δείκτη SDG – αφετέρου. Ωστόσο, ακόμη και με αυτούς τους περιορισμούς, η έκθεση δείχνει πόσο σημαντικά είναι τα υπόγεια ύδατα στην αειφόρο ανάπτυξη. Επιπλέον, προτείνει ένα δομημένο τρόπο για τη βελτίωση της προβολής των υπόγειων υδάτων στο πλαίσιο της SDG καθώς συνεχίζει να αναπτύσσεται. Το 2015, οι ηγέτες του κόσμου

382 Shah et al., 2012:994

ενέκριναν την Ατζέντα για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη του 2030. Το πλαίσιο των αποτελεσμάτων του Ατζέντα του 2030 περιλαμβάνει 17 στόχους βιώσιμης ανάπτυξης (SDGs). Τα SDG περιγράφονται στην ατζέντα του 2030 ως αδιαίρετα και ολοκληρωμένα, εξισορροπώντας την οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική διάσταση της αειφόρου ανάπτυξης.³⁸³

Το νερό είναι το κλειδί για την αειφόρο ανάπτυξη. Υποστηρίζει τη βιομηχανία, τη γεωργία και τα οικοσυστήματα και είναι απαραίτητο για την ανθρώπινη ζωή και τα μέσα διαβίωσης. Ως εκ τούτου, το νερό θα χρησιμεύσει ως θεμέλιο για την επίτευξη πολλών SDG, συμπεριλαμβανομένου του SDG 6, του ειδικού στόχου για το νερό: *«Να διασφαλιστεί η διαθεσιμότητα και η βιώσιμη διαχείριση του νερού και αποχέτευση για όλους»*.³⁸⁴

Τα υπόγεια ύδατα αντιπροσωπεύουν το 97% των διαθέσιμων πόρων γλυκού νερού παγκοσμίως, που αποδίδεται σε μεγάλο βαθμό σε όλο τον κόσμο. Κατά τον 20ό αιώνα, υπήρξε μια τεράστια έκρηξη στην κατασκευή δομών για την παροχή αστικών υδάτων, την άρδευση και τη βιομηχανία, που διευκολύνεται από την πρόοδο στην τεχνολογία γεώτρησης και άντλησης, τη γεωλογική γνώση και την υποστήριξη από κρατικές επιδοτήσεις, ειδικά για την άρδευση. Τα υπόγεια ύδατα κατέστησαν εκ των πραγμάτων βασικός πόρος για την υποστήριξη της ανθρώπινης ευημερίας και της οικονομικής ανάπτυξης. Αποτελεί έναν κρίσιμο πόρο όσον αφορά τους κινδύνους καθώς και τις ευκαιρίες ανάπτυξης σε έναν μεταβαλλόμενο κόσμο. Ως εκ τούτου, είναι προφανές ότι οποιαδήποτε ανησυχία σχετικά με τους υδάτινους πόρους εν γένει, είναι εξίσου σχετική με τα υπόγεια ύδατα. Είναι σημαντικό ότι, λόγω του ότι τα υπόγεια ύδατα είναι έμμεσα αναγνωρίσιμα στο τοπίο, ενώ δρουν ως υποστηρικτικοί και συχνά ανανεωμένοι πόροι, τα υπόγεια ύδατα απαιτούν ειδική και ρητή προσοχή.³⁸⁵

Ωστόσο, η χρήση των υπόγειων υδάτων είναι συχνά μη βιώσιμη. Ο εφοδιασμός των υπογείων υδάτων μειώνεται σε ορισμένες περιοχές, ενώ το 20% των υδροφόρων οριζόντων έχει υπερεκτιμηθεί. Η υποβάθμιση της ποιότητας των υπογείων υδάτων

383 United Nations, 2015

384 Foster and Loucks, 2006:89

385 Foster and Loucks, 2006:89

γίνεται όλο και πιο εμφανής. Είναι απαραίτητο αυτές οι τάσεις να αντιστραφούν προκειμένου να διατηρηθεί ο κρίσιμος ρόλος των υπόγειων υδάτων.³⁸⁶

Ακόμη, τα υπόγεια ύδατα δεν αναφέρονται επαρκώς στο τρέχον πλαίσιο SDG. Εξαιτίας αυτού, υπάρχει ο κίνδυνος να χαθούν οι διασυνδέσεις των υπόγειων, συνεργατικών ή ανταγωνιστικών υπόγειων υδάτων με SDGs από τα στελέχη και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, περιορίζοντας την πρόοδο της SDG ή καθιστώντας τη μακροχρόνια «μη βιώσιμη». Εάν αυτές οι σχέσεις γίνουν πιο ορατές, μπορεί να υπάρξει περισσότερη διατομεακή προτεραιότητα στη βελτίωση της βιωσιμότητας των υπόγειων υδάτων, η οποία θα μπορούσε να επιταχύνει την πρόοδο σε σχέση με πολλούς στόχους SDG και να συμβάλει στην ελαχιστοποίηση των συμβιβασμών και των ακούσιων αρνητικών αποτελεσμάτων, αξιοποιώντας παράλληλα πιθανές συνέργειες.³⁸⁷

Αυτή η έκθεση στοχεύει να κάνει ακριβώς αυτό, να καταστήσει τους προαναφερθέντες δεσμούς πιο σαφείς και να περιγράψει τη δύναμή και την κατεύθυνσή τους ώστε να βοηθήσουν τους φορείς λήψης αποφάσεων να κατανοήσουν πού και σε ποιο βαθμό πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα υπόγεια ύδατα κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των SDG.

Η παρούσα έκθεση στοχεύει επίσης να συμβάλει στη βελτίωση της ενσωμάτωσης και της λογιστικής καταγραφής των υπόγειων υδάτων στο πλαίσιο της SDG. Ενώ είναι απίθανο να γίνουν σημαντικές αλλαγές στο εγγύς μέλλον σε ένα ήδη πολύπλοκο παγκόσμιο πλαίσιο στόχων και δεικτών SDG, η διαδικασία αναθεώρησης και οι ευκαιρίες τέτοιων βελτιώσεων είναι σε εξέλιξη. Είναι σημαντικό να επικαιροποιηθεί η διαδικασία αυτή και να εξεταστεί επίσης μετά το 2030, όταν ένα κράτος μέλος των Ηνωμένων Εθνών, θα μπορεί να υιοθετήσει ένα επικαιροποιημένο σύστημα στόχων και δεικτών.³⁸⁸

Ο κύριος στόχος αυτής της έκθεσης είναι οι κυβερνήσεις, τα υπουργεία και άλλοι εθνικοί εταίροι που είναι υπεύθυνοι για την εφαρμογή της Ατζέντας του 2030 και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με την πρόοδο που σημειώθηκε όσον αφορά την επίτευξη των στόχων της SDG. Η έκθεση επικεντρώνεται στις σημαντικότερες σχέσεις μεταξύ

386 Gleeson et al., 2012:197

387 Gleeson et al., 2012:198

388 United Nations, 2015

στόχων SDG και υπόγειων υδάτων, εκείνων που είναι πιθανό να έχουν αντίκτυπο στον προγραμματισμό, στην εφαρμογή και στη λήψη αποφάσεων σε διαφορετικά διοικητικά επίπεδα. Ωστόσο, δεν είναι μια περιεκτική ανάλυση όλων των πιθανών δεσμών, ενώ μερικές που δεν καλύπτονται, μπορεί να είναι σημαντικές σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Επίσης, οι εθνικές προτεραιότητες και οι αποδεκτές ανταλλαγές διαφέρουν μεταξύ των χωρών. Συνεπώς, οι χώρες θα χρειαστεί να προβούν σε ανάλογες αναλύσεις για τις ειδικές εθνικές τους ρυθμίσεις και προτεραιότητες Μέχρι το 2020, πρέπει να διασφαλιστεί η διατήρηση, η αποκατάσταση και η βιώσιμη χρήση των οικοσυστημάτων χερσαίων και εσωτερικών γλυκών υδάτων και των υπηρεσιών τους, ιδίως των δασών, των υγροτόπων, των βουνών και των ξηρών περιοχών, σύμφωνα με τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τις διεθνείς συμφωνίες.³⁸⁹

Αυτοί οι στόχοι είναι παρόμοιοι όσον αφορά την εστίαση στα οικοσυστήματα και τις διασυνδέσεις με τα υπόγεια ύδατα. Η ανθρωπότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την άντληση υπογείων υδάτων για οικιακές, γεωργικές και βιομηχανικές χρήσεις κατά την τελευταία γενιά,³⁹⁰ και η υποβάθμιση των υπογείων υδάτων είναι ένα αυξανόμενο και απειλητικό για την ανάπτυξη ζήτημα σε παγκόσμιο επίπεδο.³⁹¹ Οι μη ανανεώσιμες ή ορυκτές πηγές υπογείων υδάτων αποτελούν μια ιδιαίτερη πρόκληση.³⁹² Προκειμένου να επιτευχθεί η κοινωνικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη χρήση των υπόγειων υδάτων, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι διασυνδέσεις με τα οικοσυστήματα και οι ωφέλιμες υπηρεσίες τους για τον άνθρωπο. Η αξιοποίηση του πόρου για την οικονομική ανάπτυξη πρέπει να σταθμιστεί ενάντια στις δυνητικά αρνητικές επιπτώσεις στις φυσικές υπηρεσίες που παρέχουν και τα υπόγεια ύδατα.³⁹³

Τα οικοσυστήματα που εξαρτώνται από τα υπόγεια ύδατα,³⁹⁴ είναι οικοσυστήματα, τα οποία απαιτούν πρόσβαση στα υπόγεια ύδατα για να διατηρήσουν τη σύνθεση, τη δομή και τη λειτουργία τους.³⁹⁵ Τα υδρόβια GDE περιλαμβάνουν πηγές, υγροτόπους, ποτάμια, λίμνες και λιμνοθάλασσες. Τα παράκτια GDEs μπορεί να περιλαμβάνουν εκβολές ποταμών και περιβάλλοντα πλησίον. Τα GDEs επίσης υπάρχουν εσωτερικά

389 Shah et al., 2007:398

390 Shah et al., 2007:398

391 Famiglietti, 2014:945-948

392 Foster and Loucks, 2006:88

393 WLE, 2015

394 Griebler και Avramov, 2015:356-358

395 Kløve et al., 2011:774

σε υδροφορείς, π.χ. σε σπηλιές. Σημαντικά γήινα GDE, συχνά παραμελημένα, είναι οι παράκτιες ζώνες και η ημι-άνυδρη βλάστηση που δέχεται υπόγεια ύδατα. Οι επαρκείς και καλής ποιότητας πόροι υπόγειων υδάτων υποστηρίζουν κανονικά τα GDE, ενώ τα GDE επηρεάζονται αρνητικά από την επιδείνωση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων. Ακόμη και μέτριες αυξήσεις της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων (π.χ. από φυτοφάρμακα ή θρεπτικά συστατικά) ή μεταβολές στη δυναμική των επιπέδων υπογείων υδάτων μπορούν να επηρεάσουν τη δομή του οικοσυστήματος, με αποτέλεσμα την απώλεια των βασικών ειδών ή των GDE συνολικά.³⁹⁶

Οι υπηρεσίες οικοσυστήματος που παρέχουν τα υπόγεια ύδατα στα GDE και στους ανθρώπους είναι εξαιρετικά σημαντικές. Εκτός από το ότι στηρίζονται σε GDE, όπως οι πηγές και οι υγρότοποι, οι άνθρωποι επωφελούνται επίσης από τις εσωτερικές υπηρεσίες οικοσυστήματος που παρέχονται από τα υπόγεια ύδατα, όσον αφορά την αποθήκευση και τον καθαρισμό του νερού. Αυτά εκμεταλλεύονται ολοένα και περισσότερο μέσα από λύσεις βασισμένες στη φύση, όπως η διαχείριση των υδροσυλλεκτών (MAR) και η επιτόπου βιοαποκατάσταση.³⁹⁷ Η επίτευξη των στοχοθετημένων με βάση το οικοσύστημα στόχων, θα απαιτήσει ισχυρή πολιτική βούληση και όραμα για τη στήριξη του ελέγχου, ενώ σε μεγαλύτερο βαθμό θα βασίζεται σε βιώσιμες λύσεις με βάση τα υπόγεια ύδατα. Απαιτείται βελτίωση προοδευτικά, μέχρι το 2030, και προσπάθεια αποσύνδεσης της οικονομικής ανάπτυξης από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, σύμφωνα με το δεκαετές πλαίσιο προγραμμάτων για τη βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή, όπου οι ανεπτυγμένες χώρες θα αναλαμβάνουν δράση.

Τα υπόγεια ύδατα παρέχουν τρόφιμα και ρούχα για ανθρώπινη κατανάλωση, μέσω αρδευόμενης καλλιέργειας τροφίμων, ζωοτροφών και φυτικών ινών. Σημαντικές βασικές καλλιέργειες, όπως το ρύζι, το σιτάρι και ο αραβόσιτος, καθώς και το βαμβάκι και οι καλλιέργειες «πολυτέλειας», όπως η ζάχαρη, καλλιεργούνται με υπόγεια ύδατα και όλο και περισσότερο με την εξάντληση των υπογείων υδάτων.³⁹⁸ Προκειμένου να αποσυνδεθεί η οικονομική ανάπτυξη που συνδέεται με τη χρήση των υπόγειων υδάτων από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, πρέπει να γίνει καλύτερη κατανόηση της διασύνδεσης μεταξύ της άρδευσης των υπόγειων υδάτων και της μη βιώσιμης

396 IAH, 2016:5

397 GRIPP, 2018; WWAP, 2018

398 Villholth et al., 2016:111

κατανάλωσης και να ληφθούν υπόψη οι κρίσιμες πτυχές, μια προσέγγιση αποτυπώματος νερού.³⁹⁹

Έως το 2030, να ενισχυθεί η αειφόρος αστικοποίηση και η ικανότητα συμμετοχικού, ολοκληρωμένου και βιώσιμου σχεδιασμού και διαχείρισης ανθρώπινων διακανονισμών σε όλες τις χώρες. Μέχρι το 2030, να μειωθεί το αρνητικό κατά κεφαλή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των πόλεων, μεταξύ άλλων δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην ποιότητα του αέρα και στη διαχείριση των αστικών και άλλων αποβλήτων

Σύμφωνα με την Έκθεση Σύνθεσης SDG 11,⁴⁰⁰ το ποσοστό αύξησης του αστικού πληθυσμού παγκοσμίως είναι πρωτοφανές και πιο έντονο στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι συνέπειες της υπερβολικής, συχνά απρογραμμάτιστης, αστικής επέκτασης περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, αυξημένη ζήτηση για υποδομές, αυξημένη κατανάλωση ενέργειας, περιβαλλοντική υποβάθμιση και αυξημένο κόστος παροχής βασικών υπηρεσιών ανά κάτοικο, συμπεριλαμβανομένων των υδάτων, αποχέτευσης και αποστράγγισης. Αυτό έχει άμεση σχέση με τα υπόγεια ύδατα. Οι πόλεις που σχεδιάζουν αποτελεσματικότερα τη χρήση της γης είναι σε καλύτερη θέση να παρέχουν και να διατηρούν υπηρεσίες ύδρευσης με χαμηλότερο κόστος και να διαχειρίζονται καλύτερα τα απόβλητα και τα λύματα, περιορίζοντας έτσι τις αρνητικές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα των υπόγειων υδάτων. Πολλές πόλεις σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπως στην τροπική Αφρική,⁴⁰¹ εξαρτώνται όλο και περισσότερο από τα υπόγεια ύδατα, ενώ η ικανότητα σχεδιασμού και διαχείρισης των υπηρεσιών δεν ενισχύει την προσπάθεια. Οι ανεπίσημοι περιστατικοί οικισμοί τείνουν να παραμένουν ιδιαίτερα πίσω από την άποψη του ύδατος και των υπηρεσιών διαχείρισης των αποβλήτων. Αυτό συνεπάγεται τοπική μόλυνση των υπόγειων υδάτων με επακόλουθους κινδύνους για την υγεία των φτωχών κοινωνικά στρωμάτων, που συχνά στηρίζονται σε αβαθή υπόγεια ύδατα. Η αυτοπροβολή, όπου οι πολίτες ή οι βιομηχανίες έχουν πρόσβαση στα υπόγεια ύδατα με δικά τους μέσα, όπως πηγάδια, μπορεί να μετριάσει την έλλειψη πρόσβασης. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, αυτό δημιουργεί επίσης προκλήσεις όσον αφορά την ενσωμάτωση στα δημοτικά συστήματα σχεδιασμού, συντήρησης και ανάκτησης του κόστους. Τέλος, τα κακώς διαχειριζόμενα

399 Hoekstra et al., 2017:438

400 United Nations, 2018:73-74

401 Foster, 2017:9

συστήματα αστικών στερεών αποβλήτων έχουν σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε συχνά πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές ανεπίσημης ρύθμισης, όπου η αστική υποδομή και οι υπηρεσίες είναι ανεπαρκείς.⁴⁰² Τα μη συλλεγμένα απόβλητα εμποδίζουν την αποστράγγιση των πόλεων με αποτέλεσμα την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών και τα στραγγίσματα που παράγονται από ανεξέλεγκτες χωματερές ρυπαίνουν τόσο τα επιφανειακά όσο και τα υπόγεια ύδατα.⁴⁰³

Ορισμένες πόλεις είναι επιρρεπείς σε υποβαθμισμένα εδάφη υπό εντατικές εκστρατείες άντλησης υπόγειων υδάτων, όπως η Πόλη του Μεξικού καθώς και η Μπανγκόκ, η Σιγκαπούρη, η Τζακάρτα και η πόλη του Χο Τσι Μιν που βρίσκονται σε παλιές περιοχές του Δέλτα όπου αυτό προκαλεί δαπανηρά προβλήματα υποδομής και αποστράγγισης. Δεδομένου ότι πολλοί πυρήνες για μεγαλουπόλεις βρίσκονται κατά μήκος των ακτών, η εξάρτηση από τα υπόγεια ύδατα οδηγεί επίσης ολόένα και περισσότερο στην εισβολή αλμυρού νερού.⁴⁰⁴

Η πρόοδος προς την κατεύθυνση των δύο αυτών στόχων που σχετίζονται με την αειφόρο αστική ανάπτυξη θα έχει συνεπώς θετικό αντίκτυπο στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων, τη διαθεσιμότητα και την αειφόρο χρήση. Έως το 2030, να εξασφαλιστεί η διατήρηση των ορεινών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της βιοποικιλότητας τους, προκειμένου να ενισχυθεί η ικανότητά τους να παρέχουν οφέλη που είναι απαραίτητα για την αειφόρο ανάπτυξη.

Οι ορεινές περιοχές είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την παροχή γλυκού νερού. Τα δέκα μεγαλύτερα ποτάμια που προέρχονται από τα ινδικά Ιμαλία παρέχουν μόνο νερό σε πάνω από το 20% του παγκόσμιου πληθυσμού. Περίπου το 40% της άρδευσης στον κόσμο υποστηρίζεται από ροές που προέρχονται από μεγάλα ορεινά συστήματα¹². Αν και το χιόνι και το τήγμα παγετώνων κυριαρχούν γενικά στην ορεινή υδρολογία, η συμβολή των υπόγειων υδάτων στην απορροή μπορεί να είναι σημαντική κατά τη διάρκεια της ξηρασίας.⁴⁰⁵ Επίσης, τα ορεινά οικοσυστήματα που εξαρτώνται από τα υπόγεια ύδατα, παρέχουν ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών και προϊόντων οικοσυστήματος στον άνθρωπο. Η διαφύλαξη των ορεινών οικοσυστημάτων θα υποστηρίξει την

402 UNEP, 2015:28

403 Adeyi, Maiolagbe, 2014:3-6

404 White and Kaplan, 2017:44, Ferguson and Gleeson, 2012:344

405 Andermann et al., 2012:128

προστασία των υποκείμενων υδροφόρων στρωμάτων που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση αυτών των υπηρεσιών. Μέχρι το 2020, θα εισαχθούν μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και θα μειωθεί σημαντικά ο αντίκτυπος των χωροκατακτητικών ξένων ειδών στα χερσαία και υδατικά οικοσυστήματα και ο έλεγχος ή η εξάλειψη των ειδών προτεραιότητας

Η μείωση των ποσοστών επαναφόρτισης των υπογείων υδάτων, η διαθεσιμότητα και η ποιότητα οφείλονται στην εξάπλωση των χωροκατακτητικών ειδών, τα οποία συνήθως έχουν υψηλότερα ποσοστά εξαμισοδιαπνοής από τα εγχώρια είδη.⁴⁰⁶ Για παράδειγμα, το *Prosopis* (mesquite), το σφαιρίδιο Ευκάλυπτος, το *Acacia* και το *Tamarix* - το καθένα από τα 100 από τα χειρότερα χωροκατακτητικά είδη που αναφέρονται στην παγκόσμια Βάση Δεδομένων των επεμβατικών ειδών, έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει την υπεράκτια βιομάζα και υψηλότερα ποσοστά διαπνοής από αυτόχθονα είδη, με αποτέλεσμα την περιορισμένη διαθεσιμότητα των ανοικτών υπόγειων υδάτων.

Οι Dzikiti και οι συνεργάτες,⁴⁰⁷ σημείωσαν σχετικά με την εξοικονόμηση υπόγειων υδάτων έως 70 m³ / μήνα ανά εκτάριο του *Prosopis*. Τα χωροκατακτητικά είδη έχουν επίσης συνδεθεί με αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών και ρύπων στα υπόγεια ύδατα,⁴⁰⁸ με τετραπλασιασμό στην αλατότητα των υπογείων υδάτων (έως 10.000 mg / l) που αποδίδεται σε εισβολές *Tamarix chinensis* σε μια περιοχή της Νότιας Αφρικής.⁴⁰⁹ Ενώ ο βαθμός στον οποίο τα χωροκατακτητικά είδη επηρεάζουν την ποσότητα και την ποιότητα των υπόγειων υδάτων είναι αβέβαιη και ποικίλλει σημαντικά, τα μέτρα πρόληψης και εξάλειψης των χωροκατακτητικών ειδών θα αυξήσουν πιθανώς τους διαθέσιμους πόρους υπόγειων υδάτων και θα αποτρέψουν την υποβάθμιση της ποιότητας σε πολλά συγκεκριμένα πλαίσια.

Κατά τον σχεδιασμό και την εφαρμογή εργασιών για την αντιμετώπιση στόχων που έχουν πρωταρχικές και αλληλοσυγκρουόμενες σχέσεις με τα υπόγεια ύδατα, τα υπόγεια ύδατα πρέπει να εξετάζονται σε όλα τα στάδια, προκειμένου να αποφευχθούν ανεπιθύμητα και αρνητικά αποτελέσματα.

406 Gorgens και Van Wilgen, 2004:27-30 ; USDA, 2009:29 ; Chamier et al., 2012:347

407 Dzikiti et al., 2013:110-112

408 Chamier et al., 2012:349

409 Scott et al., 2008:1232-1234

Έως το 2030, να τελειώσει η πείνα και να εξασφαλιστεί η πρόσβαση όλων των ανθρώπων, ιδίως των φτωχών και των ευάλωτων πληθυσμών, συμπεριλαμβανομένων των βρεφών, σε ασφαλή, θρεπτικά και επαρκή τρόφιμα όλο το χρόνο. Μέχρι το 2030 θα πρέπει να διπλασιαστεί η γεωργική παραγωγικότητα και τα εισοδήματα των παραγωγών τροφίμων μικρής κλίμακας, ιδίως των γυναικών, των αυτοχθόνων πληθυσμών, των οικογενειών, των ποιμένων και των αλιέων, συμπεριλαμβανομένης της ασφαλούς και ισότιμης πρόσβασης στη γη, άλλων παραγωγικών πόρων και εισροών, τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, τις αγορές και τις ευκαιρίες προστιθέμενης αξίας και της μη γεωργικής απασχόλησης

Η αρδευόμενη γεωργία σε πολλές άγονες και ημι-άνυδρες περιοχές βασίζεται στα υπόγεια ύδατα, καθώς τα υπόγεια ύδατα καθιστούν δυνατή την ετήσια παραγωγή φυτών και την επίτευξη υψηλότερης απόδοσης και ομοιόμορφης ποιότητας των καλλιεργειών. Αυτό ενθαρρύνει τους αγρότες να δουλεύουν σε καλλιέργειες υψηλής αξίας.⁴¹⁰ Τα υπόγεια ύδατα παρέχουν σήμερα σχεδόν το ήμισυ του νερού άρδευσης παγκοσμίως,⁴¹¹ και από το 1960, σημειώθηκε αύξηση κατά 300% στην άντληση υπογείων υδάτων για άρδευση, ενώ εκατομμύρια αγροτών εκμεταλλεύονται την τεχνολογία άντλησης χαμηλού κόστους.

Στις λιγότερο ανεπτυγμένες περιφέρειες, όπως η υποσαχάρια Αφρική, οι δυνατότητες άρδευσης με ανανεώσιμα υπόγεια ύδατα δεν έχουν ακόμη υλοποιηθεί, αλλά θα μπορούσαν να ενισχύσουν σημαντικά την επισιτιστική ασφάλεια. Ωστόσο, ο «διπλασιασμός της γεωργικής παραγωγικότητας» θα μπορούσε να προκαλέσει τους κινδύνους υποβάθμισης των υπογείων υδάτων και να μειώσει την ποιότητα των υπόγειων υδάτων μέσω της έκπλυσης και της αλάτωσης των θρεπτικών συστατικών και των παρασιτοκτόνων. Επιπλέον, η εντατική χρήση νερού για τη γεωργία θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο άλλες οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές δραστηριότητες που αντλούν από τα ίδια συστήματα υδροφόρου ορίζοντα.⁴¹²

Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι οι φτωχοί και οι ευάλωτες ομάδες (ιδιαίτερα οι γυναίκες) έχουν μειωμένη πρόσβαση στα υπόγεια ύδατα και σε ορισμένες περιπτώσεις τα πρότυπα πρόσβασης των υπόγειων υδάτων ενδέχεται να επιδεινώσουν τις

410 IAH, 2015:2-4

411 Siebert et al., 2010:1863-1868

412 Pavelic et al., 2013:398-400 ; Altchenko και Villholth, 2015:1056-1057

ανισότητες.⁴¹³ Όπου τα υπόγεια ύδατα είναι ήδη βαριά εκμεταλλευόμενα ή υποβαθμισμένα, η μικρή παραγωγή μπορεί να απειληθεί από περιορισμούς πόρων. Ως εκ τούτου, η επίτευξη των στόχων για την επισιτιστική ασφάλεια και τη γεωργική παραγωγικότητα και βιοποικιλότητα θα μπορούσε να συνεπάγεται ανταγωνιστικές επιπτώσεις όσον αφορά τη διατήρηση των υπηρεσιών οικοσυστήματος από τα υπόγεια ύδατα και την εξασφάλιση ίσης πρόσβασης σε νερό για παραγωγική χρήση. Μέχρι το 2030, να εξασφαλιστεί η καθολική πρόσβαση σε προσιτές, αξιόπιστες και σύγχρονες ενεργειακές υπηρεσίες

Ο ενεργειακός εφοδιασμός σήμερα αντιπροσωπεύει περίπου 52 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα κατανάλωσης γλυκού νερού ετησίως, σχεδόν 1,5% των παγκόσμιων αποσύρσεων γλυκού νερού. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2050 η ζήτηση ενέργειας σχεδόν θα διπλασιαστεί παγκοσμίως. Η εξόρυξη και η επεξεργασία ορυκτών καυσίμων, όπως η πετρελαϊκή άμμος, και η υδραυλική θραύση φυσικού αερίου και πετρελαίου, είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν κίνδυνο για τα υπόγεια ύδατα όσον αφορά τη ρύπανση, με πιθανές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα ύδατος, αν δεν αντιμετωπιστεί σωστά.⁴¹⁴

Από την άλλη πλευρά, με την αυξανόμενη χρήση ορισμένων τύπων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που συχνά θεωρούνται ως καθαρές και ιδιαίτερα ηλιακή, τα υπόγεια ύδατα ενδέχεται να υποβάλλονται σε επιταχυνόμενη πίεση από την αφαίρεση, καθώς η τάση απομάκρυνσης από τα ορυκτά καύσιμα κερδίζει ρυθμό. Απαιτούνται ευφυείς δομές κινήτρων για τη διαχείριση αυτών των συμψηφισμών.⁴¹⁵

Η ενέργεια είναι απαραίτητη για την εξόρυξη, την επεξεργασία και τη διανομή υπόγειων υδάτων. Οι διαταραχές στις ενεργειακές υπηρεσίες μπορεί να έχουν άμεσες επιπτώσεις στην ασφάλεια των υδάτων στις περιοχές που εξαρτώνται από τα υπόγεια ύδατα και στα συστήματα άρδευσης. Οι τιμές της πτητικής ενέργειας μπορούν επίσης να επηρεάσουν την προσιτότητα των προμηθειών υπόγειων υδάτων.⁴¹⁶ Ως εκ τούτου, καθώς η εξάρτηση από τα υπόγεια ύδατα αυξάνεται, η εξάρτηση από αξιόπιστη ενέργεια επίσης αυξάνεται.⁴¹⁷

413 Baguma et al., 2017:77

414 Vengosh et al. , 2013:863-866

415 FAO, 2018

416 Shah et al., 2012:996-997

417 Spang et al., 2014:9-10

Οι προκλήσεις της διαχείρισης των αντικρουόμενων κινδύνων όσον αφορά τα υπόγεια ύδατα είναι πολλαπλές:

1. Δεδομένου ότι η ανάπτυξη της ενέργειας, ειδικά στις αγροτικές περιοχές, συχνά συνδέεται με την ανάπτυξη των υπόγειων υδάτων άρδευσης, είτε από την πολιτική είτε από προεπιλογή, η επέκταση της ηλεκτροδότησης ή η πρόσβαση στην ηλιακή ενέργεια θα επιταχύνει την ανάπτυξη των υπόγειων υδάτων για άρδευση. Ενώ διευκολύνεται η επίτευξη των στόχων της επισιτιστικής ασφάλειας των μεγάλων πληθυσμών, ιδίως στην υποσαχάρια Αφρική και τμήματα της Ασίας, οι κίνδυνοι υποβάθμισης και υποβάθμισης των υπόγειων υδάτων είναι πραγματικοί.⁴¹⁸
2. Ένας βρόχος ανατροφοδότησης στον ενεργειακό τομέα είναι προβλέψιμος καθώς τα επίπεδα των υπόγειων υδάτων μειώνονται και απαιτούνται μεγαλύτερες ενεργειακές ανάγκες για την άντληση της ίδιας ποσότητας υπογείων υδάτων. Η σχέση ενέργειας-υπογείων υδάτων είναι ήδη πολύ σημαντική σε μέρη της Νότιας Ασίας και της Κίνας και ενώ υπάρχουν ακόμη περιθώρια για επέκταση και βελτίωση της ενεργειακής πρόσβασης για τη βελτίωση της οικιακής χρήσης ενέργειας, υπάρχει ένας ενσωματωμένος κίνδυνος για τα υπόγεια ύδατα καθώς ακολουθεί συμπτωματική άρδευση. Αυτές οι διασυνδέσεις πρέπει να αναγνωριστούν και να ληφθούν υπόψη για την επίτευξη του στόχου.

7.6. Οι υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και οι υπηρεσίες τους

Στην Ελλάδα υπάρχουν ικανοποιητικές ποσότητες υδατικών πόρων, όπως συμβαίνει και σε άλλα μεσογειακά κράτη. Το κλίμα, η γεωμορφολογία και η ποικίλη γεωλογική υποδομή συνεισφέρουν στο άνισο χωρικό και χρονικό μοίρασμα των υδατικών πόρων. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία της τελευταίας δεκαετίας, η διαθεσιμότητα των υδάτων στην Ελλάδα αντιστοιχεί σε 69,5 κυβικά χιλιόμετρα, από τα οποία τα υπόγεια φθάνουν τον αριθμό των 20,5 δις κυβικά μέτρα. Στη χώρα μας σημαίνοντα ρόλο διαδραματίζει η υφαλμύρωση των παράκτιων υδροφόρων οριζόντων, εξαιτίας των μεγάλων διαστάσεων της ακτογραμμής – περίπου 16.000 χιλιόμετρα- και

418 Shah et al., 2018:8

των ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Σημειώνεται πως το προαναφερθέν ζήτημα είναι περισσότερο ορατό στα νησιά και στις νότιες και ανατολικές περιοχές της Ελλάδας.⁴¹⁹

Το θέμα της διαχείρισης των υδάτων σε εθνικό επίπεδο, παρουσιάζει ως επί το πλείστον ποσοτικές παρά ποιοτικές παραμέτρους, οι οποίες χρήζουν διερεύνησης. Αν και στην Ελλάδα εντοπίζονται επαρκή υδατικά αποθέματα, η χωρική και χρονική ανόμοια κατανομή τόσο αυτών όσο και των βροχοπτώσεων, προκαλούν ανεπάρκεια σε πολλές περιοχές. Παράλληλα, το ζήτημα των βροχοπτώσεων αποτελεί με τη σειρά του έναν ακόμα παράγοντα που επηρεάζει τους υδατικούς πόρους. Αξίζει να αναφερθεί πως οι ελληνικές περιοχές που σημειώνουν υψηλή κατανάλωση νερού είναι η Αττική και η Θεσσαλία. Η μεν πρώτη αξιοποιεί το νερό για αστική χρήση, η δε δεύτερη για γεωργική.⁴²⁰

Η χωρική κατανομή αναγάγει την Ανατολική Πελοπόννησο, την Αττική, την Εύβοια, τα νησιά του Αιγαίου και την κεντρική Ελλάδα σε «υδατικά διαμερίσματα», τα οποία διαθέτουν ελάχιστους διαθέσιμους πόρους. Επιπρόσθετα, έχει παρατηρηθεί πως σχεδόν τα μισά από τα κατακρημνίσματα, συντελούνται ως επί το πλείστον τον χειμώνα, και ιδιαιτέρως τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο.⁴²¹

Όσον αφορά στην ποιότητα των υδατικών πόρων, το πόσιμο νερό πρέπει απαραίτητως να ελέγχεται χημικά και μικροβιολογικά, σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και τις σχετικές Οδηγίες που έχουν θεσπιστεί. Ο έλεγχος θα πρέπει να πραγματοποιείται είτε από εταιρείες ύδρευσης είτε από εργαστήρια Πανεπιστημίων ή από το Χημείο του Κράτους. Επισημαίνεται πως το εποπτικό δίκτυο αναφορικά με τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, δεν είναι ούτε επαρκής ούτε ικανοποιητικός.⁴²²

Σχετικά με τη ζήτηση του νερού στην Ελλάδα, αυτή συνδέεται με τρεις κύριες κατηγορίες, και ειδικότερα τη γεωργική, την αστική και οικιακή, καθώς επίσης και τη βιομηχανική. Τα ελλιπή συστήματα υπολογισμού της κατανάλωσης, οι διαρκείς και παράνομες γεωτρήσεις και οι εν γένει μη καταγεγραμμένες υδροληψίες, παρεμποδίζουν την αποτίμηση των ποσοτήτων που αξιοποιούνται ανά κατηγορία.⁴²³

419 Στουρνάρας, 2007:45

420 ΥΠΑΝ, 2003

421 Θεριανός, 1974:32

422 ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008

423 Αγγελάκης, Κοτσελίδου, 1996:18.

Αναφορικά με τη γεωργία, η οποία δρα ως κύριος καταναλωτής των υδατικών πόρων, υπολογίζεται πως απορροφά της συνολικής κατανάλωσης. ⁴²⁴Πιο συγκεκριμένα, το 96% χρησιμοποιείται στη διαδικασία της άρδευσης, ενώ ένα ποσοστό λανθάνει ως αποτέλεσμα των διαρροών ή της εξάτμισης. ⁴²⁵ Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, 13.000.000 στρέμματα αρδεύονται, ενώ μόλις στα μισά πραγματοποιείται σχετικός κρατικός έλεγχος. Ακόμα, πρέπει να αναφερθεί πως το υπάρχον σύστημα αξιολόγησης και μετρήσεων είναι απαρχαιωμένο, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται λάθη και αποκλίσεις. ⁴²⁶

Η δομή του γεωργικού τομέα στην Ελλάδα, καθώς επίσης και η νοοτροπία των προνομιακών διαχειρίσεων διαφόρων περιπτώσεων, ωθεί τους εμπλεκόμενους στην υπέρμετρη κατανάλωση νερού, το οποίο αφορά σε αρδεύσεις ποικίλων καλλιεργειών. Επισημαίνεται πως το νερό που χρησιμοποιείται στις αρδεύσεις, παρέχεται δωρεάν, ενώ η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια επιδοτείται. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τις γεωργικές επιδοτήσεις που προέρχονται από κονδύλια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθιστά σαφή την τακτική των αγροτών να προχωρούν σε εντατικές αρδεύσεις. Ως αποτέλεσμα, τα τελευταία πενήντα χρόνια οι υδατικοί πόροι δέχονται αλλεπάλληλες και διαρκείς πιέσεις, κάτι που ενισχύθηκε με τις διευρύνσεις των αρδευτικών συστημάτων στο πλαίσιο των Ολοκληρωμένων Μεσογειακών Προγραμμάτων. ⁴²⁷

Όσον αφορά στην αστική χρήση, αυτή συμπεριλαμβάνει κάθε χρήση που λαμβάνει χώρα εντός των οικισμών, όπως επί παραδείγματι η κατανάλωση του πόσιμο νερού, η καθαριότητα, η υγιεινή του σώματος, η συντήρηση του πρασίνου, κ.ά. Η κατανάλωση που λαμβάνει χώρα στα αστικά κέντρα, ελέγχεται και αξιολογείται λεπτομερώς. Η πληροφόρηση σχετικά με την υφιστάμενη κατανάλωση νερού στο πλαίσιο της αστικής χρήσης, και ως εκ τούτου η συνειδητοποίηση των μειονεκτημάτων και των ελλείψεων, παρέχει στο κράτος τη δυνατότητα να διαμορφώνει τις απαιτούμενες θεσμικές συνθήκες και να δημιουργήσει κίνητρα, ούτως ώστε να αξιολογηθεί αποτελεσματικά ο έλεγχος του νερού. Σημειώνεται πως οι ανάγκες ύδρευσης παρουσιάζουν μια υποτυπώδη ελάττωση του ποσοστού τους κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας.

424 Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη, 2001

425 Κουσουρή, Κονίδης, 1995:187

426 ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008

427 Σούλιος, 2010:142

Αυτό συνέβη ως απόρροια της αναδιαμόρφωσης της τιμολογιακής πολιτικής και του εγχειρήματος παροχής ειδικής πληροφόρησης στους πολίτες και τους καταναλωτές.⁴²⁸

Σχετικά με τη βιομηχανική χρήση στον ελληνικό χώρο, σε αυτήν καταναλώνεται το μικρότερο ποσοστό. Η βιομηχανία ανήκει σε ένα δίκτυο ζωνών, οι οποίες είτε συγκροτήθηκαν από την ΕΤΒΑ είτε προϋπήρχαν. Αναφορικά με την πρώτη εκδοχή, υπογραμμίζεται πως οι περιοχές αυτές διέθεταν αυτόνομα δίκτυα παροχής νερού ενώ στην πλειοψηφία τους διέθεταν υποδομές βιολογικού καθαρισμού υγρών αποβλήτων. Στη δεύτερη εκδοχή, οι σχετικές εγκαταστάσεις έχουν αξιολογηθεί ως ανεπαρκείς. Οι υποδομές ανακύκλωσης του νερού που αξιοποιείται για βιομηχανική χρήση είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Ωστόσο, υπάρχουν εταιρείες, οι οποίες έχουν εγκαταστήσει ιδιωτικά τέτοιες εγκαταστάσεις.

Η Ελλάδα σε συνολικό επίπεδο, όπως προειπώθηκε, έχει στην κατοχή της ικανοποιητικούς επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους. Εντούτοις, μια σειρά παραγόντων επιδρά στις ποσότητες των αποθεμάτων και δυσχεραίνουν την εκμετάλλευσή τους. Οι βασικές παράμετροι που επιδρούν και δημιουργούν προβλήματα στη διαθεσιμότητα και την αξιοποίηση των υδατικών πόρων της Ελλάδας, δύνανται να συνοψιστούν ως ακολούθως:⁴²⁹

- Το περισσότερο νερό είναι θαλασσινό, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί ούτε από τον άνθρωπο ούτε από τα διάφορα φυτικά και ζωικά είδη του οικοσυστήματος. Η μετατροπή του θαλασσινού νερού σε κατάσταση, κατά την οποία μπορεί να αξιοποιηθεί για διάφορες χρήσεις, ενέχει μεγάλο κόστος.
- Μεγάλες ποσότητες ύδατος εντοπίζονται στο υπέδαφος, με αποτέλεσμα η εκμετάλλευσή του να δύναται να πραγματοποιηθεί μόνο μερικώς και με υψηλό κόστος.
- Το νερό που υπάρχει στις φυσικές λίμνες δύνανται να αξιοποιηθεί σε ένα βαθμό. Αυτό, ωστόσο, βρίσκεται σε άμεση συνάφεια με το ενδεχόμενο αναπλήρωσης των λιμναίων υδάτων, ούτως ώστε να διατηρηθεί η ισορροπία στο οικοσύστημα.

428 Κουσουρή, Κονίδης, 1995:187

429 Σκουλικίδης, 1997:62-64

- Μόνο το νερό των φυσικών πηγών ή των ποταμών μπορεί να καταστεί εκμεταλλεύσιμο με χαμηλό κόστος. Εντούτοις, η διαθεσιμότητα αυτών των υδατικών πόρων είναι μικρή και δεν μπορεί παρά να καλύψει υποτυπώδες ανάγκες.
- Το μοίρασμα της ζήτησης δεν βρίσκεται σε αναλογία με αυτό της προσφοράς. Επί παραδείγματι, το τρίπτυχο Θεσσαλονίκη-Αθήνα-Πάτρα δεν παρουσιάζει σημαντικά αποθέματα. Ωστόσο, στις περιοχές αυτές υπάρχει συγκέντρωση του πληθυσμού και ως εκ τούτου εκτέλεση μεγάλου αριθμού δραστηριοτήτων.
- Το μοίρασμα της ζήτησης στον χρόνο δεν αναλογεί με την αντίστοιχη κατανομή της προσφοράς. Ο γεωργικός τομέας καταναλώνει το μεγαλύτερο ποσοστού του νερού κατά τη διάρκεια της ξηρασίας, και πιο συγκεκριμένα τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Την ίδια εποχή, η ζήτηση πολλαπλασιάζεται, εξαιτίας της τουριστικής κίνησης και της ενισχυμένης κατανάλωσης του νερού ύδρευσης.

Όσον αφορά στους διασυνοριακούς υδατικούς πόρους, περίπου το ¼ των υδάτων πηγάζει από τα γειτονικά κράτη και φθάνει στη χώρα μας διαμέσου των ποταμών του Έβρου, του Στρυμόνα, του Αξιού και του Νέστου. Ως αποτέλεσμα, δημιουργείται μια προβληματική σχετικά με την απαιτούμενη σύναψη διακρατικών συμφωνιών, αναφορικά με τις ποσότητες αλλά και την ποιότητα του νερού που φθάνουν στην Ελλάδα. Αξίζει να σημειωθεί πως βασικό μέλημα των ελληνικών Κυβερνήσεων, συνιστά η πεποίθηση πως το νερό εκτός από οικονομικό αγαθό, συνιστά τον πυρήνα και την αφετηρία της διατήρησης τόσο της ζωής όσο και του φυσικού περιβάλλοντος. Η περιβαλλοντική αυτή αρχή προστατεύεται και από την Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος διατάραξης του εκάστοτε οικοσυστήματος.⁴³⁰

Σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών πόρων, οι πολιτικές που προσανατολίζονται στην αντιμετώπιση του ζητήματος της εναρμόνισης ανάμεσα στην προσφορά και τη ζήτηση, όπως επίσης και η απουσία σύνδεσης των ληφθέντων μέτρων, επιδρά αρνητικά στην ελληνική οικονομία αλλά και στο φυσικό περιβάλλον της χώρας μας.⁴³¹

⁴³⁰ Στουρνάρας, 2007:46

⁴³¹ Στουρνάρας, 2007:46

Η παροχή του νερού για γεωργική, αστική και βιομηχανική χρήση, πραγματοποιείται χωρίς την απαιτούμενη συντονιστική δράση ή τον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό, ούτως ώστε να καλυφθούν και να περιοριστούν οι ανάγκες. Η τακτική των Κυβερνήσεων να αντιμετωπίζουν αποσπασματικά κάθε περίπτωση, καταδεικνύεται από τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα αναφορικά με την αξιοποίηση των υδατικών αποθεμάτων της Ελλάδας.⁴³²

Μία από τις παραμέτρους που σχεδόν ποτέ δεν αξιολογείται κατά τη διαδικασία αναζήτησης των αντίστοιχων λύσεων, είναι οι επιπτώσεις από την ανθρώπινη παρέμβαση στον υδατικό κύκλο και ως εκ τούτου η βιωσιμότητα των μεμονωμένων προσπαθειών. Η διεθνής διαχείριση των θεμάτων αυτών, έχει καταστήσει σαφές πως ο άνθρωπος δεν είναι σε θέση να ελέγξει τις μακροπρόθεσμες συνέπειες. Αυτό έχει συνήθως ως αποτέλεσμα τη χειροτέρευση της κατάστασης.⁴³³

Η μεταβίβαση του νερού από την υδρολογική λεκάνη σε κάποια άλλη, προκαλεί σημαίνοντες κινδύνους, όπως επί παραδείγματι το ενδεχόμενο της αλλοίωσης των υδατικών γνωρισμάτων μιας περιοχής και τον περιορισμό των βροχοπτώσεων ως απόρροια της αποστράγγισης των υδατικών πόρων. Ακόμα, μια άλλη επίπτωση του προαναφερθέντος γεγονότος, δύναται να είναι η αύξηση των επιπέδων της αλατότητας των υπόγειων υδάτων και των εδαφών, καθώς και η διαφοροποίηση της ποιότητας και του ποσοστού της φυτοκάλυψης. Ενδεχομένως, να ακολουθήσει και η ελαχιστοποιημένη κατακράτηση των όμβριων υδάτων.⁴³⁴

Σπουδαίο ρόλο στην αναγνώριση και την πραγμάτωση ανάλογων πολιτικών διαδραματίζει η ανεπαρκής εφαρμογή των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Οι σχετικές εκθέσεις πραγματεύονται τις συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον, οι οποίες συντελούνται ως απόρροια της ελλιπούς κοινωνικής και πολιτικής δράσης. Σύμφωνα με αυτές τις Μελέτες, οι αρμόδιοι φορείς και η επιστημονική κοινότητα, καλούνται να δώσουν απαντήσεις αναφορικά με τις επιπτώσεις που προκαλεί ένα έργο συνολικά στην περιοχή που πραγματοποιείται, να προσμετρήσουν πέραν από τις βραχυπρόθεσμες συνέπειες, και των μακροπρόθεσμες, και τέλος να υπολογίσουν τη συνεισφορά του εκάστοτε έργου στην οικονομία της χώρας ή το περιβαλλοντικές και

432 Στουρνάρας, 2007:46-47

433 Στουρνάρας, 2007:47

434 ΥΠΑΝ, 2003

κατασκευαστικές δαπάνες του, ούτως ώστε εάν είναι ασύμφορο ή επιβλαβές, να αναιρεθεί.⁴³⁵

⁴³⁵ ΥΠΙΑΝ, 2003

Κεφάλαιο 8^ο: Μελέτη Περίπτωσης, Όρος Μιτσικέλι Ιωαννίνων

8.1. Περιοχή μελέτης

Το Μιτσικέλι είναι βουνό της Ηπείρου με υψόμετρο 1.810 μέτρα. Το όνομα είναι σλάβικο και σημαίνει «φωλιά αρκούδας». Βρίσκεται στο Νομό Ιωαννίνων, στα βορειοανατολικά της πόλης των Ιωαννίνων. Το βουνό συμπεριλαμβάνεται στο Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου. Είναι ενταγμένο επίσης στο δίκτυο Φύση 2000 με τον κωδικό GR2130008⁴³⁶.

Τα όρια της εν λόγω Natura χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία ως τα όρια της άμεσης περιοχής μελέτης του πρακτικού μέρους.

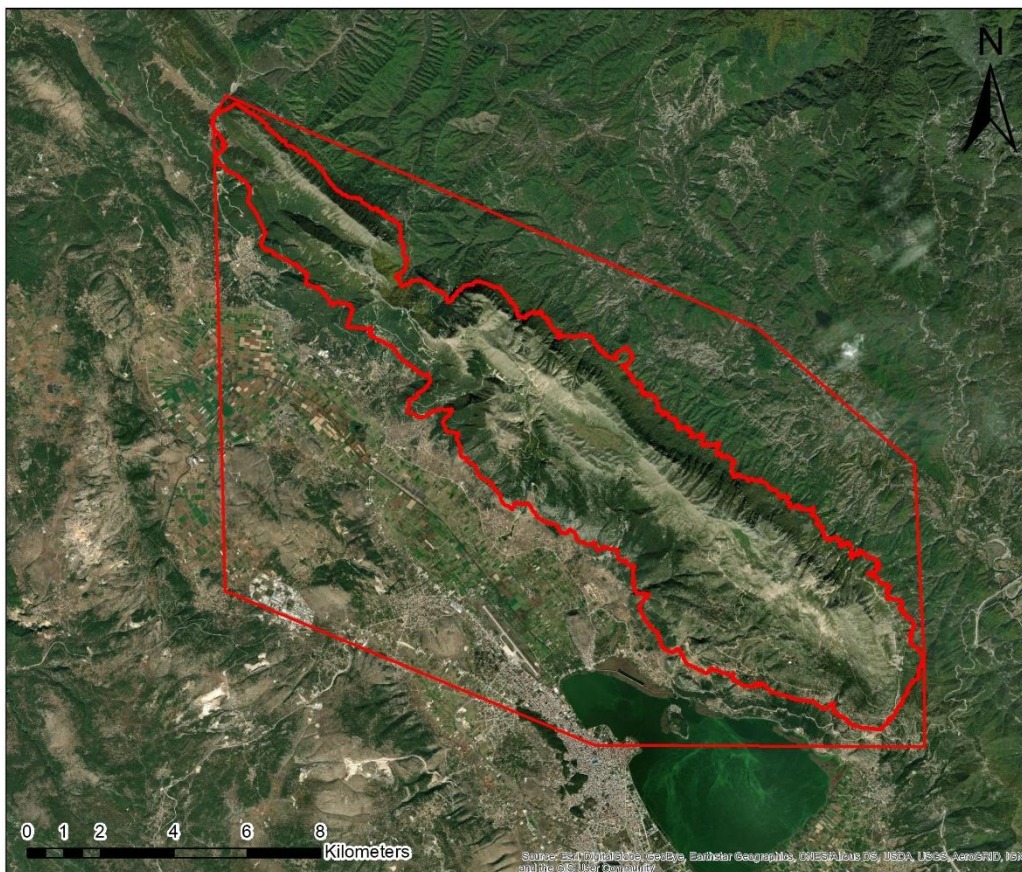
Πρόκειται για ένα μικρό αλλά σημαντικό βουνό της Ηπείρου. Βρίσκεται ανάμεσα στους ορεινούς όγκους της Βόρειας Πίνδου Τοποθετείται περίπου στο κέντρο του νομού Ιωαννίνων. Πρόκειται για μια στενόμακρη οροσειρά που κατευθύνεται από τα βορειοδυτικά προς τα νοτιοανατολικά σε ένα μήκος 28 χλμ. και πλάτος 6,5 χλμ., ενώ η ευρύτερη έκτασή του φτάνει τα 140 τ.χλμ. Στα βόρεια είναι το Ζαγόρι, ο Βίκος και η Τύμφη ενώ ανατολικά του διαχωρίζεται από τον Λάκμο από τον ποταμό Άραχθο. Στα νότια καταλήγει απότομα στην λίμνη Παμβώτιδα και την πόλη των Ιωαννίνων ενώ στα δυτικά καταλήγει ήπια στον κάμπο της Λαψίστας. Οι κορυφές του έχουν ήπιες κλίσεις και διαδέχονται η μία την άλλη με σημαντικότερες την κορυφή Μιτσικέλι (1.810 μ.), τα Καμίνια (1.743 μ.), τα Γιαννικά (1.614 μ.), τη Τσούκα (1.596 μ.), το Πλακωτό (1.501 μ.), την Γούβα (1.501 μ.), τον Γύφτο (1.456 μ.) και το Παρατηρητήριο (1.407 μ.). Τα ψηλότερα σημεία βρίσκονται προς τα νοτιοανατολικά, ενώ από την αντίθετη κατεύθυνση το βουνό καταλήγει σε ήρεμους λόφους. Το Μιτσικέλι είναι ένα βουνό με δύο διακριτές φυσιογνωμίες. Η πλευρά που κοιτάει προς τα νότια και ανατολικά είναι γυμνή, εξαιτίας και των πολλών πυρκαγιών του παρελθόντος, με τους ασβεστόλιθους να «γυαλίζουν» από μακριά, ενώ στα βόρεια και στα δυτικά το βουνό καλύπτεται από πυκνά δάση. Έντονη είναι η παρουσία δεκάδων διαδοχικών ρεμάτων στην βορινή πλευρά, όπως του Ασπρόλακκου, του Αμάραντου, των Μύλων, του Ντοβρή, του Ζάη και του Λιθόστρωτου, από τα οποία τα περισσότερα καταλήγουν στο Ζαγορίτικο ποταμό. Στις πλαγιές και στους πρόποδες του βουνού είναι χτισμένα πολλά Ζαγοροχώρια, όπως η Ελάτη, το Δίκορφο, ο Μανασσής, τα Καμίνια, οι Μηλιωτάδες

⁴³⁶ Wikipedia.gr

και οι Ασπράγγελοι. Στους νότιες πρόποδες του βουνού και δίπλα στις βόρειες όχθες της Παμβώτιδας βρίσκεται το σπήλαιο του Περάματος, ένα από τα σημαντικότερα σπήλαια της Ελλάδας.

8.2 Ανάλυση GIS

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται χωρική ανάλυση της περιοχής του Μιτσικελίου. Τόσο της άμεσης περιοχής μελέτης, όσο και της ευρύτερης. Η άμεση περιοχή μελέτης επιλέχθηκε βάση την επίσημη οριοθέτηση του όρους ως περιοχή Natura 2000. Η ευρύτερη περιοχή επιλέχθηκε για λόγους σύγκρισης καθώς και με υδρολογικά χαρακτηριστικά.



Εικόνα 1 Άμεση και Ευρύτερη περιοχή μελέτης

Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται η άμεση και η ευρύτερη περιοχή μελέτης.

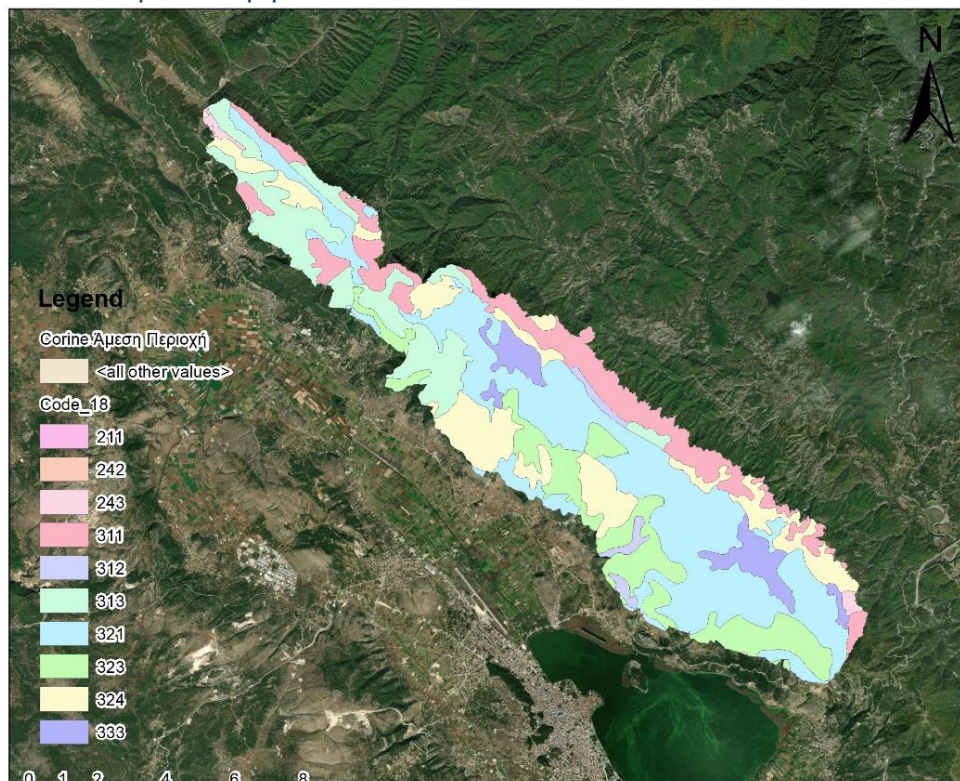
8.2.1 Μέθοδοι, Εργαλεία

Το πρακτικό μέρος της παρούσας εργασίας έγινε με τη βοήθεια του ArcMap της εταιρείας ESRI. Η επέκταση που χρησιμοποιήθηκε εκτενώς είναι το Spatial Analyst. Ενδεικτικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

- Reclassify
- Clip

- Extract by Mask
- Project Raster
- Zonal Statistics
- Slope
- Flow Direction
- Flow Accumulation
- Basin
- Watershed

8.2.2 Εδαφοκάλυψη Corine 2018



Εικόνα 2 Κάλυψη CORINE 2018 της Άμεσης περιοχής μελέτης

Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται η άμεση περιοχή μελέτης με κωδικοποιημένες χρωματικά την εδαφοκάλυψη CORINE 2018. Κάθε χρώμα αντιστοιχεί σε διαφορετική χρήση γης. Στην εικόνα 3 παρατίθεται η αντιστοίχως η ευρύτερη περιοχή μελέτης ώστε να συμπεριληφθούν οι λεκάνες απορροής εκατέρωθεν του όρους Μιτσικέλι.

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης της εδαφοκάλυψης. Το μεγαλύτερο ποσοστό του εδάφους καλύπτεται από βοσκοτόπους με ποσοστό 35%. Ακολουθούν δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις, δάση κωνοφόρων, πλατύφυλων και μικτά δάση. Οι περιοχές που καλλιεργούνται φαίνονται ελάχιστες έως μηδαμινές.

Πίνακας 1

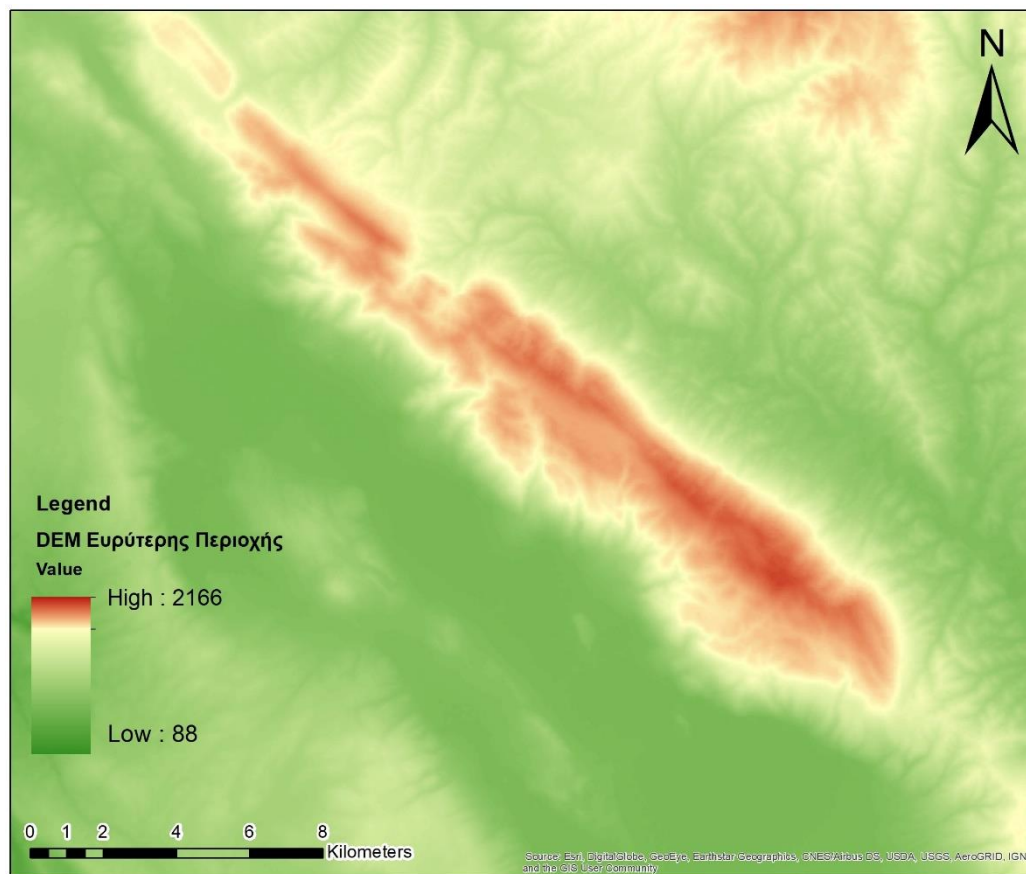
Κάλυψη Γης	Κωδικός corine (C18)	Εμβαδό (m ²)	Ποσοστό επί της άμεσης περιοχής μελέτης (%)
Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	211	21052.84974	0.02455
Σύνθετες καλλιέργειες	242	5760.918204	0.006718
Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	243	563430.2073	0.657017
Δάσος πλατύφυλλων	311	12117541.78	14.13028
Δάσος κωνοφόρων	312	1233361.091	1.438224
Μικτό δάσος	313	11860346.41	13.83037
Φυσικοί βοσκότοποι	321	29790468.43	34.73871
Σκληροφυλλική βλάστηση	323	12192980.5	14.21825
Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	324	13495555.58	15.73719
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	333	4475331.737	5.218691
Σύνολο		85755829.5	100

Πίνακας 2

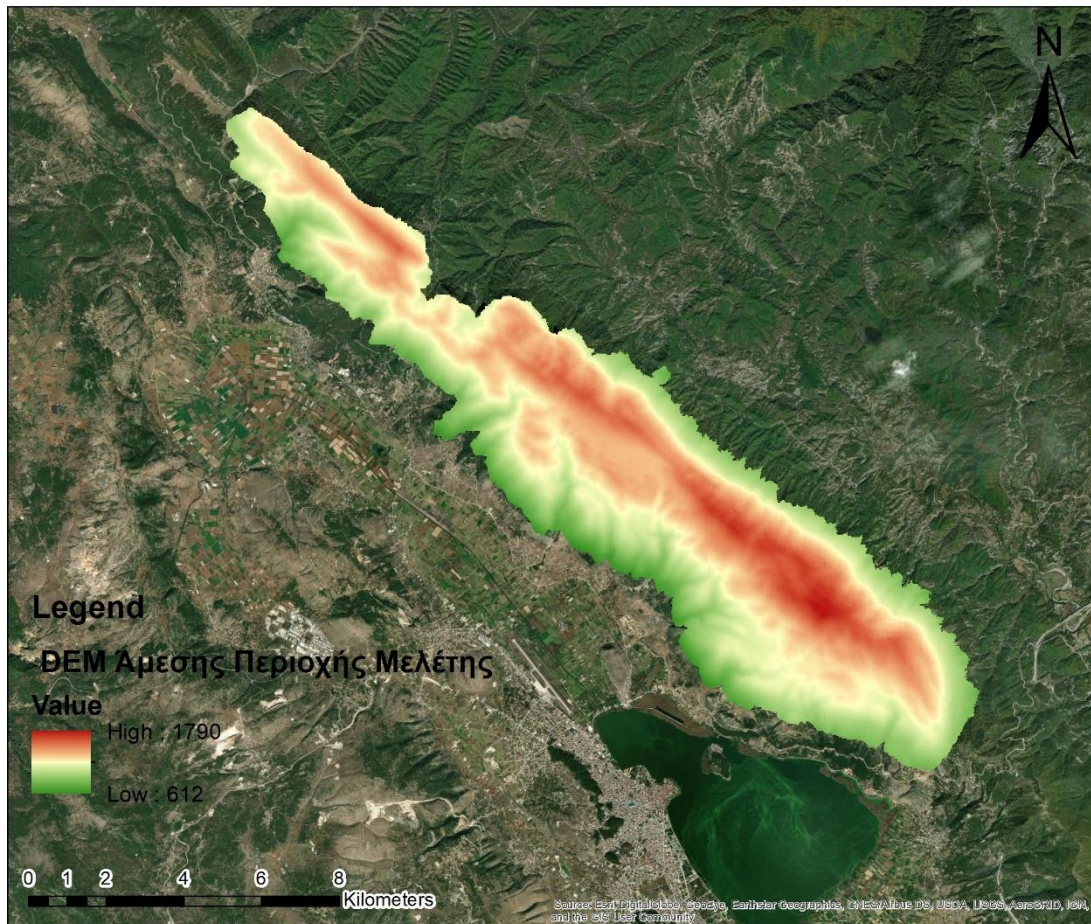
Κάλυψη Γης	Κωδικός corine (C18)	Εμβαδό (m ²)	Ποσοστό επί της άμεσης περιοχής μελέτης (%)
Συνεχής Αστικός Ιστός	111	50792.52483	0.021625578
Ασυνεχής Αστικός Ιστός	112	7889856.656	3.359209056
Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	121	2216294.676	0.943616275
Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	122	51.416305	2.18912E-05
Αεροδρόμια	124	699610.4666	0.297868253
Περιοχές Αστικού Πρασίνου	141	235924.643	0.100447984
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	142	764349.9627	0.325431935
Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	211	4319604.713	1.83912787
Μόνιμα αρδευόμενη γη	212	24112085.31	10.26603383
Λιβάδια	231	5898076.86	2.51118291
Σύνθετες καλλιέργειες	242	20673410.35	8.801973252
Γη που ρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	243	10313518.9	4.391114767
Δάσος πλατύφυλλων	311	38100608.04	16.22182926
Δάσος κωνοφόρων	312	1275905.852	0.543233506
Μικτό δάσος	313	19214950.32	8.181014934
Φυσικοί βοσκότοποι	321	39613336.2	16.86589294
Σκληροφυλλική βλάστηση	323	16257074.55	6.921660865
Μεταβατικές δασώδεις και	324	31142015.29	13.25911792

θαμνώδεις εκτάσεις			
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	333	4475331.737	1.905430676
Βάλτοι στην ενδοχώρα	411	2110672.029	0.898646059
Επιφάνειες στάσιμου ύδατος	512	5508980.883	2.345520239
Σύνολο		234872451.4	100

8.2.3 Χωρική Ανάλυση



Εικόνα 4 – Ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM) της ευρύτερης περιοχής του Όρους Μιτσικέλι

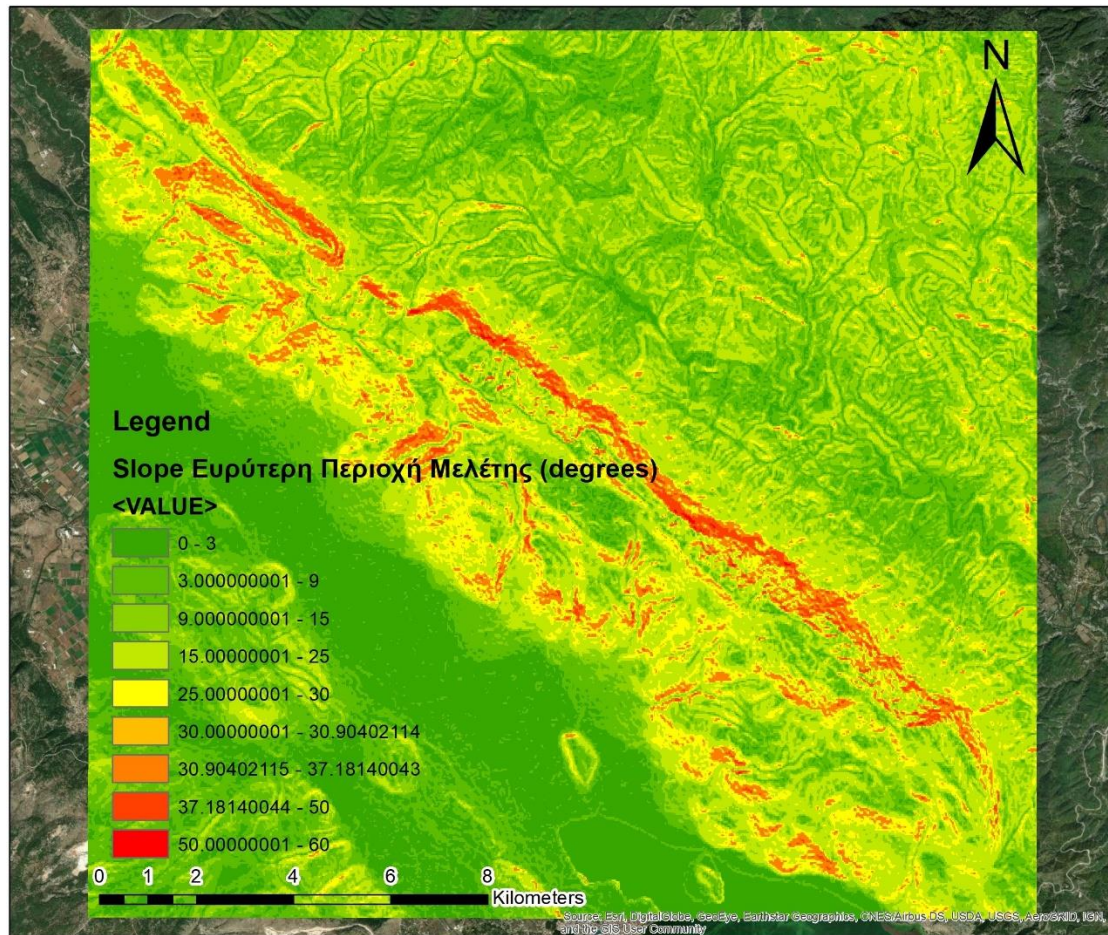


Εικόνα 5 – Ψηφιακό μοντέλο άμεσης περιοχής μελέτης

Η εικόνα 5 αποτελεί ψηφιακό μοντέλο εδάφους του όρους ενώ η εικόνα 4 ΨΜΕ της ευρύτερης περιοχής. Το ύψος κυμαίνεται από τα 612 μέτρα μέχρι τα 1810 μέτρα.

Με χρήση του παραπάνω ΨΜΕ δημιουργήθηκε μοντέλο απεικόνισης των κλίσεων του Όρους. Η Ευρύτερη περιοχή απεικονίζεται στην εικόνα 6 ενώ η άμεση περιοχή στην εικόνα 7.

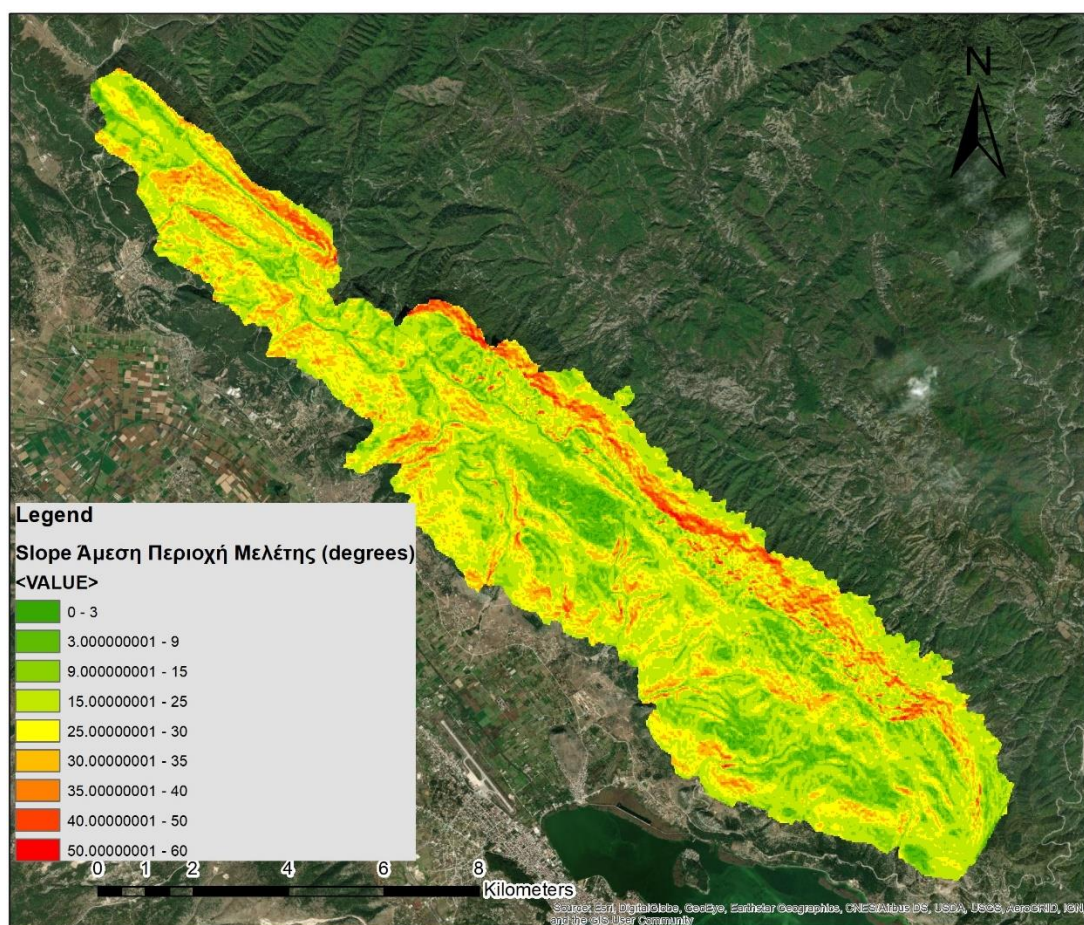
Στους πίνακες 3 και 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των ζωνών κλίσεων (zonal statistics). Το Μιτσικέλι φαίνεται σχετικά ήπιο βουνό όσον αφορά τις κλίσεις του καθώς μόνο το 5% περίπου της επιφάνειας του έχει κλίσεις άνω των 35 μοιρών ενώ σχεδόν το 50% του βουνού έχει κλίσεις λιγότερες των 25 μοιρών.



Εικόνα 6

Πίνακας 3

Κλίση μοίρες)	(σε	Εμβαδό κάλυψης m ²	Ποσοστό %
0 - 3		59134153.53	16.57517624
3 - 9		79674065.08	22.33246933
9 - 15		79196974.87	22.19874197
15 - 25		92038653.02	25.79823678
25 - 30		27475389.6	7.701292698
30 - 35		13284164.6	3.723522808
35 - 40		4323261.903	1.211801027
40 - 50		1534345.675	0.430073798
50 - 60		98657.54343	0.027653498
60+		3681.251621	0.001031847
Σύνολο		356763347.1	100



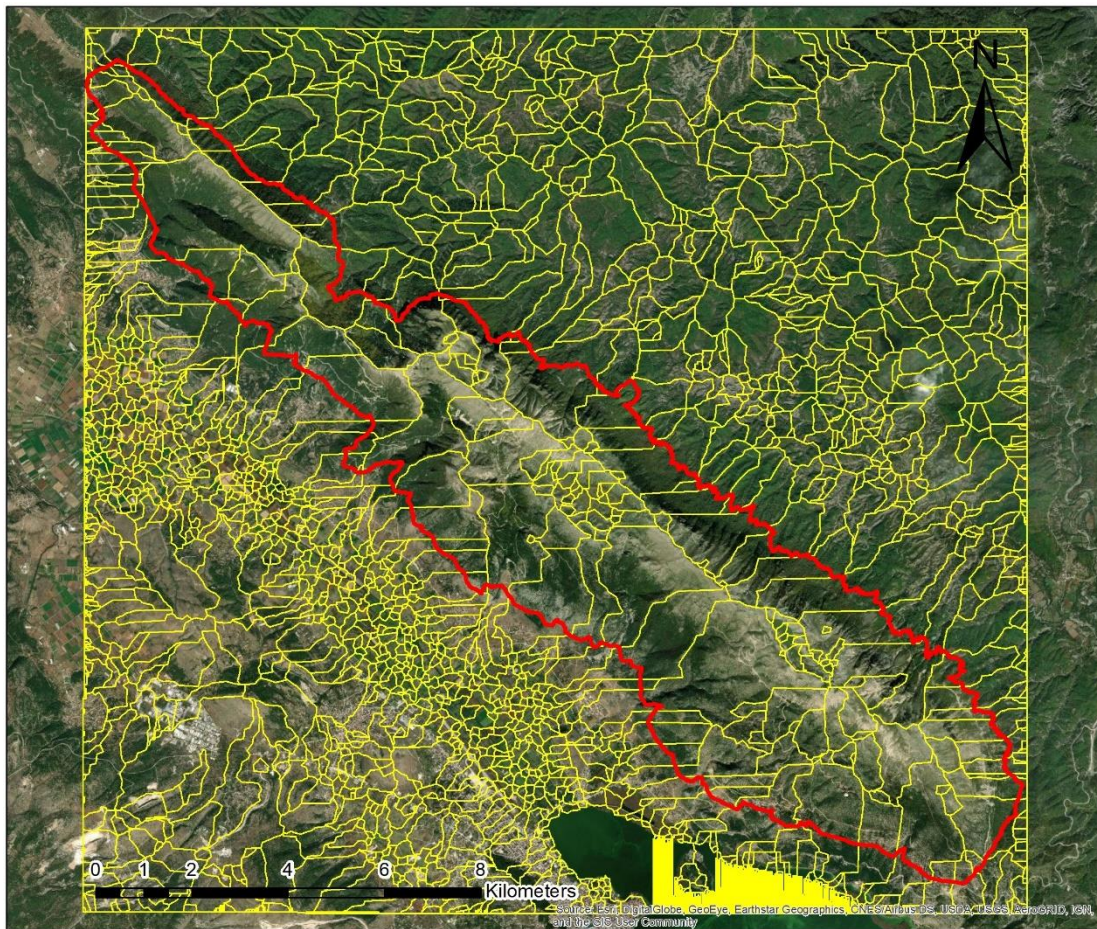
Εικόνα 7

Πίνακας 4

Κλίση μοίρες)	(σε	Εμβαδό κάλυψης m2	Ποσοστό %
0 – 3		873193.6571	1.040232
3 – 9		5889271.554	7.015867
9 – 15		10831724.35	12.90379
15 – 25		32520941.84	38.74207
25 – 30		18042566.41	21.49404
30 – 35		10464335.12	12.46612
35 – 40		3820406.313	4.551235
40 – 50		1415810.626	1.68665
50 – 60		80251.35634	0.095603
60+		3681.254878	0.004385
Σύνολο		83942182.48	100

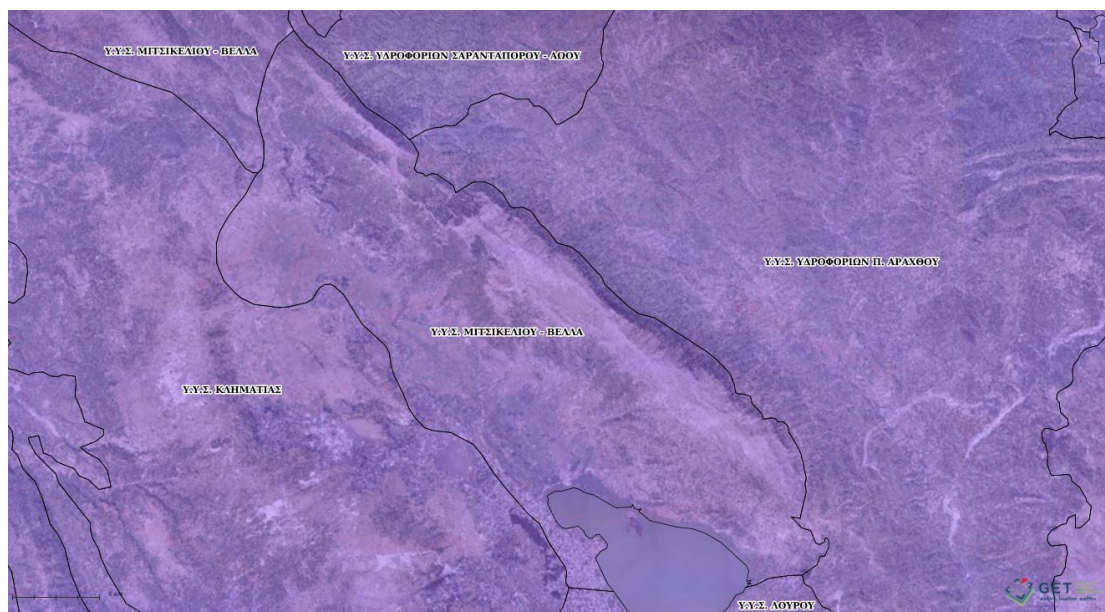
Τέλος, με τα υδρολογικά εργαλεία του GIS κατασκευάστηκε μοντέλο υψηλής ακρίβειας των επιμέρους λεκανών απορροής της περιοχής όπως φαίνεται στην εικόνα 8.

Αξίζει να σημειωθεί πως στα όρια της εικόνας χάνεται ένα ποσοστό ακρίβειας και οι επιμέρους μικρές λεκάνες μπορούν να θεωρηθούν ανακριβή artifacts. Οι επιμέρους λεκάνες όμως της άμεσης περιοχής του βουνού είναι υψηλής ακρίβειας.

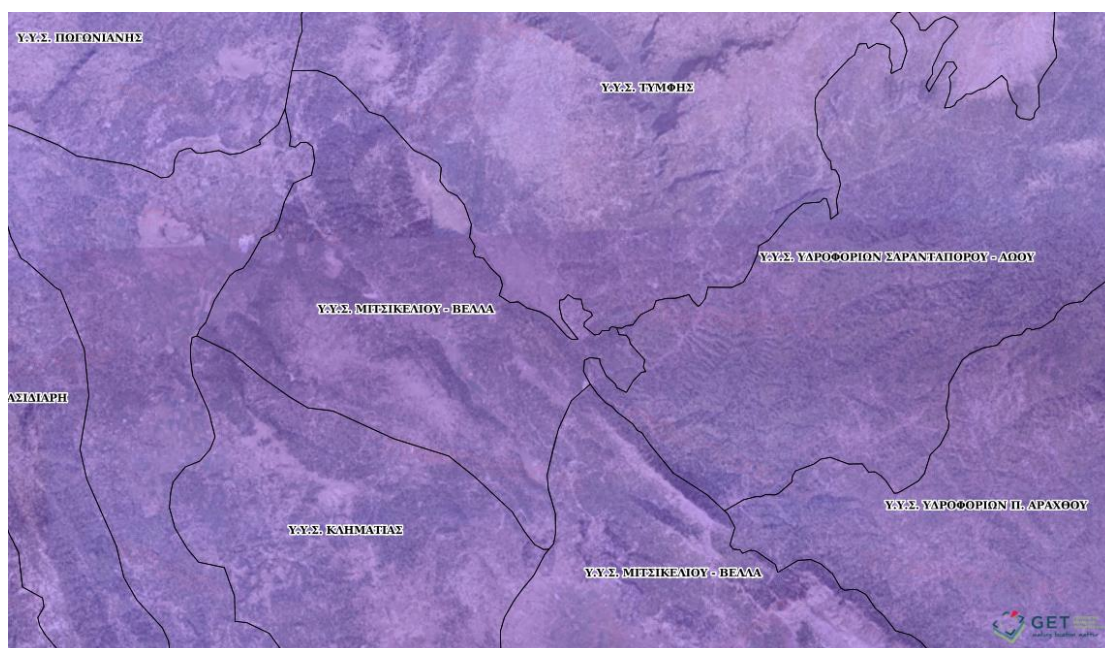


Εικόνα 8 – Επιμέρους υδρολογικές λεκάνες του Όρους Μιτσικέλι βάση υδρολογικής ανάλυσης GIS

8.2.4 Υδρογεωλογική ανάλυση



Εικόνα 9.1 - Όρια Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Όρους Μιτσικέλι. Νότιο Τμήμα. (Πηγή: Ειδική Γραμματεία Υδάτων)

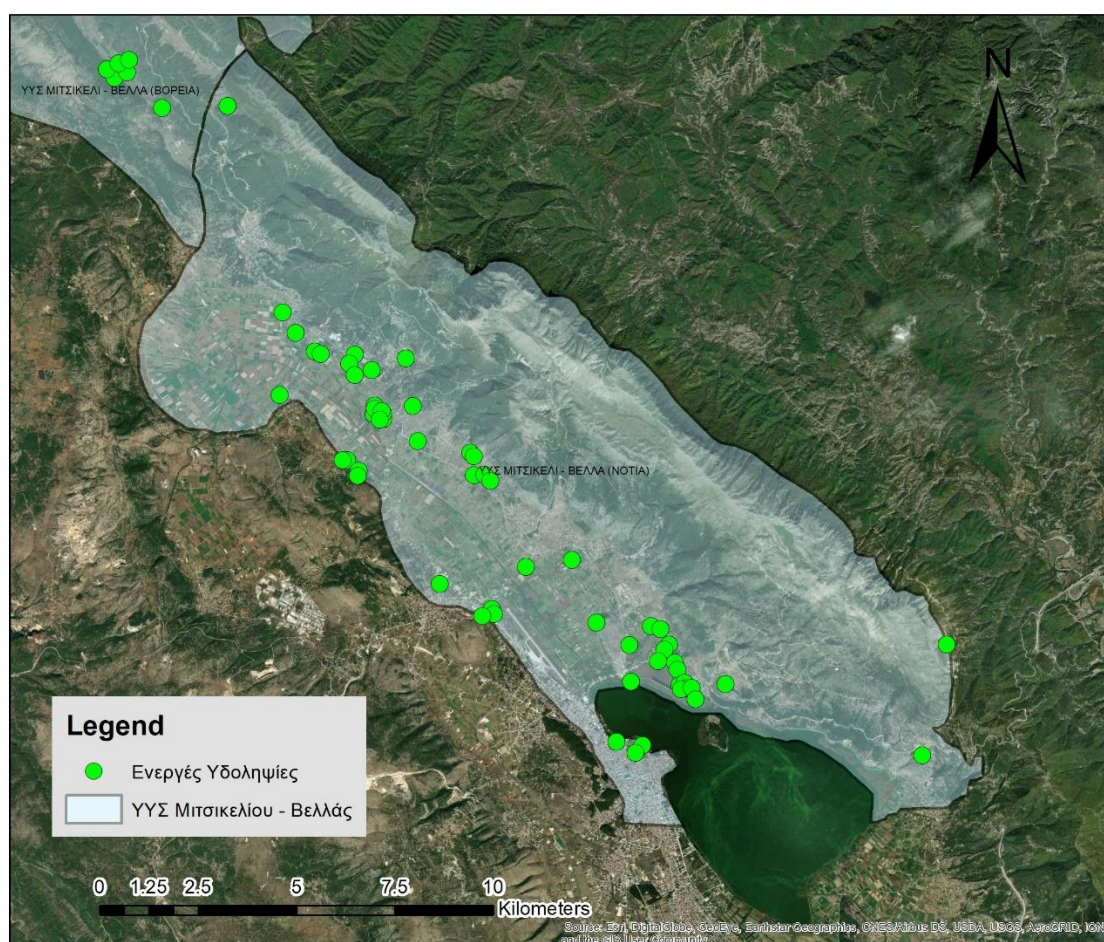


Εικόνα 9.2 - Όρια Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Όρους Μιτσικέλι. Βόρειο Τμήμα. (Πηγή: Ειδική Γραμματεία Υδάτων)

Το Μιτσικέλι βρίσκεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου. Το Υπόγειο Υδατικό του σύστημα ονομάζεται ΥΥΣ ΜΙΤΣΙΚΕΛΙΟΥ – ΒΕΛΛΑ. Το σύστημα συνορεύει στο νότο με το ΥΥΣ ΛΟΥΡΟΥ, στα ανατολικά με το ΥΥΣ ΥΔΡΟΦΟΡΙΩΝ Π. ΑΡΑΧΘΟΥ, στα δυτικά το ΥΥΣ ΚΛΗΜΑΤΙΑΣ και στον βορά τα ΥΥΣ ΤΥΜΦΗΣ, ΣΑΡΑΝΤΑΠΟΡΟΥ ΑΩΟΥ και ΠΩΓΩΝΙΑΝΗΣ⁴³⁷.

Πίνακας 5

NAME	Εμβαδό
ΥΥΣ ΜΙΤΣΙΚΕΛΙ - ΒΕΛΛΑ (ΝΟΤΙΑ)	161.02
ΥΥΣ ΜΙΤΣΙΚΕΛΙ - ΒΕΛΛΑ (ΒΟΡΕΙΑ)	83.50
Σύνολο	244.53

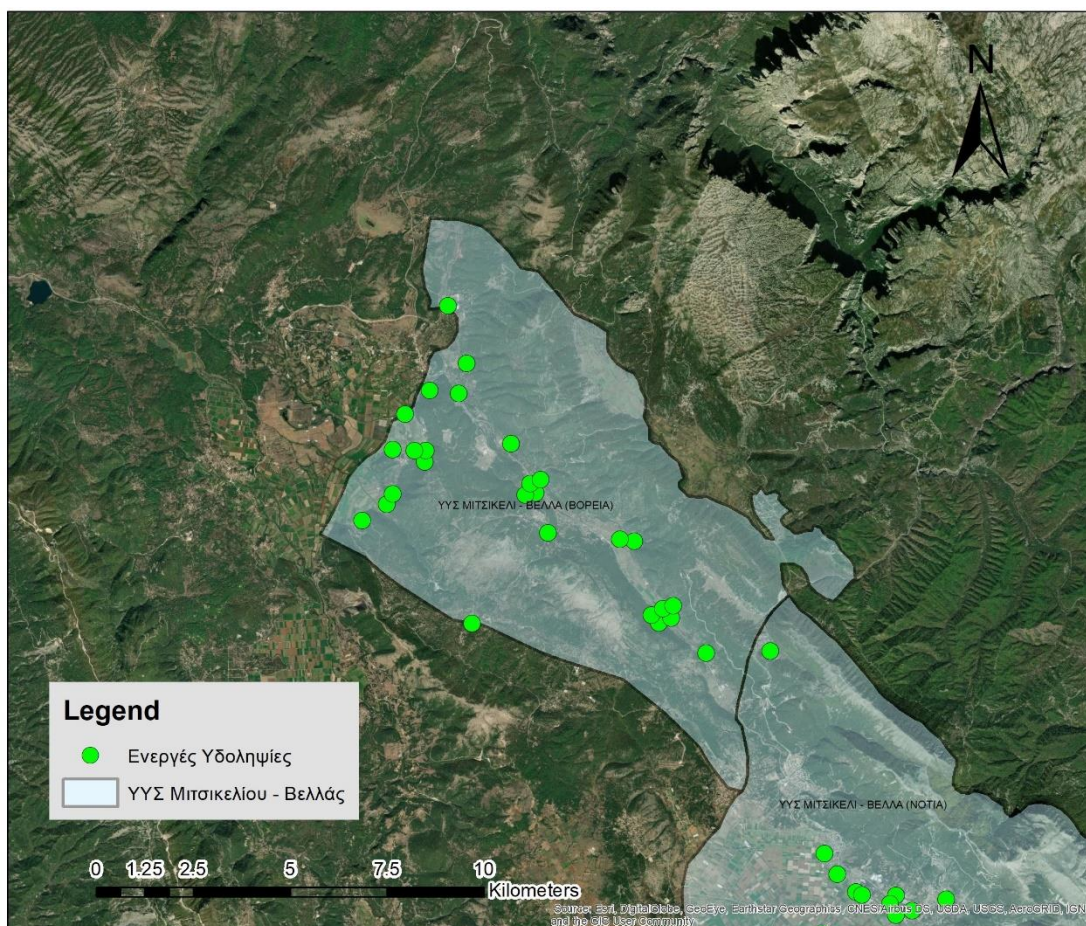


Εικόνα 10 – Οι θέσεις των ενεργών υδροληψιών που βρίσκονται εντός του Νότιου τμήματος του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Μιτσικελίου

Καταγράφονται 59 ενεργά σημεία υδροληψίας⁴³⁸ εντός του Νότιου τμήματος ΥΥΣ Μιτσικελίου – Βέλλα (εικόνα 10).

⁴³⁷ Ειδική Γραμματεία Υδάτων

⁴³⁸ Ειδική Γραμματεία Υδάτων



Εικόνα 11 - Οι θέσεις των ενεργών υδροληψιών που βρίσκονται εντός του Βόρειου τμήματος του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Μιτσικελίου

Καταγράφονται 27 ενεργά σημεία υδροληψίας⁴³⁹ εντός του Βόρειου τμήματος ΥΥΣ Μιτσικελίου – Βέλλα (εικόνα 11).

Συνολικά λοιπόν τα καταγεγραμμένα και ενεργά σημεία υδροληψίας τα οποία ανήκουν στο ΥΥΣ Μιτσικελίου είναι **86 στο σύνολο τους**.

⁴³⁹ Ειδική Γραμματεία Υδάτων

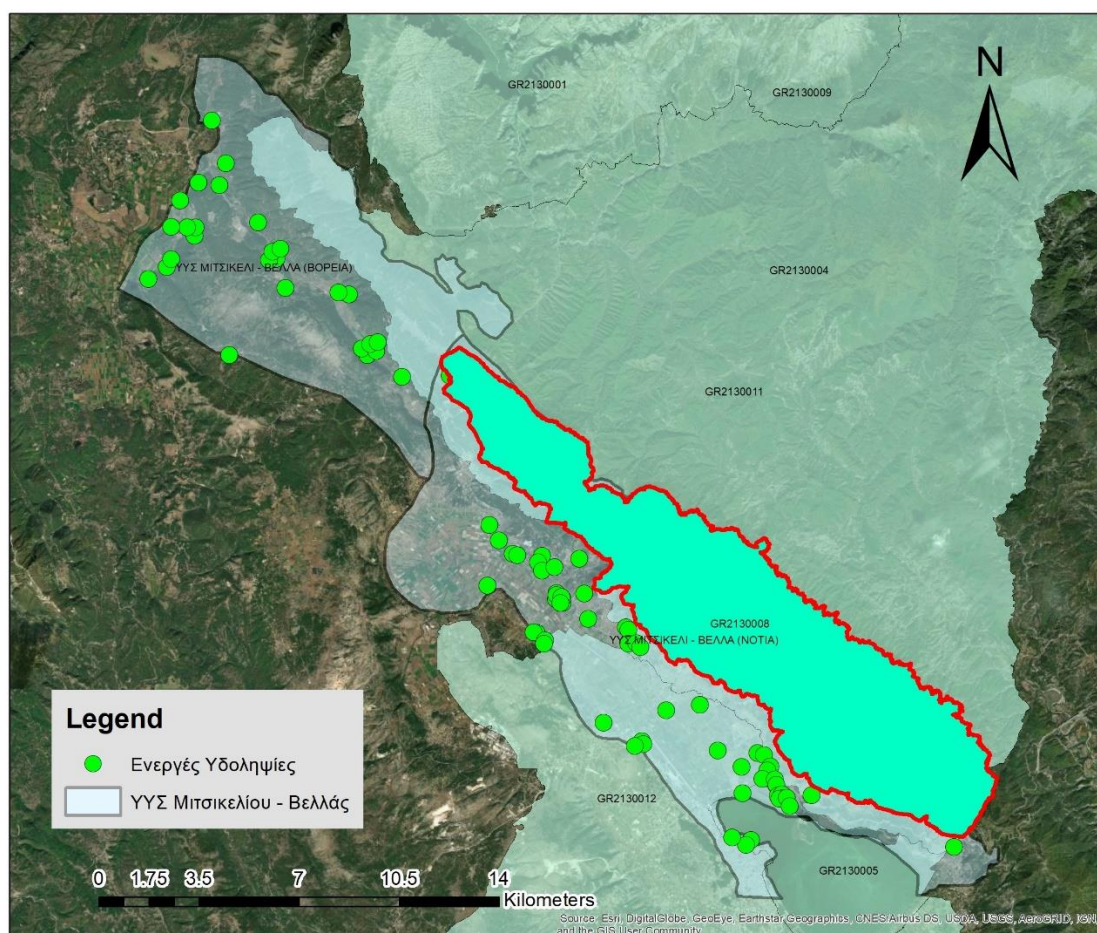
8.2.5 Περιοχές Natura 2000

Εντός του ΥΥΣ Μιτσικελίου συναντώνται πέντε περιοχές Natura 2000:

Πίνακας 6

NAME	SITECODE	SITETYPE	Εμβαδό km ²
Κεντρικό τμήμα Ζαγορίου	GR2130004	SCI	1.37
Λίμνη Ιωαννίνων	GR2130005	SCISPA	3.72
Όρος Μιτσικέλι	GR2130008	SCI	77.98
Κεντρικό Ζαγόρι και Ανατολικό τμήμα όρους Μιτσικέλι	GR2130011	SPA	119.86
Ευρύτερη περιοχή πόλης Ιωαννίνων	GR2130012	SPA	26.09
		Σύνολο με αλληλοεπικάλυψη	229.03
		Σύνολο dissolved	149.74

Το Συνολικό εμβαδό τους είναι 150 τετραγωνικά χιλιόμετρα (πίνακας 6). Το Συνολικό εμβαδό των δύο ΥΥΣ του Μιτσικέλι είναι 245 τετραγωνικά χιλιόμετρα (πίνακας 5). Άρα το 61% των Υπόγειων Υδρογραφικών συστημάτων του Μιτσικελίου βρίσκονται εντός περιοχών Natura 2000.



Εικόνα 12 – Με κόκκινο αναπαρίστανται η περιοχές Natura 2000 εντός των ΥΥΣ Μιτσικελίου

Κεφάλαιο 9^ο: Οικοσυστημικές Υπηρεσίες του Όρους Μιτσικέλι

Το Μιτσικέλι, παρέχει ένα ευρύ φάσμα οικοσυστημικών υπηρεσιών καθώς συνδυάζει οικοσυστημικές υπηρεσίες ορεινής περιοχής με υπόγειο καρστικό σύστημα.

9.1: Υπηρεσίες Παροχής

- Πόσιμο νερό
- Νερό για οικιακή χρήση, άρδευση, βιομηχανία, παραγωγή ενέργειας
- Προϊόντα κτηνοτροφίας (κρέας, γάλα, γαλακτοκομικά, ζωικά προϊόντα, μαλλί, δέρμα κλπ)
- Καλλιέργειες βρώσιμων, φαρμακευτικών και καλλωπιστικών φυτών
- Παραγωγή μελιού
- Ξυλεία και καυσόξυλα
- Δασικά προϊόντα εκτός ξυλείας

Συγκεκριμένα, για την ύδρευση των Ιωαννίνων απολαμβάνονται σε ετήσια βάση από τον υδροφόρο της πηγής Κρύας (γεωτρήσεις ΔΕΥΑΙ) περίπου $10,03 \cdot 10^6 \mu^2$ νερού. Από τις γεωτρήσεις της πηγής Τούμπα (ΣΥΔΚΛΙ) αντλούνται $5 \cdot 10^6 \mu^2$.

Το εμφιαλωμένο νερό «Μιτσικέλι» δεν πηγάει από τους πρόποδες του όρους Μιτσικέλι αλλά από τις πηγές την πηγή υδροληψίας με ονομασία «ΖΑΓΟΡΟΧΩΡΙΑ» (Βόρειο ΥΥΣ Μιτσικέλι-Βελλά) στη θέση Μεσοβούνι Νεγράδων της Δ.Ε. Καλπακίου του Δήμου Πωγωνίου, Π.Ε Ιωαννίνων(ΦΕΚ 554/2018). Το σημείο υδροληψίας του βρίσκεται όμως εντός του βόρειου τμήματος του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος ΜΙΤΣΙΚΕΛΙΟΥ – ΒΕΛΛΑ. Η εταιρεία «Ηπειρωτική Βιομηχανία Εμφιαλώσεων Α.Ε. (ΒΙΚΟΣ Α.Ε.)» αξιοποιεί 7 πηγές νερού και διαθέτει 30 γραμμές παραγωγής, εκ των οποίων οι 13 είναι γραμμές εμφιάλωσης νερού και αναψυκτικών, με δυναμικότητα παραγωγής 441.600 λίτρων/ώρα⁴⁴⁰. Το μερίδιο της ελληνικής αγοράς του νερού σε λίτρα είναι 20%.⁴⁴¹

9.2: Ρυθμιστικές υπηρεσίες

- Ρύθμιση κλίματος, ποιότητας αέρα και ροής νερού
- Προστασία πεδινών περιοχών από φυσικές καταστροφές και τις επιπτώσεις τους (πλημμύρες, ξηρασίες και ισχυρές καταιγίδες)
- Αποθήκευση και παροχή νερού
- Παραγωγικότητα εδάφους
- Δυνατότητα διάνοιξης δρόμων/διαδρομών και διευκόλυνση επικοινωνίας μεταξύ δυσπρόσιτων περιοχών
- Επικοινωνία

Στις νότιες πλαγιές του Μιτσικελίου παρατηρείται πρόβλημα αποψίλωσης λόγω πυρκαγιών και βόσκησης. Έτσι καταγράφεται διάβρωση και εισροή φερτών υλικών προς την Λίμνη Ιωαννίνων.

⁴⁴⁰ <https://www.vikoswater.gr/pages/about>

⁴⁴¹ <https://www.vikoswater.gr/pages/about>

Το Μιτσικέλι συμβάλλει στις τηλεπικοινωνίες και την ραδιοτηλεόραση. Στο βουνό αυτό βρίσκονται οι περισσότερες κεραιές αναμετάδοσης τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών και εταιρειών παροχής κινητής τηλεφωνίας που εξυπηρετούν το ευρύτερο πολεοδομικό συγκρότημα της πόλης των Ιωαννίνων.

9.3: Θεμελιώδεις υπηρεσίες

- Παροχή ενδιαιτημάτων για ζώα και φυτά
- Εδαφογένεση
- Παραγωγή οξυγόνου
- Ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών του εδάφους
- Υψηλή βιοποικιλότητα

Το σπήλαιο Περάματος για παράδειγμα παρέχει ενδιαίτημα για είδη όπως νυχτερίδες, μυριάποδα, δίπτερα, χειλόποαδα, αραχνοειδή κ.α.⁴⁴²

9.4: Πολιτιστικές υπηρεσίες, υπηρεσίες αναψυχής

Εκτός από την θέα που παρέχει νότια στην Λίμνη Ιωαννίνων και την πόλη και βόρεια, στον εθνικό δρυμό Βίκου – Αώου, το Μιτσικέλι παρέχει δραστηριότητες αναψυχής (οι οποίες συγκαταλέγονται στις οικοσυστημικές υπηρεσίες όπως προαναφέρθηκε) αυξάνοντας την αξία του βουνού. Αυτές είναι:

- Πεζοπορία (4 καταγεγραμμένες διαδρομές, πολλές άλλες)⁴⁴³
- Ορεινή ποδηλασία⁴⁴⁴
- Χειμερινή ορειβασία⁴⁴⁵
- Αναρρίχηση
- Κυνήγι⁴⁴⁶
- Επίσκεψη σε ένα από τα σημαντικότερα σπήλαια της Ελλάδος

9.4: Βιοποικιλότητα

Όπως προαναφέρθηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο, τα οφέλη της βιοποικιλότητας στα ορεινά οικοσυστήματα είναι τα ακόλουθα:

- Περισσότερες ευκαιρίες εισοδήματος για τους κατοίκους των ορεινών περιοχών (με τη δραστηριοποίηση σε τομείς όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία, οι εναλλακτικές μορφές τουρισμού κ.ά.).
- Η διατήρηση της υγείας του εδάφους και του νερού (έλεγχος των επιπέδων αζώτου και διάφορων ρυπογόνων παραγόντων, π.χ. μέσω της πρόσληψής τους από τα φυτά).

⁴⁴² Οικονόμου (2008)

⁴⁴³ <http://www.hellaspath.gr/index.php?p=2&m=1&mntid=100>

⁴⁴⁴ <https://sela.gr/podilatiki-anavasi-mitsikeli/>

⁴⁴⁵ <https://trekking.gr/product/chionoraketes-ioannina/>

⁴⁴⁶ <https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR2130008/>

- Η βελτίωση της ποιότητας ζωής (π.χ. διατροφή, πρώτες ύλες για την κατασκευή και τη βαφή ρούχων).
- Η φυσική προστασία από εχθρούς και ασθένειες των καλλιεργειών και η μείωση της χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.
- Η σταθερότητα των ορεινών οικοσυστημάτων.

9.6: Χλωρίδα

Η βλάστηση του βουνού διαφέρει, με την γυμνή νότια πλευρά να καλύπτεται από πουρνάρια, ασφάκες, ρείκια, κουτσουπιές, άρκευθους και φρύγανα και την βόρεια πλευρά να χαρακτηρίζεται από πυκνά δάση, κυρίως από πλατύφυλλες βελανιδιές, αλλά και μαυρόπευκα, μακεδονικά έλατα, λίγες οξιές, πλατάνια, σκλήθρα, φραξούς, σφενδάμια και ιτιές. Η χλωρίδα του βουνού δεν είναι ιδιαίτερα πλούσια λόγω της διαχρονικής βόσκησης, εντούτοις εδώ φυτρώνουν κάποια σπάνια είδη που εμφανίζονται στους κοντινούς ορεινούς όγκους και στα δάση του Ζαγορίου. Από αυτά ξεχωρίζουν η *Ramonda serbica*, η *Paronychia taurica*, η βιόλα *Viola epirota*, οι κενταύριες *Centaurea epirota* και *Centaurea lacerata*, οι σιληνές *Silene melzheimeri* και *Silene cephalenia* subsp *epirotica*, η *Barbarea bracteosa*, ο *Astragalus vesicarius* subsp *vesicarius*, το *Geocaryum pindicola*, το *Veratrum lobelianum*, το αγριογαρύφαλλο *Dianthus pinifolius* subsp *serbicus*, η *Malcolmia orsiniana* subsp *angulifolia*, το *Cerastium brachypetalum* subsp *pindigenum*, η *Ballota hispanica* subsp *macedonica*, η *Nepeta spruneri*, η φριτιλάρια *Fritillaria thessala* subsp *ionica* και το κολχικό *Colchicum autumnale*. Άλλα ενδιαφέροντα είδη είναι η *Trinia glauca* subsp *pindica*, η καμπανούλα *Campanula tymphaea*, ο κρόκος *Crocus hadriaticus*, η ίριδα *Iris sintenisii* subsp *sintenisii*, η *Arenaria filicaulis* subsp *graeca*, το *Cerastium cerastoides*, το αγριογαρύφαλλο *Dianthus cruentus*, ο *Polycnemum majus*, ο *Stachys tymphaea*, οι σιληνές *Silene niederi*, *Silene paradoxa* και *Silene remotiflora*, το θυμάρι *Thymus thracicus*, η φτέρη *Asplenium trichomanes* subsp *inexpectans*, η *Dryopteris villarii*, ο *Rumex kernerii*, ο *Scleranthus perennis* subsp *marginatus*, η *Herniaria parnassica* subsp *parnassica*, τα γεράνια *Geranium subcaulescens* και *Geranium macrorrhizum*, το *Linum tenuifolium*, η *Noccaea brevistyla* subsp *pseudorivalis*, το *Sedum dasyphyllum*, η *Artemisia absinthium*, η *Saxifraga rotundifolia* subsp *chrysospleniifolia*, η *Anthyllis vulneraria* subsp *pindicola*, το βαλσαμόχορτο *Hypericum rumeliacum* subsp *apollinis*, το *Galium speciosum* και η *Digitalis grandiflora*. Από τις ορχιδέες εδώ απαντώνται οι *Epipactis microphylla*, *Limodorum abortivum*, *Neottia nidus-avis*, *Neottia ovata*, *Platanthera chlorantha*, *Dactylorhiza saccifera*, *Dactylorhiza sambucina*, *Anacamptis*

morio, *Anacamptis picta*, *Orchis purpurea*, *Orchis simia*, *Orchis pallens*, *Ophrys apifera*, *Ophrys oestifera*, *Ophrys hystera*, *Ophrys zeusii*, *Ophrys helenae*, *Ophrys epirotica* και *Ophrys hebes*⁴⁴⁷.

9.5: Πανίδα

Το Μιτσικέλι αποτελεί σημαντικό πέρασμα για την ορνιθοπανίδα. Αν και εδώ εμφανίζονται πολλά ακριβοθώρητα είδη, κατά την διάρκεια της κυνηγετικής περιόδου γίνεται πραγματικός πόλεμος περιφερειακά του βουνού. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια επισκέπτονταν το βουνό σπάνιοι ασπροπάρηδες, ενώ στην περιοχή έχουν απομείνει λίγα ζευγάρια μαυροπελαργών. Παρά το μέγεθος του βουνού η περιοχή προσελκύει πολλά αρπακτικά λόγω της παρουσίας της λίμνης Παμβώτιδας στα νότια και των πυκνών δασών στα βόρεια. Από αυτά στο Μιτσικέλι πετούν χρυσαετοί, φιδαιοί, γερακαετοί, σφηκιάρηδες, τσίφτηδες, γερακίνες, σαΐνια, διπλοσάινα, ξεφτέρια, πετρίτες, κικκινέζια και βραχοκικκινέζια. Άλλα είδη της περιοχής είναι ο λευκός πελαργός, η μπεκάτσα, το ορτύκι, η φάσσα, το τρυγόνι, ο μπούφος, ο χουχουριστής, η κουκουβάγια, το γιδοβύζι, η βουνοσταχτάρα, ο μελισσοφάγος, το βραχοχελίδονο, το μιλοχελίδονο, ο μαύρος δρυοκολάπτης, ο πράσινος δρυοκολάπτης, ο μεσαίος δρυοκολάπτης, ο πευκοδρυοκολάπτης, η ωχροκελάδα, η δεντροσταρήθρα, η δεντροκελάδα, ο τρυποφράχτης, ο θαμνοψάλτης, το αηδόνι, ο φοινίκουρος, ο σταχτοπετρόκλης, ο γαλαζοκότσυφας, ο πυρροκότσυφας, η τσίγλα, η γερακότσιγλα, ο θαμνοτσιροβάκος, ο βουνοφυλλοσκόπος, ο χρυσοβασιλίσκος, ο κλειδωνάς, ο αιγίθαλος, ο δεντροτσιροπάνακος, ο αετομάχος, ο σταχτοκεφαλός, η κίσσα, ο κόρακας, ο συκοφάγος, το φανέτο, ο κοκκοθραύστης, το σιρλοτσίγλονο, το σιρλοτσίγλονο και ο τσιφτάς.

Από τα αμφίβια ξεχωρίζει η παρουσία του ηπειρωτικού βάτραχου στα χαμηλότερα σημεία, ο οποίος ακολουθείται από είδη, όπως σαλαμάνδρες, μακεδονικούς τρίτωνες, φρόνους, πρασινόφρυνους, κιτρινομπομπίνες, δεντροβάτραχους, γραιοκόβραχους και σβελτοβάτραχους. Η ερπετοπανίδα είναι πλούσια και αποτελείται από είδη, όπως μεσογειακές χελώνες, γραιοχελώνες, κονάκια, τυφλίτες, σαύρες της Ρούμελης, πρασινόσαυρες, τοιχογουστέρες, σαύρες του Ταύρου, στεφανοφόρους, έφιους,

⁴⁴⁷ <https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR2130008/>

λαφιάτες, δεντρογαλιές, σαπίτες, νερόφιδα, σαΐτες, αγιόφιδα, λαφιάτες του Ασκληπιού, σπιτόφιδα και οχιές. Στα βορινά δάση ζούνε ακόμα αρκούδες, ενώ η περιοχή είναι πέρασμα για τους λύκους. Τα τελευταία χρόνια έχει διαπιστωθεί η παρουσία μιας μικρής ομάδας από αγριόγιδα. Άλλα θηλαστικά του βουνού είναι τα ζαρκάδια, οι αγριόγατοι, οι αγριόχοιροι, οι αλεπούδες, οι ασβοί, τα κουνάβια, οι νυφίτσες, οι σκίουροι, οι δεντρομυωξοί, οι λαγοί και διάφορα τρωκτικά και νυχτερίδες⁴⁴⁸.

9.7: Τρωτότητα

Η έντονη βόσκηση είναι η βασική απειλή για την χλωρίδα και την ήδη υποβαθμισμένη βλάστηση της περιοχής. Ίχνη φωτιάς και κυνηγετικής παρουσίας είναι εμφανή σε πολλά σημεία. Η έντονη αποψίλωση των δυτικών πλαγιών αποτελεί ένα βασικό πρόβλημα και οδηγεί στην διάβρωση του εδάφους και στην απόθεση φερτών υλικών στην λίμνη Ιωαννίνων. Τα παραπάνω έχουν προφανώς επιπτώσεις και την τοπική πανίδα. Απειλή συνιστούν επίσης τα δηλητηριώδη δολώματα για πολλά αρπακτικά και πτωματοφάγα⁴⁴⁹.

⁴⁴⁸ <https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR2130008/>

⁴⁴⁹ <https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR2130008/>

Κεφάλαιο 10. Συμπεράσματα

Είναι γεγονός πως ο προσανατολισμός του ενδιαφέροντος στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, έχει αυξηθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες, τόσο σε ερευνητικό επίπεδο όσο και σε πολιτικό. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί πως η αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών αποτιμάται πλέον, όχι μόνο αναφορικά με τα ευεργετήματα που αυτές προσφέρουν ως αποτέλεσμα της αξιοποίησης των φυσικών πόρων παγκοσμίως αλλά και από τα οφέλη που κάθε κράτος ξεχωριστά αποκομίζει.

Οι πρακτικές που ακολουθούνται τόσο σε τοπικό όσο σε κοινοτικό και διεθνές επίπεδο αναφορικά με τη βιοποικιλότητα, τα οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες τους, υπογραμμίζουν την αξία των φυσικών πόρων και ανάγουν αυτούς σε εθνικό φυσικό κεφάλαιο. Η χαρτογράφηση των φυσικών πόρων είναι αναγκαία, καθώς αφενός αποτυπώνουν την κατανομή τους σε μια περιοχή ή στο σύνολο της χώρας, με τρόπο πληρέστερο και πιο κατανοητό έναντι άλλων μεθόδων, αφετέρου τα αποτελέσματα αυτής της πρακτικής δύνανται να χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση και την παρατήρηση της βιωσιμότητας. Ακόμα, η χαρτογράφηση αποτελεί βοηθητικό εργαλείο στον έλεγχο της σύνδεσης που υπάρχει ανάμεσα στον τόπο και τον τρόπο που είναι διανεμημένο το φυσικό κεφάλαιο, αναλογικά με το μέγεθος της ανθρώπινης ευημερίας.

Παράλληλα, η ανησυχία έχει ενταθεί εξαιτίας της άμετρης ανθρώπινης δραστηριότητας. Το γεγονός αυτό έχει προκαλέσει την πραγματοποίηση περισσότερων συζητήσεων και τη διεξαγωγή σχετικών επιστημονικών –και όχι μόνο- ερευνών, ούτως ώστε να διαφυλαχθεί, να γίνει συνείδηση και να αναδειχθεί η αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών και η συμβολή τους στην ποιοτική βελτίωση του οικοσυστήματος και των ευεργετημάτων του, με απώτερο σκοπό την επίτευξη της ευημερίας του ανθρώπου και την προστασία της ισορροπίας στο περιβάλλον. Η αποτίμηση της αξίας των οικοσυστημικών υπηρεσιών δεν αντανάκλα αποκλειστικά οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές προεκτάσεις. Κατά βάση, αντικατοπτρίζει ένα συνειδησιακό υπόβαθρο, σύμφωνα με το οποίο ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται πως δεν αποτελεί μονάχα κομμάτι του κοινωνικού, οικονομικού ή άλλου συστήματος, αλλά συνάμα αποτελεί και μέρος του περιβάλλοντος, ήτοι του φυσικού συστήματος.

Η συνειδητοποίηση του ρόλου αυτού καλείται να επιλύσει παρερμηνείες αναφορικά με την αξία του περιβάλλοντος και τους τρόπους προστασίας του. Οι διαδικασίες αυτές

λαμβάνουν χώρα είτε στο πλαίσιο των νόμων που έχουν θεσπιστεί γύρω από τα σχετικά ζητήματα είτε στο πλαίσιο της φιλοσοφικής αναζήτησης αναφορικά με τη θέση του ανθρώπου στο οικοσύστημα ή στο πλαίσιο της αξιοποίησης και μόνο, των φυσικών πόρων. Η αξία των οικοσυστημικών υπηρεσιών βρίσκεται σε άμεση συνάφεια με την πνευματική και πολιτιστική πρόοδο των ανθρώπων και την ουσιαστική αναβάθμιση της οικονομίας.

Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας στηρίχθηκε στην επισκόπηση τόσο της εγχώριας όσο και της διεθνούς επιστημονικής βιβλιογραφίας, το πλαίσιο της έρευνας των οικοσυστημικών υπηρεσιών και όλων των θεμάτων που τις πλαισιώνουν, όπως επί παραδείγματι η αποτίμηση των υπόγειων υδάτων. Η ανεύρεση των σχετικών μελετών αποδείχτηκε μια δύσκολη διαδικασία, καθώς είτε ο αριθμός των αντίστοιχων μελετών που ανευρέθησαν ήταν περιορισμένος είτε οι περισσότερες αναφέρονταν στα επιφανειακά νερά και το πόσιμο νερό. Ακόμα, ένας αριθμός μελετών που πραγματεύονταν αποκλειστικά τα υπόγεια ύδατα, εμπεριείχε ελλιπείς πληροφορίες. Συνολικά, ο αριθμός των μελετών που κάνουν λόγο για τα επιφανειακά νερά, είναι δυσανάλογος αυτών που αναφέρονται στα υπόγεια.

Ωστόσο, διαφαίνεται πως το δεδομένο αυτό μεταβάλλεται. Το γεγονός αυτό συνδέεται ως ένα βαθμό με τις καινοτόμες νομοθετικές ρυθμίσεις και τις προσπάθειες που συντελούνται τόσο σε εθνικό όσο και σε κοινοτικό και διεθνές επίπεδο, ούτως ώστε τα δεδομένα περιβαλλοντικής οικονομίας να προσμετρηθούν στη διαχείριση των σχετικών ζητημάτων.

Όσον αφορά στα υδάτινα οικοσυστήματα και τις υπηρεσίες που παρέχονται από τα υπόγεια ύδατα, αξίζει να επισημανθεί πως τα υδάτινα αποθέματα της Γης είναι περιορισμένα, με την κατανομή τους να διαφοροποιείται ανά περιόδους και ανά τόπους. Η διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων ως εκ του φυσικού, βρίσκεται σε εξάρτηση από τον υδρολογικό κύκλο, και πιο συγκεκριμένα από τις διαδοχικές αυξομειώσεις στον αριθμό των κατακρημνισμάτων, των υπόγειων και των επιφανειακών κινήσεων των υδάτων, καθώς επίσης και από το επίπεδο της «εξατμισοδιαπνοής». Οι κλιματικές συνθήκες συνιστούν βασική παράμετρο επίδρασης στη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Ως αποτέλεσμα, η κλιματική αλλαγή διαδραματίζει σημαίνοντα ρόλο στις διεργασίες του υδρολογικού κύκλου και επηρεάζει αρνητικά την ποσότητα των διαθέσιμων υδάτινων πόρων.

Τα οικοσυστήματα εξαρτώνται από τα υπόγεια ύδατα, προκειμένου να ικανοποιηθεί ένας αριθμός στοιχειωδών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένης της παροχής, ρύθμισης και υποστήριξης των οικοσυστημάτων. Αυτές οι αλληλένδετες υπηρεσίες δείχνουν τη σημασία των υπόγειων υδάτων ως κρίσιμου φυσικού κεφαλαίου. Επιπλέον, τα οικοσυστήματα παρέχουν απαραίτητες υπηρεσίες για τη διατήρηση των συστημάτων υπόγειων υδάτων. Επί παραδείγματι, οι αλλαγές στην κάλυψη της βλάστησης μπορούν να επηρεάσουν την ένταση της επαναφόρτισης των υδροφόρων των υπογείων υδάτων. Τόσο οι υπηρεσίες αυτών όσο και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες έχουν ποικίλες αξίες χρήσης και μη χρήσης και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης κοινωνίας.

Ωστόσο, η αξία αυτών των υπηρεσιών είναι δύσκολο να προσδιοριστεί, δεδομένου του γεγονότος πως πρόκειται για μη εμπορικό αγαθό. Οι τεχνικές αποτίμησης είναι διαθέσιμες, αλλά για να είναι έγκυρα και αξιόπιστα τα αποτελέσματα, η μέθοδος πρέπει να είναι καλά προσαρμοσμένη στο πλαίσιο και στην εξυπηρέτηση των υπόγειων υδάτων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον. Εξαιτίας της δυσκολίας αποτίμησης, τα υπόγεια ύδατα συχνά παραμελούνται στο σχεδιασμό, στη διαχείριση και τη λήψη αποφάσεων.

Η υποβάθμιση και η εξάντληση των υπόγειων υδάτων έχει σημαντικές συνέπειες για το περιβάλλον, την οικονομία και το περιβάλλον της κοινωνίας εν γένει. Επί παραδείγματι, η υπερφόρτωση μπορεί να μειώσει τον οικότοπο για τα είδη που εξαρτώνται από τα υπόγεια ύδατα κατά τη διάρκεια της ξηρασίας. Η πίεση σε πηγές υπογείων υδάτων μπορεί επίσης να μειώσει την ικανότητα άρδευσης, επηρεάζοντας την επισιτιστική ασφάλεια και την περαιτέρω εξαθλίωση των ευάλωτων τομέων της κοινωνίας.

Παρά τις συνέπειες από την κακοδιαχείριση και παραμέληση των υπόγειων υδάτων, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οικονομικών, των κοινωνικών, των πολιτικών και των θεσμικών στοιχείων, συνεχίζουν να τροφοδοτούν τον φαύλο κύκλο της υποβάθμισης των υπογείων υδάτων. Ωστόσο, καθένα από αυτά τα στοιχεία μπορεί επίσης να προσφέρει λύσεις για την προστασία των υδροφορέων. Παράλληλα, τα θεσμικά όργανα συχνά δεν έχουν την κατάλληλη ικανότητα να διαχειρίζονται αποτελεσματικά τους φυσικούς πόρους. Προκειμένου να αποτραπεί η περαιτέρω υποβάθμιση και η εξάντληση των υδροφορέων, πραγματοποιείται μια σειρά από προσεγγίσεις, οι οποίες

δύνανται να αντιμετωπίσουν την υποβάθμιση των υπογείων υδάτων και των υπηρεσιών οικοσυστήματος.

Αναφορικά με τα ποιοτικά αποτελέσματα που προκύπτουν από τις έρευνες οικονομικής αποτίμησης για τα υπόγεια ύδατα, οι περισσότερες εξ αυτών συμφωνούν στην άποψη πως αυτά συνιστούν έναν «αφανή πόρο». Το συμπέρασμα αυτό εξάγεται ως απόρροια της απουσίας άμεσης επαφής με αυτά, καθώς επίσης και στην περιορισμένη πληροφόρηση που παρέχεται στους πολίτες. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα των ερευνών αποδεικνύουν πως η πραγματική αξία των υπόγειων υδάτων και των παρεχόμενων από αυτά οικοσυστημικών υπηρεσιών, έχει υποτιμηθεί.

Τόσο οι άμεσες όσο κι οι έμμεσες χρήσεις του δεν έχουν ακόμα διερευνηθεί σε ικανοποιητικό βαθμό. Στο γεγονός αυτό έχει ακόμα συντελέσει η αποκλειστική σύνδεση των υπόγειων υδάτων με τις χρήσεις τους, παρόλο που το αγαθό αυτό δεν ενέχει μόνο οικονομική σημασία. Η παραπάνω εκτίμηση επιβεβαιώνεται και από την απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, μέσω της WFD, σχετικά με τον προσδιορισμό και την επανεξέταση της απαιτούμενης τιμολογιακής πολιτικής, προκειμένου να συνυπολογίζεται και το περιβαλλοντικό κόστος και το εμπονομαζόμενο κόστος πόρου. Αντίστοιχες τροποποιήσεις και νομοθετικές ρυθμίσεις σε διεθνές επίπεδο, δύνανται να προκαλέσουν τη συνειδητοποίηση της πραγματικής αξίας των υδάτων και να προωθήσουν την ορθολογική αξιοποίησή τους.

Το όρος Μιτσικέλι είναι μια περιοχή που ενδείκνυται για περεταίρω ανάπτυξη. Οι οικοσυστημικές υπηρεσίες που παρέχει μπορούν να ενισχύσουν τον οικοτουρισμό της περιοχής με την προϋπόθεση κατάλληλων υποδομών και σαφώς κρατικής και τοπικής βούλησης. Σύμφωνα με την χωρική ανάλυση του Κεφαλαίου 9 το Μιτσικέλι είναι ένα ήπιο βουνό. Μπορεί να αξιοποιηθεί για χειμερινό τουρισμό και να αξιοποιηθεί με χτίσιμο υποδομών, άνοιγμα νέων μονοπατιών πεζοπορίας, ορεινής ποδηλασίας κλπ.

Όλα τα παραπάνω θα πρέπει να γίνουν με τις ορθές πρακτικές και με γνώμονα την διατήρηση και ανανέωση του περιβαλλοντικού πλούτου της περιοχής ο οποίος είναι αρκετά μεγάλος.

Όσον αφορά τα σημεία υδροληψίας, παρέχουν νερό στην ευρύτερη περιοχή και κυρίως στα νοτιοδυτικά όπου η χωρική τους πυκνότητα είναι μεγάλη. Παρά ταύτα το νερό εμφιαλωμένο νερό «Μιτσικέλι» δεν πηγάζει από τους πρόποδες του όρους

Μιτσικέλι αλλά από τις πηγές την πηγή υδροληψίας με ονομασία «ΖΑΓΟΡΟΧΩΡΙΑ» στη θέση Μεσοβούνι Νεγράδων της Δ.Ε. Καλπακίου του Δήμου Πωγωνίου, Π.Ε. Ιωαννίνων(ΦΕΚ 554/2018). Το σημείο υδροληψίας του βρίσκεται όμως εντός του βόρειου τμήματος του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος ΜΙΤΣΙΚΕΛΙΟΥ – ΒΕΛΛΑ. Η εταιρεία «Ηπειρωτική Βιομηχανία Εμφιαλώσεων Α.Ε. (ΒΙΚΟΣ Α.Ε.)» απασχολεί άμεσα 300 εργαζόμενους αξιοποιεί 7 πηγές νερού και διαθέτει 30 γραμμές παραγωγής, εκ των οποίων οι 13 είναι γραμμές εμφιάλωσης νερού και αναψυκτικών, με δυναμικότητα παραγωγής 441.600 λίτρων/ώρα⁴⁵⁰. Το μερίδιο της ελληνικής αγοράς του νερού σε λίτρα είναι 20%.⁴⁵¹ Συγκεκριμένα με βάση την Έκθεση Ανεξάρτητου Ορκωτού Λογιστή του 2018⁴⁵², οι αμοιβές και τα έξοδα προσωπικού της ΒΙΚΟΣ ΑΕ ανέρχονται στα 6,880,808 (για 311) εργαζόμενους. Άρα η συμβολή και στην δευτερογενή οικονομία της περιοχής είναι σημαντική επίσης.

Το 61% της περιοχής κάλυψης των Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων του Μιτσικελίου είναι Περιοχές Natura 2000 και έτσι η σημαντικότητα της τροφοδοσίας καθαρού νερού στις εν λόγω περιοχές είναι μεγάλη.

Τέλος, το βουνό ανανεώνει, μέσω του καρστικού του συστήματος, την Λίμνη Παμβώτιδα με καθαρό νερό, κάτι αναγκαίο καθώς η περιβαλλοντική της κατάσταση είναι υποβαθμισμένη. Από καρστικό σύστημα του Μιτσικελίου απολαμβάνονται σε ετήσια βάση περίπου 17,000,000 κυβικά μέτρα νερού⁴⁵³ κάτι που του δίνει ιδιαίτερο διαχειριστικό ενδιαφέρον.

⁴⁵⁰ <https://www.vikoswater.gr/pages/about>

⁴⁵¹ <https://www.vikoswater.gr/pages/about>

⁴⁵² Καταχώρηση στο Γενικό Εμπορικό Μητρώο

⁴⁵³ ΙΓΜΕ

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσσα

- Αγγελάκης Α. Ν., Κοτσελίδου, Ο.Ν. 1996, «Η διαχείριση των υδατικών πόρων της Ελλάδας και η συμβολή των ΔΕΥΑ», Πρακτικά Συνεδρίου Διαχείρισης Υδατικών Πόρων, ΤΕΕ Λάρισα
- Ακό, Π., 1991, *Ιστορία της Οικολογίας*, Αθήνα: Σύγχρονη Εποχή
- Απλαδά, Ε., 2005, *Σπάνια και Ενδημικά φυτά Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας*, Δασαρχείο Πάρνηθας, Αχαρνές
- Αριανούτσου Μ., Οικονόμου-Αμίλλη Α., Σοβαντζή-Κουμπλή Λ., Ρουσομουστακάκη Μ., 2012, *Σημειώσεις μαθήματος Γενικής Οικολογίας*. ΕΚΠΑ: Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Οικολογίας-Ταξινομικής
- Γαλάνη, Κ., 2010, *Θεσμικό Πλαίσιο Προστασίας της Βιοποικιλότητας*, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Δημόπουλος, Π., Κόκκορης, Ι., Δράκου, Ε., 2017, *Τεχνικός οδηγός χαρτογράφησης και αξιολόγησης των οικοσυστημάτων και των υπηρεσιών τους στην Ελλάδα*, Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, Υπουργείο περιβάλλοντος και Ενέργειας, Αθήνα
- Gaston, K., Spicer, J., 2002, *Βιοποικιλότητα, Μια εισαγωγή*, Μετάφραση: Χαρίτων Χινητήρογλου – Δημήτρης Βαφειδής, Θεσσαλονίκη: University Studio Press
- Hyman, E., Ferchak, J., 1995, «Κατάλληλη Τεχνολογία για Αειφόρο Ανάπτυξη». Ταλαντοπούλου Μ. (επιμ.) (2001): *Τεχνολογία και Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα*, Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ
- Ηλίας, Η., Μπαμπίδης, Β., Χατζηπλής, Δ., 2010, «Βιοποικιλότητα: Βασικές αποσαφηνίσεις». *Περισκόπιο*, 2
- Θεοδωρακάκης, Μ.Χ., 1996, *Δομή, δυναμική και διαχείριση των ελαιώνων των νησιών*, Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη
- Θεριανός Α.Δ, 1974, «Η δίαιτα και η γεωγραφική κατανομή των απορροών του ελληνικού χώρου», Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Σεμιναρίου Υδρολογίας, Αθήνα
- Καρανδεινός, Μ.Γ., 1986, *Εισαγωγή στην Πληθυσμιακή Οικολογία*, Αθήνα: Εκδόσεις Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών

- Καρανικόλας, Π, Μαρτίνος, Ν., 1999, «Χωρική Διαφοροποίηση της Ελληνικής Γεωργίας με Ορίζοντα το 2010», στο «Η Ελληνική Γεωργία προς το 2010», Επιμέλεια: Ν. Μαραβέγιας, Αθήνα: Παπαζήση
- Καραχάλιος, Μ., 2007, *Η διαχείριση των Εθνικών Δρυμών-Η περίπτωση της Πάρνηθας*, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Βιολογίας
- Κόλλιας, Σ., 2010, *Περιβαλλοντική Πολιτική και Κριτική Αξιολόγηση της Ισχύουσας Νομοθεσίας εστιάζοντας στο πρόβλημα του Ασωπού*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- Κουσουρής Θ., Γ. Φώτης, Α. Κονίδης, 1995. *Περιβάλλον και υδατοκαλλιέργεια. Η αμφίδρομη σχέση των επιπτώσεων*, Αθήνα, Εκδόσεις Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος
- Κουτούπα – Ρεγκάτου, Ε., 2005, *Δίκαιο του Περιβάλλοντος*, Αθήνα: Σάκκουλα
- Κυριακοπούλου, Ν., Πλουμή, Τ., Γεωργοπούλου, Ε., 2017, *Δίκτυο Natura 2000, Υπηρεσίες Οικοσυστημάτων Ορεινών Περιοχών της Κρήτης*, Ενημερωτικός Οδηγός, Πανεπιστήμιο Κρήτης –Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης (ΜΦΙΚ)
- Λατσούδης, Π., 2007, *Οικολογικός απολογισμός της καταστροφικής πυρκαγιάς του Ιουνίου 2007 στην Πάρνηθα*, Αθήνα: WWF Ελλάς
- Λεγάκις, Α., Μαραγκού, Π., 2009, *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδα*, Αθήνα: Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία
- Μαλιάχωβα, Ι., 2010, *Βιοποικιλότητα, Αφθονία Φυτικών Ειδών: Ο ρόλος των Βιοκλιματικών Μεταβλητών*, Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ
- Μαρδίρης, Θ. Α., Γρηγορίου, Μ., & Ευαγγέλου, Α., 2011, *Περιοχές με Ιδιαίτερη Βιοποικιλότητα (Χλωρίδα – Πανίδα)*, Προγράμματα ανοικτών Περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ».
- Μίχας, Α., 2008, *Το σύστημα των κυρώσεων στο δίκαιο του περιβάλλοντος υπό το πρίσμα των σύγχρονων αξιώσεων προστασίας των περιβαλλοντικών αγαθών*, Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο
- Μπαλούτσος, Γ., 2008, *Οι ορεινοί όγκοι του λεκανοπεδίου της Αττικής σήμερα: Μπορούν να γίνουν “τα πράσινα τείχη” για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων του;*. Τεύχος 33, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ)
- Μπέλση, Μ., 2009, *Λίμνη Κερκίνη: Προστασία περιβάλλοντος, επιπτώσεις και επιδράσεις στον ευρύτερο χώρο*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

- Μπεριάτος, Η., 1997, «Χωροταξία και Ορεινός Χώρος: Για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών», Διεθνές Συνέδριο: «Η καθιέρωση Πολιτικής για την Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών: Τα Βαλκανικά Βουνά», Καρπενήσι
- Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αιτωλοακαρνανίας, 1997, *Βιώσιμη Ανάπτυξη με την Περιβαλλοντική Αγωγή*, Μεσολόγγι: Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Αιτωλοακαρνανίας
- Ντούφας, Η, Πόθος, Γ., Ψαρρή, Κ., 2014, *Διαχειριστική μελέτη Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας 2015- 2024*, Δασαρχείο Πάρνηθας
- Παναγιώτου, Ι. 2007, *Ανάπτυξη στην περιοχή Ορεινής Ναυπακτίας*, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας
- Πέτρου, Ν., 2010, *Ελλάδα: Η χώρα της Ποικιλότητας*, Αθήνα: Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης
- Σαρίδη, Ε., 2017, *Εφαρμογή μεθόδων της περιβαλλοντικής οικονομίας για την οικονομική αποτίμηση προστατευόμενων περιοχών: Η περίπτωση του Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας*, Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης, Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή θετικών Επιστημών, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος
- Σκουλικίδης Ν., 1997, «Περιβαλλοντική κατάσταση των ελληνικών ποταμών», στο *Βιώσιμη ανάπτυξη με την περιβαλλοντική αγωγή*. Εκδόσεις Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αιτωλοακαρνανίας
- Σούλιος Γ., 2010, *Γενική Υδρογεωλογία*, Τόμος 1^{ος}, Θεσσαλονίκη, University Studio Press
- Στάμου, Ν, Μπλιούμης, Β., Χριστοδούλου, Α., 1997, «Ορεινή Οικονομία: Προβλήματα και Προοπτικές», Διεθνές Συνέδριο: «Η καθιέρωση Πολιτικής για την Ανάπτυξη των Ορεινών Περιοχών: Τα Βαλκανικά Βουνά», Καρπενήσι
- Τάχος, Α. Ι., 1992, *Διοικητικό Οικονομικό Δίκαιο*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σακκκούλα
- Στουρνάρας Γ., 2007, Νερό. *Περιβαλλοντική Διάσταση και Διαδρομή*, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη
- Τσόπελας, Π., 2002, *Η ξήρανση της ελάτης στο όρος Πάρνηθα. Ημερίδα για τον Εθνικό Δρυμό Πάρνηθας*, Αχαρναί

- WWF Ελλάς, 2014, Το Φυσικό Κεφάλαιο: θεμέλιο μιας ζωντανής οικονομίας, Κείμενο θέσης WWF Ελλάς, Αθήνα
- ΥΠΙΑΝ, 2003, *Σχέδιο Προγράμματος Διαχείρισης Των Υδατικών Πόρων Της Χώρας*, Αθήνα
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008, *Εφαρμογή των οικονομικών πτυχών του άρθρου 5 της Κοινοτικής Οδηγίας περί Υδάτων 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα*. Αθήνα
- Φλογαΐτη, Ε., 2006, *Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία*, 1η έκδοση, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα
- Οικονόμου, Αλεξάνδρα, 2008, *Η πανίδα των ελληνικών σπηλαίων*, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΕΦΟΡΕΙΑ ΠΑΛΑΙΟΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ-ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑΣ Ν. ΕΛΛΑΔΟΣ

Ξενόγλωσση

- Adeyi, A. A and Majolagbe, A.O., 2014, *Assessment of groundwater quality around two major active dumpsites in Lagos, Nigeria*. Global Journal of Science Frontier Research 14(7)
- Altchenko, Y., Villholth, K.G., 2015, *Mapping irrigation potential from renewable groundwater in Africa – a quantitative hydrological approach*. Hydrol. Earth Syst. Sci., 19
- Altieri, M.A., 1999, *The ecological role of biodiversity in agroecosystems*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74
- Amery, H.A., Wolf, A.T., 2004, *Water in the Middle East: A Geography of Peace*. University of Texas Press, Austin, Texas
- Amis, M.A., Rouget, M., Lotter, M., Day, J., 2009, “Integrating freshwater and terrestrial priorities in conservation planning”, *Biological Conservation*, 142 (10)
- Andermann, C., Longuevergne, L., Bonnet, S., Crave, A., Davy, P., Gloaguen, R., 2012, *Impact of transient groundwater storage on the discharge of Himalayan rivers*. *Nature Geoscience*, 5
- Baguma, A., Bizoza, A., Carter, R., Cavill, S., Foster, S., Foster, T., Jobbins, G., Hope, R., Katuva, J., Koehler, J., Shepherd, A. and Simons, A., 2017, *Groundwater and poverty in sub-Saharan Africa: a short investigation highlighting outstanding knowledge gaps*, UPGro Working Paper, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση

https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/104407/1/groundwater-and-poverty-report_0003.pdf, Ανάκτηση 2 Σεπτεμβρίου 2019

- Balmford A., P. Gravestock, N. Hockley, C. J. McClean, C. M. Roberts, 2004, *The worldwide costs of marine protected areas*, *PNAS* 101:
- Boon, H. J., 2010, *Climate Change ? Who Knows ? A Comparison of Secondary Students and Pre-service Teachers*, 35(February)
- Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., Müller, F., 2012, "Mapping supply, demand and budgets of ecosystem services", *Ecological Indicators*, 21
- Brauman, K.A.; Daily, G.C.; Duarte, T.K. and Mooney H.A., 2007, "The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrological Services", *Annual Review of Environment and Resources*, 32
- Calder, I., Dye, P., 2001, *Hydrological Impacts of Invasive Alien Plants. Land Use and Water Resources Research*.
- Chamier, J., Schachtschneider, K., Maitre, D. C., Ashton, P. J., Wilgen, B. W. Van, Le Maitre, D., Ashton, P. J., Van Wilgen, B., 2012, *Impacts of invasive alien plants on water quality, with particular emphasis on South Africa*, *Water SA*, 38(2)
- Costanza, R.; de Groot, R.; Sutton, P.; van der Ploeg, S.; Anderson, S.J.; Kubiszewski, I.; Farber, S. and Turner, R.K., 2014, "Changes in the global value of ecosystem services", *Global Environmental Change*
- Dasgupta, P. and K. Maler, 2003, *The Economics of Non-Convex Ecosystems. Environmental and Resource Economics*.
- Emerton, L., Bos, E., 2004, *Value: Counting Ecosystems as an Economic Part of Water Infrastructure*, IUCN, Gland, Switzerland
- EU, 2013, *Mapping and Assessment of Ecosystem and their Services (An analytical framework for ecosystem assessment under Action 5 of EU Biodiversity Strategy to 2020)*, Discussion paper- Final
- European Environment Agency (EEA), 2015, *The European Environment State and Outlook 2015*
- Falkenmark, M. and Rockström, J., 2004, *Balancing Water for Humans and Nature. London: Earthscan*
- Famiglietti, 2014, *The global groundwater crisis*. *Nature Climate Change*, 4
- FAO, 2018, *The benefits and risks of solar-powered irrigation - a global overview*

- Ferguson, G. and Gleeson, T., 2012, *Vulnerability of coastal aquifers to groundwater use and climate change*. Nature Climate Change, 2
- Feitelson, E., 2005, *Political Economy of Groundwater Exploitation: The Israeli Case*. *Water Resources and Development*, 21 (3)
- Fisher B, Turner RK, Morling P, 2009, Defining and classifying ecosystem services for decision making, *Ecological Economics* 68
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2003. *Groundwater management. The search for practical approaches*. Water Reports 25. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy
- Foster, S., Loucks, D.P., 2006, *Non-renewable groundwater resources - a guide to socially-sustainable management for water-policy makers*. UNESCO-IHP-VI Series on Groundwater no. 10
- Foster, S., 2017, *Urban groundwater dependence in tropical Africa - a scoping study of pro-poor implications*. UPGro Working Paper (March 2017)
- Galli, A., Moore, D., Brooks, N., Iha, K., Cranston, G., 2012, *Mediterranean ecological footprint trends*, Global Footprint Network
- Geneletti, D., 2003, “Biodiversity impact assessment of roads: An approach based on ecosystem rarity”, *Environmental Impact Assessment Review*, 23 (3)
- Gleeson, T., Wada, Y., Bierkens, M. F. P., Van Beek, L. P. H., 2012, *Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint*, *Nature*, 488(7410)
- Gleik, P.H., 1998, *The World's Water: The Biennial Report on Freshwater Resources*, Island Press, Washington, D.C.
- Görlach, B., Interwies, E., 2003, *Economic Assessment of Groundwater Protection: A Survey of the Literature*. Berlin: Ecologic.
- Gould, W., 2000, Remote sensing of vegetation, plant species richness, and regional biodiversity hotspots”, *Ecological Applications*, 10 (6)
- Griebler, C. and Avramov, M., 2015, *Groundwater ecosystem services: a review*, *Freshw. Sci.*, 34(1)
- Gorgens, A. H. M. and Van Wilgen, B. W., 2004, *Invasive alien plants and water resources in South Africa : current understanding, predictive ability and research challenges : working for water*, *South African Journal of Science*, 100(1 & 2)

- Heal, G, 2000, *Nature and the Marketplace: Capturing the Value of Ecosystem Services*, Island Press: Washington, DC, USA
- Haines-Young, R. and Potschin, M., 2011, “Modeling ecosystem services using Bayesian networks”, in 6th ALTER-Net Summer School, Peyresq, 7-16 September
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., van Oel, P.R., 2017, *Advancing Water Footprint Assessment Research: Challenges in Monitoring Progress towards Sustainable Development Goal 6*. *Water*, 9(6)
- Hayward, B., 2005, *From the Mountain to the Tap: How Land Use and Water Management Can Work for the Rural Poor*, Forestry Research Programme.
- Henriksen, H.J., Kjær, J., Brüsh, W., 2006, *Environmental benefits and social cost – An example of combining Bayesian networks and economic models for analysing pesticide management instruments*, Unpublished.
- Herman, J.S., Culver, D.C., Salzman, J., 2001, *Groundwater Ecosystems and the Service of Water Purification*. *Stanford Environmental Law Journal*. 20
- Hobbs, R.J., Richardson, D.M., Davis, G.W., 1995, *Mediterranean-Type Ecosystems: Opportunities and Constraints*, in Davis, G.W., Richardson, D.M. (Eds), *Mediterranean-Type Ecosystems: The function of biodiversity (Ecological Studies 109)*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg
- Howe, C.W., 2002, *Policy Issues and Institutional Impediments in the Management of Groundwater: Lessons from Case Studies*. *Environment and Development Economics*
- Kandel, R., 2003, *Water from Heaven: The Story from the Big Bang to the Rise of Civilization, and Beyond*. Columbia University Press, New York.
- Kløve, B., Ala-aho, P., Bertrand, G., Boukalova, Z., Ertürk, A., Goldscheider, N., Ilmonen, J., Karakaya, N., Kupfersberger, H., Kvoerner, J., Lundberg, A., Mileusnić, M., Moszczynska, A., Muotka, T., Preda, E., Rossi, P., Siergieiev, D., Šimek, J., Wachniew, P., et al., 2011, *Groundwater dependent ecosystems. Part I: Hydroecological status and trends*, *Environmental Science and Policy*, 14(7)
- Lawton, J.H., 1994, *What do species do in ecosystems?*, *Oikos* 71
- Lerat, J., 2005, *Buffering Capacity Assessment As A Mean To Promote Adaptive Management Alternatives In Water Quantity Issues Towards The Integration Of The Buffering Capacity Concept In Decision Making Processes*, Report of the

NeWater project. New Approaches to Adaptive Water Management under Uncertainty (NeWater)

- Loomis, J.; Kent, P.; Strange, L.; Fausch, K. and Covich, A. (2000). "Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey", *Ecological Economics*, 33(1)
- McPherson, B.J. , Lichtner, P.C., 2001, *Carbon sequestration in deep aquifers. First National Conference on Carbon Sequestration*, May 14-17th, 2001, National Energy Technology Laboratory, United States Department of Energy
- Malanson, G.P., 1993, *Riparian Landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MEA - Millenium Ecosystem Assessment, 2005, *Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis*. Hassan R, Scholes R, Ash N, editors. Washington, D.C.: Island Press
- Morris, B.L., Lawrence, A.R.L., Chilton, P.J.C., Adams, B., Calow, R.C., and Klinck, B.A., 2003, *Groundwater and its Susceptibility to Degradation: A Global Assessment of the Problem of Options for Management*. Early Warning and Assessment Report series, RS. 03-3. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya
- Murthy, M.S.R., Giriraj, A., Dutt, C.B.S., 2003, "Geoinformatics for biodiversity assessment", *Biological Letters*, 40 (2)
- Naidoo, R., Adamowicz, W.L., 2005, "Economic benefits of biodiversity exceed costs of conservation at an African rainforest reserve", *PNAS*, 102(46)
- National Research Council (NRC), 1997, *Valuing Ground Water: Economic Concepts and Approaches* , Commission on Geosciences, Environment and Resources. The National Academies Press.Washington, D.C.
- National Research Council (NRC), 2004, *Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making* .Water Science and Technology Board, National Research Council. The National Academies Press.Washington, D.C.
- Naumann, S., D. McKenna, Kaphengst T., Pieterse M. and Rayment M., 2011, *Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects*, Final report to the European Commission, DG Environment Ecologic institute and GHK Consulting.

- Pavelic, P., Villholth, K., Shu, Y., Rebelo, L.-M., Smakhtin, V., 2013, *Smallholder groundwater irrigation in Sub-Saharan Africa: country-level estimates of development potential*. Water International, 38
- Pearce, D.W. 1993. *Blueprint 3: Measuring Sustainable Development*. London: Earthscan
- Roberts, M.; Hanley, N. and Cresswell, W., 2017, "User fees across ecosystem boundaries: Are SCUBA divers willing to pay for terrestrial biodiversity conservation?", *Journal of Environmental Management*, 200
- Salem, B.B., 2003, "Application of GIS to biodiversity monitoring", *Journal of Arid Environments*, 54 (1)
- Scott, R. L., Cable, W. L., Huxman, T. E., Nagler, P. L., Hernandez, M. and Goodrich, D. C., 2008, *Multiyear riparian evapotranspiration and groundwater use for a semiarid watershed*, *Journal of Arid Environments*, 72(7)
- Shah, T., Molden, D., Sakthivadivel, R., Seckler, D., 2000, *The Global Groundwater situation: Overview of Opportunities and Challenges*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute
- Shaw, E.M., 1994, *Hydrology in Practice*. Chapman and Hall, London.
- Simpson, F., Sohani, G.G., 1998, *Conjunctive Use of Water Resources in Deccan Trap/India*. In: *U.N. Department of Economic and Social Affairs, Sustainable Development Success Stories*. Presented to U.N. Commission for sustainable Development, Sixth Session, April 20 - May 1, 1998. New York
- TEEB, 2010, *The economics of ecosystems and biodiversity: mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*
- Tuinhof, A., Dumars, C., Foster, S., Kemper, K., Garduño, H. And Nanni, M., 2003, *Groundwater Resource Management: An Introduction to Its Scope and Practice*, Briefing Note 1. World Bank
- US Department of Defense, 1998, *Evaluation of DoD waste site groundwater pump and treat operations*, US Department of Defense. Arlington, Virginia, Inspector General Department of Defense
- Vandermeer, J., Lawrence, D., Symstad, A., Hobbie, S., 2002, *Effect of biodiversity on ecosystem functioning in managed ecosystems*, in Loreau, M., Naeem, S., Juchauti, P. (Eds.), *Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives*, Oxford University Press, Oxford

- Vitousek, P.M., Aber, J.D., Howarth, R.W., Likens, G.E., Matson, P.A., Schindler, D.W., Schlesinger, W.H., and Tilman, D.G., 1997, *Human Alteration of the Global Nitrogen Cycle: Sources and Consequences*. Ecological Applications. 7(3)
- Ward, R.C., Robinson, M., 1990, *Principles of Hydrology*, McGraw Hill Book Company: London
- WCED, 1987, *Our Common Future*, Oxford: Oxford University Press
- World Bank, 1999, *The Sustainable and Productive Management of Mexico's Aquifers*. Presentation in Guanajato, June 1999

Διαδικτυακές Πηγές

- BBC News. 2005. Mexico's Sinking City. Thursday, 8 December, 2005, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση http://news.bbc.co.uk/1/hi/programmes/from_our_own_correspondent/4508062.stm, Ανάκτηση 1 Σεπτεμβρίου 2019
- Dzikiti, S., Schachtschneider, K., Naiken, V., Gush, M., Moses, G. and Le Maitre, D. C., 2013, *Water relations and the effects of clearing invasive Prosopis trees on groundwater in an arid environment in the Northern Cape, South Africa*, Journal of Arid Environments. Elsevier Ltd, 90, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196312002844?via%3Dihub>, Ανάκτηση 2 Σεπτεμβρίου 2019
- European Commission DG Environment News Alert Service, 2007, «Motives behind the Willingness to pay for Biodiversity Conservation», Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση, https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/83na1_en.pdf, Ανάκτηση 6 Αυγούστου 2019
- Geological Survey of Ireland (GSI), 1999, Groundwater Protection Schemes. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση http://www.gsi.ie/workgsi/groundwater/protectionschemes/schms_txt.htm, Ανάκτηση 1 Σεπτεμβρίου 2019
- GRIPP - Groundwater Solutions Initiative for Policy and Practice, 2018, *Groundwater-based Natural Infrastructure*, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη

- διεύθυνση <http://gripp.iwmi.org/natural-infrastructure/>, Ανάκτηση 12 Σεπτεμβρίου 2019
- Groenfeldt, D., 2005, *Water Development and Spiritual Values in Western and Indigenous Societies*. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <http://www.indigenouswater.org/user/Water%20Spirituality.pdf>, Ανάκτηση 6 Αυγούστου 2019
 - IAH - International Association of Hydrogeologists, 2015, *Food Security and Groundwater*, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://iah.org/wp-content/uploads/2016/04/IAH-SOS-Ecosystem-Conservation-Groundwater-9-Mar-2016.pdf>, Ανάκτηση 2 Σεπτεμβρίου 2019
 - IAH - International Association of Hydrogeologists, 2016, *Ecosystem Conservation and Groundwater*, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://iah.org/wp-content/uploads/2016/04/IAH-SOS-Ecosystem-Conservation-Groundwater-9-Mar-2016.pdf>, Ανάκτηση 2 Σεπτεμβρίου 2019
 - Shah , T., Rajan, A., Rai, G.P., Verma, S. and Durga, N., 2018, *Solar pumps and South Asia's energy-groundwater nexus: exploring implications and reimagining its future*. Environ. Res. Lett. 13, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aae53f/pdf>, Ανάκτηση 2 Σεπτεμβρίου 2019
 - Shah, T., Burke, J., and Villholth, K.G, 2007, «Groundwater: a global assessment of scale and significance», in Molden, D. (ed.) *Water for food, water for life: a Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. London: Earthscan, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <http://dspace.ilri.org/handle/10568/35042>, Ανάκτηση 12 Σεπτεμβρίου 2019
 - Shah, T., Giordano, M., Mukherji, A., 2012, *Political economy of the energy-groundwater nexus in India: Exploring issues and assessing policy options*. Hydrogeology Journal, 20
 - Siebert, S., Burke, J., Faures, J. M., Frenken, K., Hoogeveen, J., Döll, P., Portmann, F. T., 2010, *Groundwater use for irrigation - A global inventory*, Hydrology and Earth System Sciences, 14(10)
 - Spang, E.S., Moomaw, W.R., Gallagher, K.S., Kirshen, P.H. and Marks, D.H., 2014, *The water consumption of energy production: an international comparison*. Environ. Res. Lett. 9.

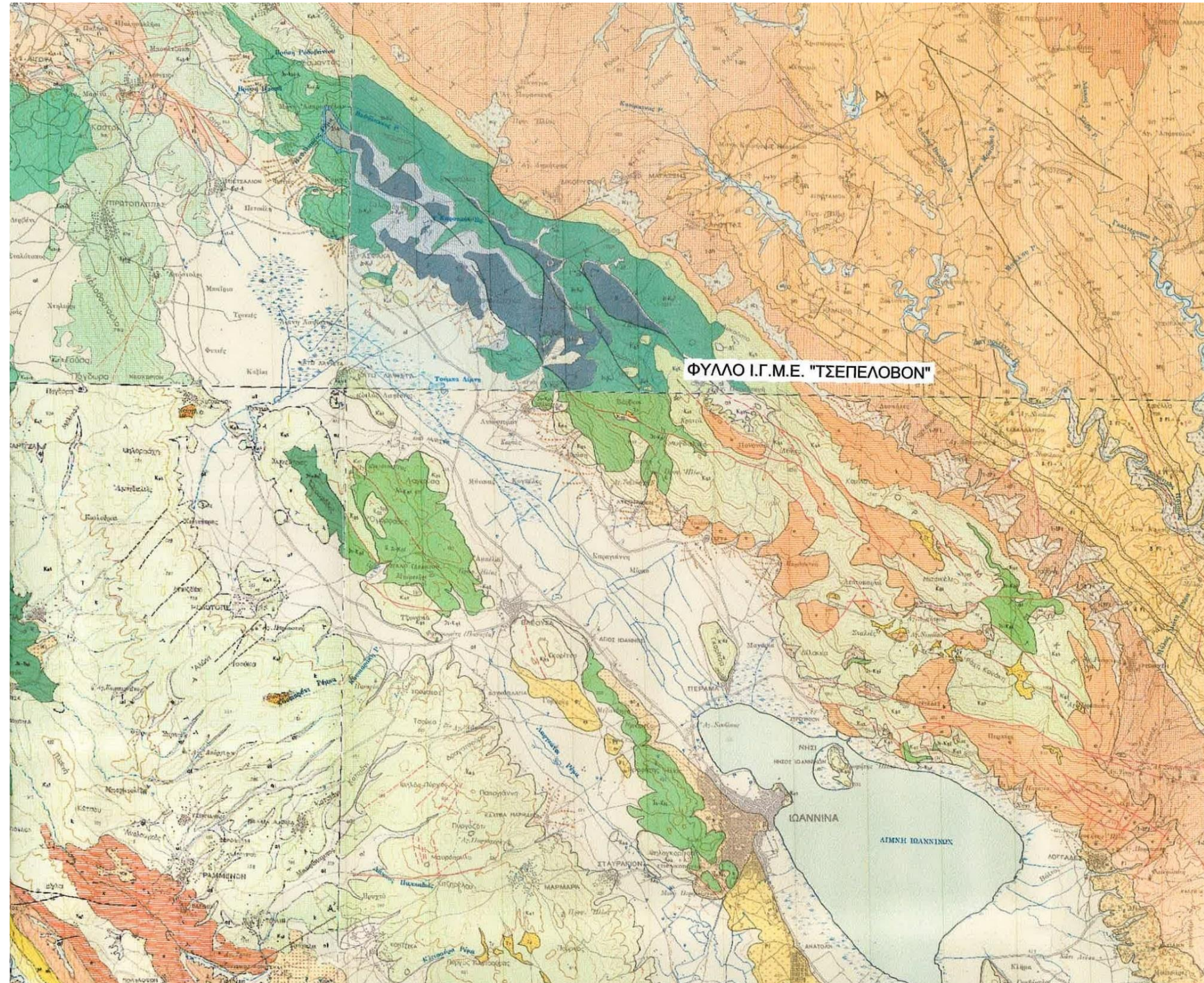
- The UK Groundwater Forum, 2004, *Groundwater Issues*, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <http://www.groundwateruk.org/html/issues5.htm>, Ανάκτηση 19 Αυγούστου 2019
- UNEP- United Nations Environment Programme, 2015, *Global Waste Management Outlook*, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <http://web.unep.org/ourplanet/september-2015/unep-publications/global-waste-management-outlook>, Ανάκτηση 2 Σεπτεμβρίου 2019
- United Nations, 2015, *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. NY, USA, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, Ανάκτηση 12 Σεπτεμβρίου 2019
- United Nations, 2018, *Tracking Progress Towards Inclusive, Safe, Resilient and Sustainable Cities and Human Settlements*. SDG 11 Synthesis Report, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/sdg11-synthesis-report-2018-en.pdf>, Ανάκτηση 12 Σεπτεμβρίου 2019
- USDA - United States Department of Agriculture, 2009, *A Dynamic Invasive Species Research Vision: Opportunities and Priorities*
- Vengosh, A., Warner, N., Jackson, R. and Darrah, T., 2013, *The Effects of Shale Gas Exploration and Hydraulic Fracturing on the Quality of Water Resources in the United States*. *Procedia Earth and Planetary Science*
- Villhoth, K.G., 2009, *The neglected role of groundwater in climate change adaptation and disaster risk reduction*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 6 (2009)
- Wandschneider, P., Barron, P., 1993, *Economic Issues in Protecting Groundwater Quality*. *Clean Water for Washington*. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/eb1751/eb1751.html>, Ανάκτηση 19 Αυγούστου 2019
- White E., and Kaplan, D., 2017, *Restore or retreat? Saltwater intrusion and water management in coastal wetlands*. *Ecosystem Health and Sustainability* 3(1)
- WLE - CGIAR Research Program on Water, Land and Ecosystem, 2015, *Groundwater and Ecosystem Services: a Framework for Managing Smallholder Groundwater-dependent Agrarian Socio-ecologies - Applying an Ecosystem*

Services and Resilience Approach. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI)

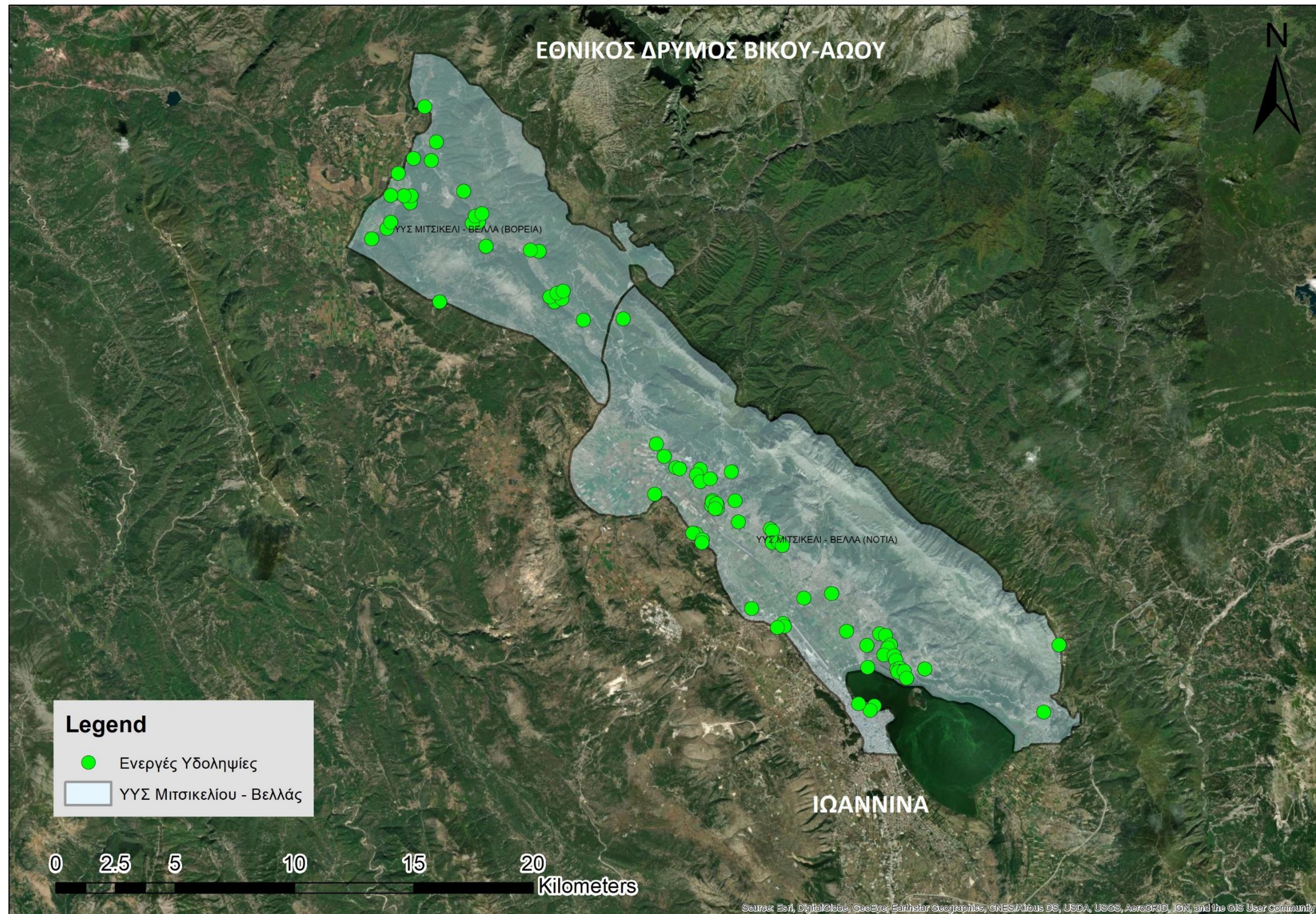
- WWAP - United Nations World Water Assessment Programme /UN-Water, 2018, *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water*, Paris, UNESCO
- WWF factsheet, 2012, «Βιολογική Ποικιλότητα. Τα οικονομικά της Βιοποικιλότητας», Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση, <https://www.wwf.gr/images/pdfs/biodiversity-factsheet.pdf>, Ανάκτηση 1 Αυγούστου 2019
- Young, J., 2001, *Linking Efs and Biodiversity? A UK-wide survey of the status of education within local biodiversity action plans*. *Environmental Education Research*, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504620120081304>, Ανάκτηση 1 Σεπτεμβρίου 2019
- Ανώνυμο, 2008, «Προστασία των Υπόγειων Υδάτων στην Ευρώπη. Η ΝΕΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ – ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ», Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/groundwater/pdf/brochure/el.pdf>, Ανάκτηση 28 Αυγούστου 2019
- Ε.Σ.Υ.Ε., 1995, *Στατιστικές Περιβάλλοντος έτους 1995, Με συγκριτικά στοιχεία έτους 1994*, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση http://dlib.statistics.gr/Book/GRESYE_02_0601_00011.pdf, Ανάκτηση 27 Αυγούστου 2019
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011, «Financing Natura 2000. Investing in Natura 2000: delivering benefits for nature and people», Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση, https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/financing_natura2000.pdf, Ανάκτηση 10 Αυγούστου 2019
- Κατσακιώρη, Μ., Φλογαίτη, Ε. & Παπαδημητρίου, Β., 2008, Επιχειρησιακό σχέδιο για την εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη: Π.2Α Μελέτη για την ενότητα «Παρακολούθηση Ι - Γνώση για τα χερσαία οικοσυστήματα» και Π.2Β: Μελέτη για την ενότητα «Παρακολούθηση ΙΙ - Γνώση για τους υγροτόπους, για τα θαλάσσια και τα παράκτια οικοσυστήματα, Θεσσαλονίκη: Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-

- Υγροτόπων. <http://edul11.ekt.gr/edul11/bitstream/10795/171/2/171.pdf>,
Ανάκτηση 16 Αυγούστου 2019
- Κουτσογιάννης, Δ., Ξανθόπουλος, Θ., 1999, *Τεχνική Υδρολογία*, Έκδοση 3^η, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <http://www.itia.ntua.gr/el/getfile/115/3/documents/1999EngHydroChap2.pdf>,
 - Παπαδάκης, Ι., Κανελάκης, Δ., Λιονάκης, Σ., Σωτηρόπουλος, Θ., Θεριός, Ι., Στυλιανίδης, Δ., 2008, *Οι ανάγκες σε επικονίαση των πυρηνοκάρπων δένδρων*, Γεωργία - Κτηνοτροφία, τεύχος 2/2008, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση <https://eclass.teicrete.gr/modules/document/file.php/GF131/E%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%B1%CF%83%CE%B7%20%CF%80%CF%85%CF%81%CE%B7%CE%BD%CE%BF%CE%BA%CE%AC%CF%81%CF%80%CF%89%CE%BD.pdf>, Ανάκτηση 16 Αυγούστου 2019
 - Υ.Πε.Κα. , 2014, «*Εθνική Στρατηγική Για Τη Βιοποικιλότητα*», Ιανουάριος 2014, Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση, <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=2VfCIB5XfW4=&tabid=232&language=el-GR>, Ανάκτηση 1 Αυγούστου 2019
 - ΥΠΕΝ, 2018, «*Θέση Σημείων Υδροληψίας*» http://lmt.ypeka.gr/public_view.html, Ανάκτηση 24 Σεπτεμβρίου 2019
 - ΥΠΕΧΩΔΕ, 2009, «*Εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα: Κείμενο προς διαβούλευση*», Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/files/diavouleusi_ethnikis_stratigikis_gia_viopoikilotita.pdf, Ανάκτηση 27 Αυγούστου 2019
 - ΦΙΛΟΤΗΣ - Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση, 2015, «GR2130008», <https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/c/GR2130008/>, Ανάκτηση 23 Σεπτεμβρίου 2019

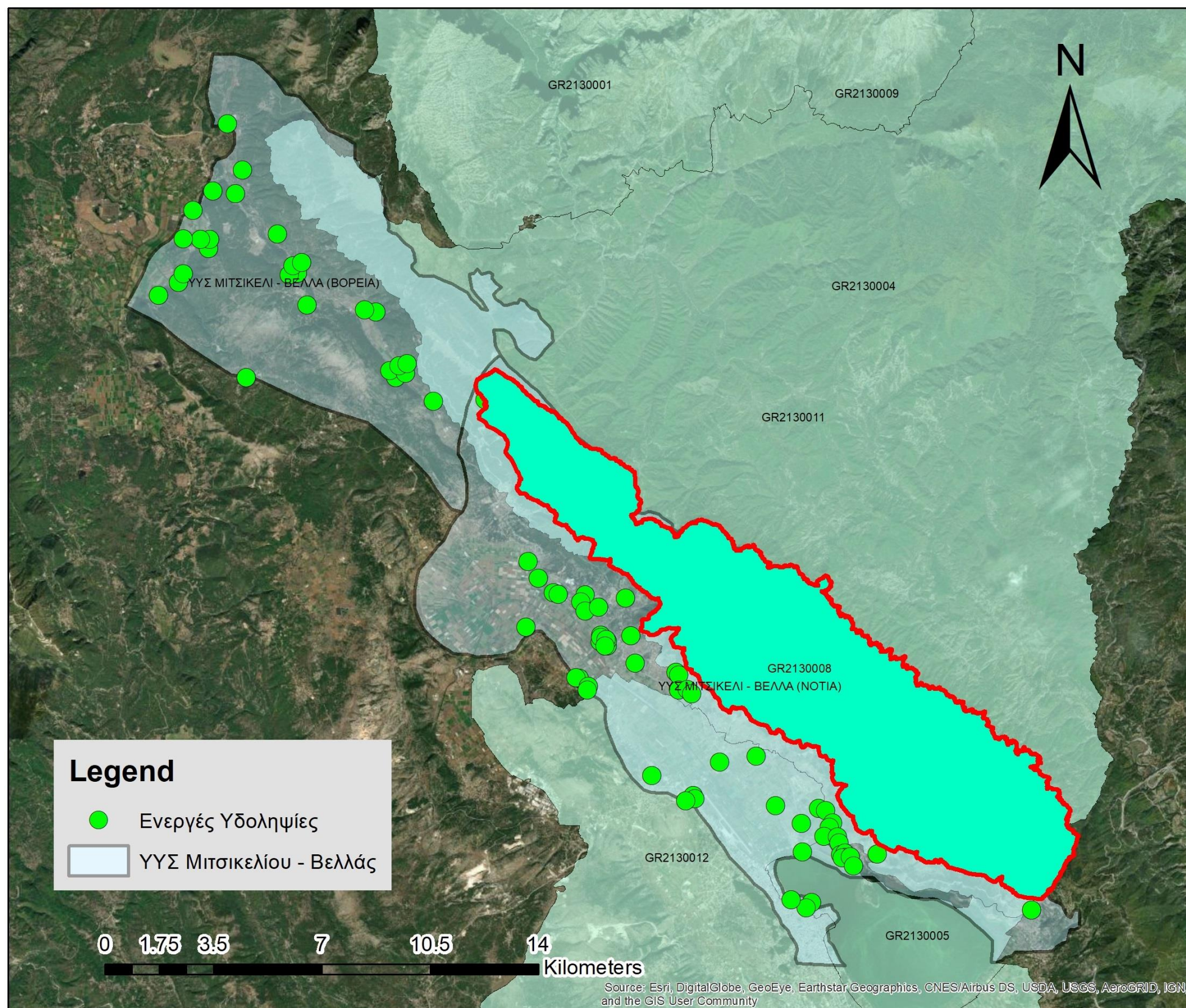
Παραρτήματα - Χάρτες



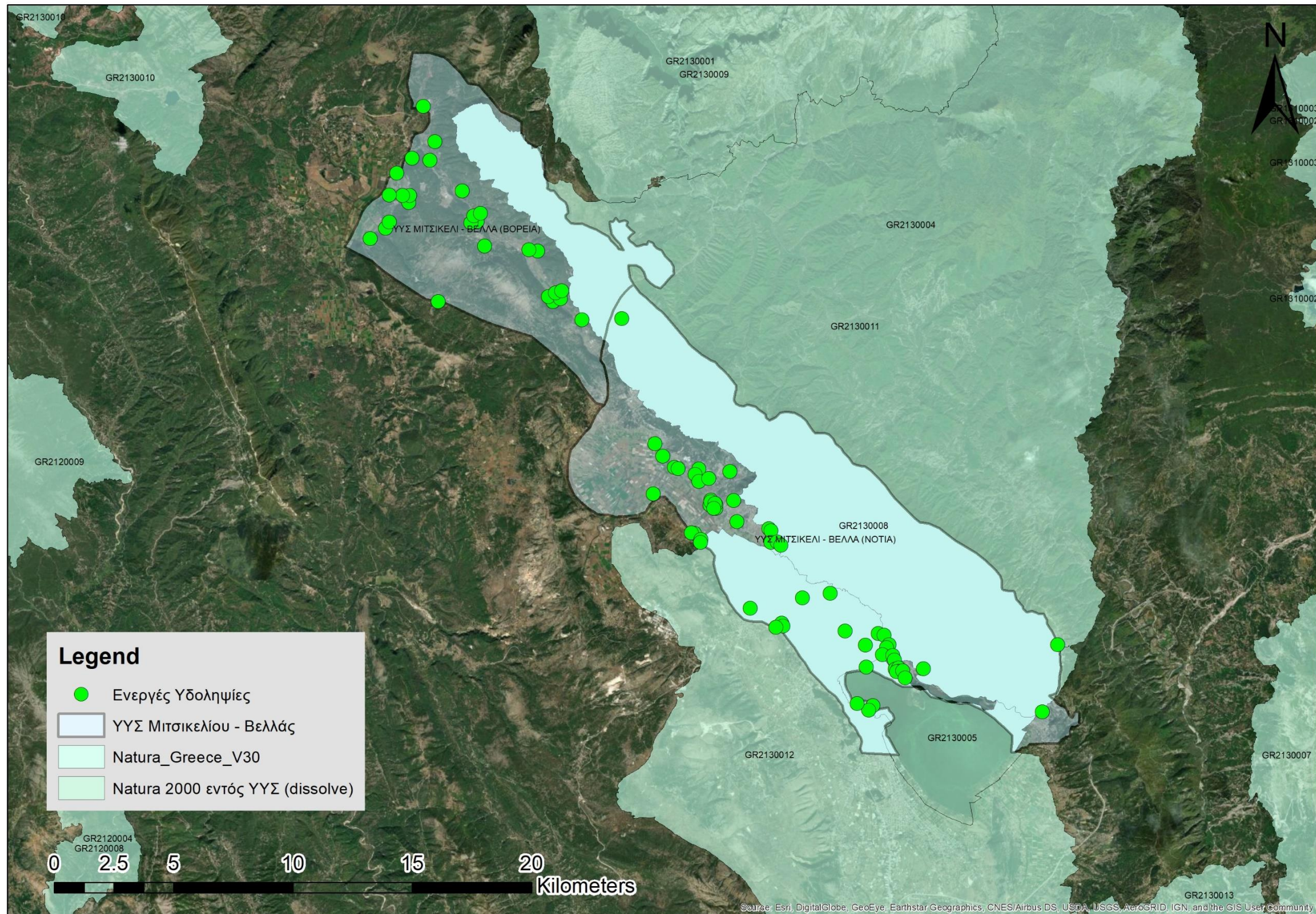
Παράρτημα 1: Γεωλογικός χάρτης του ΙΓΜΕ για την περιοχή της Λίμνης Παμβώτιδας και του Όρους Μιτσικέλι



Παράρτημα 2: Συνολικό Υπόγειο Υδρογραφικό Δίκτυο Μιτσικελίου και η σχετική του θέση με την πόλη των Ιωαννίνων και το φαράγγι του Βίκου



Παράρτημα 3: ΥΥΣ Μιτσικελίου και περιοχές Natura 2000



Παράρτημα 4: Συνολική περιοχή Natura 2000 εντός των ΥΥΣ Μιτσικελίου

Παράρτημα 5: Επίσημο Παράρτημα της Natura 2000 για την περιοχή «OROS MITSIKELI - GR2130008»



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Proposed Sites for Special Areas of Conservation (SAC) of Special Sites of Community Importance (SCI) and (SPA), (pSCI), and

SITE GR2130008

SITENAME OROS MITSIKELI

TABLE OF CONTENTS

[1. SITE IDENTIFICATION](#)

[2. SITE LOCATION](#)

[3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)

[4. SITE DESCRIPTION](#)

[5. SITE PROTECTION STATUS](#)

[6. SITE MANAGEMENT](#)

[7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type

B

1.2 Site code

GR2130008

1.3 Site name

OROS MITSIKELI

1.4 First Compilation date

1995-02

1.5 Update date

2016-12

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
Address:	
Email:	
Date site proposed as SCI:	1997-04
Date site confirmed as SCI:	2006-09
Date site designated as SAC:	2011-03
National legal reference of SAC designation:	Law 3937/29-3-11 (OJ 60 A)

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

Longitude:	20.840556
Latitude:	39.750833

2.2 Area [ha]

8584.7400

2.3 Marine area [%]

0.0000

2.4 Sitelength [km]:

0.00

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code	Region Name
GR21	Ipeiros

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean	(0.00 %)
---------------	----------

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		Global
						Representativity	Relative Surface	Conservation	
4090			1023.12	0.00	P		C	B	B
5210			2002.7	0.00	P		B	B	B
9150			194.92	0.00	M		C	B	B
91M0			632.466	0.00	M	B	C	B	C
9270			1127.19	0.00	M		C	A	B
9280			19.0842	0.00	M		C	B	B

PF: for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.

NP: in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)

Cover: decimal values can be entered

Caves: for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
A	1193	Bombina variegata			p	1001	10000	i	R		C	A	C	A
I	1065	Euphydryas aurinia			p				P		B	C	C	B

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site					Motivation				
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A402	Accipiter brevipes						P			X			
B	A402	Accipiter brevipes						P					X	

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A402	Accipiter brevipes						P						X
B	A619	Accipiter gentilis gentilis						P			X			
B	A619	Accipiter gentilis gentilis						P					X	
B	A619	Accipiter gentilis gentilis						P						X
B	A633	Accipiter nisus						P			X			
B	A633	Accipiter nisus						P					X	
B	A633	Accipiter nisus						P						X
I		Agabus bipustulatus						P						X
B	A247	Alauda arvensis						P			X			
B	A247	Alauda arvensis						P						X
R	1243	Algyroides nigropunctatus						R			X			
R	1243	Algyroides nigropunctatus						R					X	
R	1243	Algyroides nigropunctatus						R	X					
R	1243	Algyroides nigropunctatus						C			X			
R	1243	Algyroides nigropunctatus						C					X	
R	1243	Algyroides nigropunctatus						C	X					
R	2432	Anguis fragilis						P			X			
R	2432	Anguis fragilis						P					X	

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A255	Anthus campestris						P			X			
B	A255	Anthus campestris						P						X
B	A256	Anthus trivialis						P			X			
B	A256	Anthus trivialis						P						X
B	A228	Apus (Tachymarptis) melba						P			X			
B	A228	Apus (Tachymarptis) melba						P						X
B	A091	Aquila chrysaetos						R			X			
B	A091	Aquila chrysaetos						R					X	
B	A091	Aquila chrysaetos						R						X
B	A404	Aquila heliaca						R			X			
B	A404	Aquila heliaca						R					X	
B	A404	Aquila heliaca						R						X
P		Asperula aristata ssp. thessala						P				X		
P		Asperula aristata ssp. thessala						P						X
B	A215	Bubo bubo						P			X			
B	A215	Bubo bubo						P						X
A	1201	Bufo viridis						C			X			
A	1201	Bufo viridis						C					X	

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
A	1201	Bufo viridis						C	X					
B	A087	Buteo buteo						P			X			
B	A087	Buteo buteo						P					X	
B	A087	Buteo buteo						P						X
B	A224	Caprimulgus europaeus						P			X			
B	A224	Caprimulgus europaeus						P						X
P		Centaurea lacerata						P				X		
B	A667	Ciconia ciconia ciconia						P			X			
B	A667	Ciconia ciconia ciconia						P						X
B	A030	Ciconia nigra						P			X			
B	A030	Ciconia nigra						P					X	
B	A030	Ciconia nigra						P						X
B	A080	Circaetus gallicus						P			X			
B	A080	Circaetus gallicus						P					X	
B	A080	Circaetus gallicus						P						X
B	A373	Coccothraustes coccothraustes						R			X			
B	A373	Coccothraustes coccothraustes						R					X	
R		Coluber gemonensis						C			X			

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
R		Coluber gemonensis						C					X	
B	A687	Columba palumbus palumbus						P			X			
B	A687	Columba palumbus palumbus						P						X
R	1283	Coronella austriaca						P			X			
R	1283	Coronella austriaca						P					X	
R	1283	Coronella austriaca						P	X					
M		Crocidura suaveolens						C			X			
M		Crocidura suaveolens						C					X	
B	A212	Cuculus canorus						P			X			
B	A212	Cuculus canorus						P						X
B	A738	Delichon urbicum (urbica)						P			X			
B	A738	Delichon urbicum (urbica)						P						X
B	A239	Dendrocopos leucotos						P			X			
B	A239	Dendrocopos leucotos						P						X
B	A238	Dendrocopos medius						P			X			
B	A238	Dendrocopos medius						P						X
B	A236	Dryocopus martius						P			X			
B	A236	Dryocopus martius						P						X

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A379	Emberiza hortulana						P			X			
B	A379	Emberiza hortulana						P						X
B	A269	Erithacus rubecula						P			X			
B	A269	Erithacus rubecula						P					X	
B	A269	Erithacus rubecula						P						X
B	A100	Falco eleonora						R			X			
B	A100	Falco eleonora						R					X	
B	A100	Falco eleonora						R						X
B	A709	Falco peregrinus brookei						P			X			
B	A709	Falco peregrinus brookei						P						X
B	A097	Falco vespertinus						P			X			
B	A097	Falco vespertinus						P					X	
B	A097	Falco vespertinus						P						X
B	A657	Fringilla coelebs						P			X			
B	A657	Fringilla coelebs						P					X	
B	A657	Fringilla coelebs						P						X
P		Galium laconicum						P						X
B	A092	Hieraetus pennatus (Aquila pennata)						P			X			

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A092	Hieraaetus pennatus (Aquila pennata)						P						X
B	A737	Hirundo (Ptyonoprogne) rupestris						P			X			
B	A737	Hirundo (Ptyonoprogne) rupestris						P					X	
B	A252	Hirundo daurica						P			X			
B	A252	Hirundo daurica						P					X	
B	A251	Hirundo rustica						P			X			
B	A251	Hirundo rustica						P						X
B	A233	Jynx torquilla						P			X			
B	A233	Jynx torquilla						P						X
R	1251	Lacerta trilineata						C			X			
R	1251	Lacerta trilineata						C					X	
R	1251	Lacerta trilineata						C	X					
R	1263	Lacerta viridis						C			X			
R	1263	Lacerta viridis						C					X	
R	1263	Lacerta viridis						C	X					
B	A338	Lanius collurio						P			X			
B	A338	Lanius collurio						P						X
B	A339	Lanius minor						P			X			

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max			IV	V	A	B	C	D
B	A339	Lanius minor						P						X
B	A341	Lanius senator						P			X			
B	A341	Lanius senator						P						X
B	A246	Lullula arborea						P			X			
B	A246	Lullula arborea						P						X
B	A271	Luscinia megarhynchos						P			X			
B	A271	Luscinia megarhynchos						P					X	
B	A271	Luscinia megarhynchos						P						X
P		Marrubium velutinum						P				X		
M		Martes foina						C			X			
M		Martes foina						C					X	
B	A230	Merops apiaster						P			X			
B	A230	Merops apiaster						P					X	
B	A230	Merops apiaster						P						X
B	A280	Monticola saxatilis						P			X			
B	A280	Monticola saxatilis						P					X	
B	A280	Monticola saxatilis						P						X
B	A262	Motacilla alba						P			X			

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A262	Motacilla alba						P					X	
B	A262	Motacilla alba						P						X
B	A261	Motacilla cinerea						P			X			
B	A261	Motacilla cinerea						P						X
B	A319	Muscicapa striata						P			X			
B	A319	Muscicapa striata						P						X
M		Mustela nivalis						C			X			
M		Mustela nivalis						C					X	
B	A278	Oenanthe hispanica						P			X			
B	A278	Oenanthe hispanica						P					X	
B	A278	Oenanthe hispanica						P						X
B	A277	Oenanthe oenanthe						P			X			
B	A277	Oenanthe oenanthe						P					X	
B	A277	Oenanthe oenanthe						P						X
B	A214	Otus scops						P			X			
B	A214	Otus scops						P					X	
B	A214	Otus scops						P						X
I	1056	Parnassius mnemosyne						P					X	

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
I	1056	Parnassius mnemosyne						P	X					
B	A072	Pernis apivorus						P			X			
B	A072	Pernis apivorus						P					X	
B	A072	Pernis apivorus						P						X
B	A273	Phoenicurus ochruros						P			X			
B	A273	Phoenicurus ochruros						P					X	
B	A273	Phoenicurus ochruros						P						X
B	A274	Phoenicurus phoenicurus						P			X			
B	A274	Phoenicurus phoenicurus						P					X	
B	A274	Phoenicurus phoenicurus						P						X
B	A313	Phylloscopus bonelli						P			X			
B	A313	Phylloscopus bonelli						P					X	
B	A315	Phylloscopus collybita						P			X			
B	A315	Phylloscopus collybita						P						X
B	A314	Phylloscopus sibilatrix						P			X			
B	A314	Phylloscopus sibilatrix						P						X
R	1238	Podarcis erhardii						C			X			
R	1238	Podarcis erhardii						C					X	

Species					Population in the site			Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
R	1238	Podarcis erhardii						C	X					
R	1256	Podarcis muralis						C			X			
R	1256	Podarcis muralis						C					X	
R	1256	Podarcis muralis						C	X					
R	1248	Podarcis taurica						R			X			
R	1248	Podarcis taurica						R					X	
R	1248	Podarcis taurica						R	X					
B	A266	Prunella modularis						P			X			
B	A266	Prunella modularis						P					X	
P	1739	Ramonda serbica						V			X			
P	1739	Ramonda serbica						V					X	
P	1739	Ramonda serbica						V	X					
B	A317	Regulus regulus						P			X			
B	A317	Regulus regulus						P					X	
P	1849	Ruscus aculeatus					grids10x10	C						
P		Silene cephalenia ssp. epirotica						P						X
B	A210	Streptopelia turtur						P			X			
B	A210	Streptopelia turtur						P						X

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A311	Sylvia atricapilla						P			X			
B	A311	Sylvia atricapilla						P					X	
B	A309	Sylvia communis						P			X			
B	A309	Sylvia communis						P						X
P		Trifolium parnassii						P				X		
B	A285	Turdus philomelos						P			X			
B	A285	Turdus philomelos						P						X
B	A282	Turdus torquatus						R			X			
B	A282	Turdus torquatus						R					X	
B	A282	Turdus torquatus						R						X
B	A232	Upupa epops						P			X			
B	A232	Upupa epops						P						X
P		Verbascum epixanthinum						P				X		
P		Veronica chamaedrys ssp. chamaedryoides						P				X		
P		Viola epirota						P						X
R	1295	Vipera ammodytes						R			X			
R	1295	Vipera ammodytes						R					X	
R	1295	Vipera ammodytes						R	X					

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

CODE: for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))

Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present

Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

Habitat class	% Cover
N08	70.45
N16	29.55
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

The data of this SDF covers only the 45% of the GR2130008 area, which is under the jurisdiction of the Management Authority of the Lake Pamvotis. Mitsikeli (Oros Mitsikeli) is a long and narrow mountain situated in the central part of the Ioannina Prefecture. It begins south of Mt. Timfi and extends northwestwards to southeastwards to Mt. Driskos, dominating the Ioannina Lake. Its highest peak has an altitude of 1810 m. Many springs flow from Mitsikeli and feed the Ioannina lake. The western part of the mountain, as opposed to the eastern part, is bare and remnants of fires are evident in several places. In the higher altitudes *Abies borisii-regis* occurs, either forming sparse stands or mixed with *Quercus pubescens*. Stands of *Quercus pubescens* appear above the maquis zone or in some places are mixed with *Quercus coccifera* and *Juniperus oxycedrus*. Formations with dwarf thickets of *J. oxycedrus*, *Q. coccifera* and *Phlomis fruticosa* occur in the lower altitudes. On the southwestern side of Mitsikeli, limited reforestation was made to protect the Ioannina lake from the brought material. So a reforested zone of *Pinus nigra*, occurs in the area of Amfithea, and mixed reforested areas with *P. nigra* and *Cupressus sempervirens* can be seen in the area of the village of Ligiades. At the eastern side of Mitsikeli extensive formations dominated by characteristic species of Ostryo-Carpinion and Quercion frainetto, such as *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Corylus sp.*, *Acer sp. etc.*, occur. In the higher altitudes stands of *Abies borisii-regis* appear.

4.2 Quality and importance

The plant taxa listed in the same section with motivation D belong to the following categories according to their distribution: a) Balkan endemics. These are: *Abies borisii-regis*, *Centaurea epirota*, *Poa thessala*, *Ramonda serbica*, *Erysimum cephalonicum*. The palaeoendemic rare and threatened taxon *Ramonda serbica* additionally receives motivation D since is protected by the Greek Presidential Decree 67/1981 and is also listed in the WCMC Plants Database as "Vulnerable". *Poa thessala* also receives the same motivation since it is protected by the Greek Presidential Decree 67/1981. b) Taxa with interesting distribution areas: *Thymus thracicus* distributed in the Balkans and westernmost Anatolia. *Martes foina*, and the Nose-horned Viper, *Vipera ammodytes* are not included in PD 67/1981. Additionally, the Green Toad, *Bufo viridis*, being evaluated by the CORINE-Biotopes Project, as well as the lacertid lizard *Algyroides nigropunctatus* and the colubrid snake *Coluber gemonensis*, which are both Balkan endemics, obtain motivation D. The invertebrate species listed in section 3.3 with motivation D are protected by the Greek Presidential Decree 67/1981.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
H	A04		i
H	A04		i
M	A04		i
L	A04.01		b
L	A04.01		l
L	A04.01.01		b
L	A04.01.01		b
L	A04.01.01		l
L	A04.01.02		b
L	A04.01.02		l
L	A04.01.02		b
M	A04.03		b
M	A10.01		b
M	B02.04		l
L	C01.01.01		i
L	C01.01.01		i
L	C01.01.01		i
H	D01.02		b
H	D01.02		l

M	F03.01		i
H	F03.01		b
M	F03.01		b
H	F03.02.03		b
M	F03.02.03		b
M	F04.02		b
M	F05.04		l
M	F05.04		b
M	G05.11		b
L	I03.01		b
M	J03.01.01		b
M	J03.02		o
M	K03.06		b
M	L09		i
M	L09		i
M	L09		i
L	X		b
Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
M	A04.02		b
L	B02.01		i

L	B02.01		i
L	B02.01		i

Rank: H = high, M = medium, L = low
Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification, T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions
i = inside, o = outside, b = both

5. SITE PROTECTION STATUS

5.1 Designation types at national and regional level:

Code	Cover [%]
GR92	4.66
GR93	7.23
GR94	30.31
GR95	3.95
GR96	55.51

5.2 Relation of the described site with other sites:

Designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
GR92	Perifereiakes zones P1, P2, P3 kai P4 Ethnikou Parkou Pindou	*	4.66
GR96	Ethniko Parko Pindou	*	55.51
GR95	Agios Athanasios-Sipitoura (Asprapangelon-Elatis)	*	3.95

Designated at international level:

Type	Site name	Type	Cover [%]
Other	Perifereiakes zones P1, P2, P3 kai P4 Ethnikou Parkou Pindou	*	4.66
	Ethniko Parko Pindou	*	55.51
	Agios Athanasios-Sipitoura (Asprapangelon-Elatis)	*	3.95

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

Organisation:	1. MANAGEMENT BODY OF “ ETHNIKO PARKO VOREIAS PINDOU” , 2. MANAGEMENT BODY OF “ LIMNI PAMVOTIDA”
Address:	
Email:	

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

	Yes	
	No, but in preparation	
X	No	

