



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

*ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ*  
**ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΩΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ:  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ, ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

*ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ Ο.*  
*ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΨΑΡΟΜΙΧΑΛΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ*

**ΒΟΛΟΣ 2015**

THE SOIL AS A DEVELOPMENT FACTOR:  
PROTECTION, MANAGEMENT, RE- ESTABLISHMENT

By Antoni Psaromichalaki

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements  
for the degree Diploma of Planning and Regional Development

Department of Planning and Regional Development

University Of Thessaly

Volos, February 2015

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου σε όλους εκείνους που συνέβαλαν στην πραγματοποίηση της καθώς θα ήταν αδύνατο να ολοκληρωθεί χωρίς την ουσιαστική βοήθεια κάποιων ανθρώπων.

Ιδιαίτερα σημαντική υπήρξε η συμβολή της επιβλέπουσας Καθηγήτριας κ. Χριστοπούλου Όλγας που μέσω της ανάθεσης του θέματος και της καθοδήγησης της κατάφερα να αποπερατώσω το συγκεκριμένο θέμα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ηλία Μπεριάτο, καθηγητή του ΤΜΧΠΠΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και τον κ. Χάρη Κοκκώση καθηγητή του ΤΜΧΠΠΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την ενασχόληση τους με την αξιολόγηση της εργασίας μου ως μέλη της τριμελούς επιτροπής.

Ακόμη, είμαι ιδιαίτερα ευγνώμων στους συμφοιτητές μου Μέγα Μαρία, Τζιαφέρη Ελένη, Σπαθάρη Ιωάννη, Φαραντάκη Χριστόφορο, Τασουλή Γεώργιο, Μαμαλάκη Στέλιο και Παπαδημητρίου Κατερίνα για την φιλική υποστήριξη και τις εποικοδομητικές συμβουλές που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια συγγραφής της συγκεκριμένης εργασίας. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου, που μου παρείχαν όλα τα εφόδια στην διάρκεια των χρόνων αυτών.

Τέλος, θα ήθελα να αφιερώσω την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία στον άνθρωπο που έφυγε νωρίς και στην «συνέχεια» αυτού που έρχεται στις 28 Φεβρουαρίου καθώς και στον αδικοχαμένο φοιτητή του τμήματος, τον Βασίλη Τσίουρβα.

Με εκτίμηση Ψαρομιχαλάκης Αντώνης

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έδαφος είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό συστατικό της βιόσφαιρας με καθοριστικές λειτουργίες για την διατήρηση των οικοσυστημάτων. Τα τελευταία χρόνια όμως υφίσταται μια συνεχή υποβάθμιση απο μία πλειάδα φαινομένων που δρουν αρνητικά προς αυτό. Υφίσταται επομένως επιτακτική η ανάγκη της προστασίας του εδάφους αλλά και η επιλογή των κατάλληλων μεθόδων για την αποκατάσταση των ήδη υποβαθμισμένων εδαφών.

Η παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρεί να παρουσιάσει τις αναπτυξιακές προοπτικές του εδάφους εστιάζοντας λεπτομερώς στην σχέση εδάφους και ανάπτυξης είτε αυτή καλείται οικονομική είτε βιώσιμη. Γίνεται επίσης, αναλυτική παρουσίαση των φαινομένων που υποβαθμίζουν το έδαφος τα τελευταία χρόνια , των τρόπων και των μεθόδων προστασίας καθώς και των τεχνικών αποκατάστασης αυτού.

Λέξεις κλειδιά: *έδαφος, ανάπτυξη, υποβάθμιση, προστασία, διαχείριση, αποκατάσταση*

## ABSTRACT

Soil is an important component of biosphere with decisive operation for the maintenance of ecosystems. However, in the past few years, it suffers by a continuous degradation from many problems that act negatively to soil. So the need of protection of soil is imperative and also the right choice of suitable methods for the re-establishment of the already degraded soil.

The present thesis work attempts to present the developmental prospects of soil by focusing in the relation of soil and development either that called economic either sustainable. It is also exist an analytic presentation of phenomena that degrade soil these years and the ways and methods of protection and the techniques of re-establishment.

Key Words: *Soil, development, degradation, protection, re-establishment*

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	2
1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	2
1.2. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	2
2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	4
2.1. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	4
2.1.1. ΜΗΤΡΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	4
2.1.2. ΚΛΙΜΑ .....	4
2.1.3. ΖΩΝΤΕΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ.....	4
2.1.4. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ .....	5
2.1.5. ΧΡΟΝΟΣ.....	5
2.2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ .....	5
2.3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	5
2.4. ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	5
2.5. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΔΑΦΩΝ.....	6
2.6. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	7
2.7. ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	7
3. ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	10
3.1. ΥΔΑΤΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ .....	10
3.2. ΑΙΟΛΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ.....	11
3.3. ΧΗΜΙΚΗ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ .....	11
3.3.1. ΜΕΙΩΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ .....	12
3.3.2. ΑΛΑΤΩΣΗ.....	12
3.3.3. ΟΞΙΝΙΣΗ.....	12
3.3.4. ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ .....	13
3.4. ΦΥΣΙΚΗ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ .....	13
3.5. ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ.....	13

3.5.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	14
3.6.1. ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	17
3.6.2. ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ .....	18
3.6.3. ΜΕΙΩΣΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ .....	20
4. ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΩΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ .....	22
4.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	22
4.1.1. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	22
4.1.2. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	23
4.2. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ .....	24
4.3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ-ΕΔΑΦΟΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ .....	26
4.3.1. ΕΔΑΦΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ .....	26
4.3.2. ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ .....	26
4.3.3. ΣΥΜΒΟΛΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	27
4.4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	28
5. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	31
5.1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ .....	31
5.1.1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ .....	33
5.1.2. ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ .....	35
5.1.3. ΕΘΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....	36
5.3. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	38
5.4. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	40
5.4.1. ΠΛΑΙΣΙΟ .....	43
6. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ .....	46
6.1. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	46
6.1.1. ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	47
6.1.2. ΕΚΤΟΣ ΤΟΠΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	48
6.1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΩΝ .....	48

6.2. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΒΡΩΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ .....	51
6.3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	52
6.4. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ.....	53
6.4.1. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ .....	54
6.4.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ.....	56
6.4.3. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΣΤΕΙ ΑΛΑΤΩΣΗ.....	58
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	62

The image features a dark, textured background with a white, stylized frame. The frame is composed of two parallel lines that curve inward at the top and bottom, creating a rectangular shape with rounded corners. Inside this frame, the Greek word "ΕΙΣΑΓΩΓΗ" is written in a white, sans-serif font. The word is centered horizontally and vertically within the frame. The background has a mottled, organic appearance with various shades of dark blue, grey, and black, suggesting a natural or abstract texture.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας αποτελεί την τελευταία, ίσως σημαντικότερη υποχρέωση στα πλαίσια της ολοκλήρωσης του Προγράμματος προπτυχιακών σπουδών του τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΤΜΧΠΠΑ). Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος, «Το Έδαφος ως παράγοντας ανάπτυξης: προστασία, διαχείριση, αποκατάσταση» έγινε με γνώμονα τη συνάφεια με το αντικείμενο των βασικών σπουδών του συγκεκριμένου τμήματος.


### 1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η συγκεκριμένη εργασία εστιάζει στον παράγοντα του εδάφους, στα στοιχεία που τον αποτελούν, στην σημαντικότητα αυτού, στις συγκρούσεις με άλλους παράγοντες καθώς και στα φαινόμενα που τον απειλούν. Ακόμη, παρουσιάζονται οι αναπτυξιακές προοπτικές του εδάφους καθώς και ο συσχετισμός αυτού με την βιώσιμη ανάπτυξη. Τέλος, αναλύονται σημαντικά θέματα διαχείρισης του εδάφους, τα οποία σχετίζονται κυρίως με την επιλογή των κατάλληλων μεθόδων αποκατάστασης αλλά και προστασίας.

Στόχος της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση, η παρουσίαση και η ανάλυση των τρόπων με τους οποίους το έδαφος συνδέεται με την ανάπτυξη, με εμπειριστατωμένα επιχειρήματα. Αφού παρουσιαστούν, τα συγκεκριμένα προβλήματα υποβάθμισης που αντιμετωπίζει το έδαφος, παρουσιάζεται και οι τρόποι αποκατάστασης και διαχείρισης αυτών.

### 1.2. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία απαρτίζεται από 7 κεφάλαια. Αφού παρουσιαστούν στο κεφάλαιο 1 το αντικείμενο, ο στόχος αλλά και η δομή της εργασίας στο κεφάλαιο 2 αναλύεται το σύνολο των στοιχείων που αποτελούν το έδαφος, την δομή του και το σύνολο των ιδιοτήτων του. Έπειτα στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται τα φαινόμενα που οδηγούν στην υποβάθμιση του ενώ στο κεφάλαιο 4 αναλύεται η σχέση του παράγοντα του εδάφους και της ανάπτυξης. Στην συνέχεια, ακολουθεί το κεφάλαιο 5 για την προστασία του βασικού αντικειμένου της εργασίας ενώ στο κεφάλαιο 6 δίδονται οι τρόποι διαχείρισης του εδάφους μέσω της επιλογής των τρόπων αποκατάστασης του. Τέλος, στο κεφάλαιο 7 της εργασίας παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από την αποπεράτωση της.



**ΓΕΝΙΚΑ  
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙ  
ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ**

## 2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Αρχικά, ως έδαφος ορίζεται το επιφανειακό στρώμα, πάχους 35 έως 50 εκατοστών, του στερεού φλοιού της γης στο οποίο στηρίζονται και αναπτύσσονται τα φυτά και το οποίο είναι βιολογικά, φυσικά και χημικά ενεργό. Ακόμη, το στρώμα κάτω από το επιφανειακό έδαφος ονομάζεται υπέδαφος και φθάνει έως και 1,5-2 μέτρα, στο όριο δηλαδή που προχωρούν οι ρίζες των φυτών και γίνεται η γεωργική εκμετάλλευση του (Σφακιανάκη κ.α.,2008). Βασικό χαρακτηριστικό του είναι ο φυσικός τρόπος σχηματισμού του μετά την αποσάθρωση των επιφανειακών πετρωμάτων της γης, με την συμμετοχή παραγόντων όπως η βροχή, ο παγετός, ο άνεμος, οι ζωικοί οργανισμοί, οι μικροοργανισμοί και οι συνεχείς μεταβολές της θερμοκρασίας (Αντωνιάδης, 2002).

Ακόμη, αξίζει να σημειωθεί ότι το έδαφος χαρακτηρίζεται ως ένας φυσικός πόρος ο οποίος χρειάζεται μεγάλο χρονικό διάστημα για να δημιουργηθεί και καταλαμβάνεται από ανθρωπογενείς κατασκευές όπως πόλεις και γενικά κατοικημένες περιοχές (Σφακιανάκη κ.α., 2008). Είναι, λοιπόν, γεγονός ότι το έδαφος καταλαμβάνεται και χρησιμοποιείται με ποικίλους τρόπους με αποτέλεσμα την δημιουργία χρήσεων.

### 2.1. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ο τρόπος σχηματισμού καθώς και η εξέλιξη των εδαφών ονομάζεται εδαφογένεση. Σχετικά με τον σχηματισμό του εδάφους πέντε είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την διαδικασία σχηματισμού και είναι οι εξής: το μητρικό υλικό, το κλίμα, οι ζώντες οργανισμοί, η τοπογραφία ανά περιοχή καθώς και ο χρόνος (Αντωνιάδης, 2002).

#### *2.1.1. ΜΗΤΡΙΚΟ ΥΛΙΚΟ*

Πρόκειται για το υλικό, που προέρχεται από την αποσάθρωση των πετρωμάτων και το οποίο ερχόμενο σε επίδραση με τους άλλους παράγοντες οδηγεί στην γένεση του εδάφους.

#### *2.1.2. ΚΛΙΜΑ*

Ο παράγοντας του κλίματος αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας και των βροχοπτώσεων στην βλάστηση

#### *2.1.3. ΖΩΝΤΕΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ*

Περιλαμβάνουν τους φυτικούς οργανισμούς, μικροοργανισμούς, καθώς και τα ανθρώπινα όντα που χρησιμοποιούν το έδαφος για την εκάστοτε χρήση και δραστηριότητα.

#### 2.1.4. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ

Η μορφή της επιφάνειας του εδάφους σαφώς και διαφοροποιείται ανά περιοχή και επομένως η τοπογραφία του εδάφους της εκάστοτε περιοχής συνιστά καίριας σημασίας παράγοντα και μεταβλητή που επηρεάζει τον σχηματισμό του εδάφους.

#### 2.1.5. ΧΡΟΝΟΣ

Αφορά την διάρκεια σχηματισμού του εδάφους, η οποία αποτελεί με ιδιαίτερη χρονοβόρα διαδικασία. Είναι χαρακτηριστικό ότι για να σχηματιστεί ένα στρώμα χώματος, με την διαδικασία της φυσικής αποσάθρωσης πετρωμάτων απαιτούνται από 100 έως και 1000 χρόνια (Ανανιάδη, 2014).

#### 2.2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Βασικότερη φυσική ιδιότητα του εδάφους είναι ότι η σύσταση του διαμορφώνεται με βάση την αναλογία των υλικών που το αποτελούν ενώ η υφή του καθορίζεται από το μέγεθος των εδαφικών τεμαχιδίων (Λαζαρίδου 2013). Ακόμη, μια ιδιαίτερη φυσική ιδιότητα του εδάφους είναι η υγροσκοπικότητα, δηλαδή η ικανότητα πρόσληψης και απόδοσης υγρασίας. Μέγιστος βαθμός υγροσκοπικότητας επιτυγχάνεται όταν όλα τα διάκενα του εδάφους είναι γεμάτα νερό (Σφακιανάκη κ.α., 2008).

#### 2.3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Αφορά τον δείκτη pH του εδάφους. Ο συγκεκριμένος δείκτης καθορίζει την οξύτητα ή την αλκαλικότητα του εκάστοτε εδάφους αφού διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Γενικότερα, όταν το pH είναι κάτω από 7, το εξεταζόμενο αντικείμενο χαρακτηρίζεται όξινο, ενώ όταν παίρνει τιμές πάνω από 7 χαρακτηρίζεται αλκαλικό. Ακόμη, τονίζεται ότι η ανάπτυξη των φυτών καθώς και η κάθε είδους βλάστηση βρίσκεται σε συνάρτηση με το pH του εδάφους αφού αυτό σχετίζεται με την διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών. Τέλος, οι παράγοντες που επηρεάζουν το pH του εδάφους είναι :

- Βροχόπτωση
- Είδη καλλιεργούμενων φυτών Χρήση λιπασμάτων (Αντωνιάδης, 2002).

#### 2.4. ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η σύσταση του εδάφους περιλαμβάνει κατά το ήμισυ περίπου στερεά συστατικά και κατά το υπόλοιπο μισό νερό και αέρα.

Εικόνα 1: Συστατικά εδάφους



Πηγή: Ανδρουλιδάκης κ.α., 1981

Αναλυτικότερα, τα ανόργανα υλικά αποτελούνται από πέτρες, άμμο, πηλό και άργιλο ενώ τα οργανικά υλικά από υπολείμματα φυτών και ζώων. Επιπρόσθετα, το έδαφος περιέχει και ζωντανούς οργανισμούς ενώ τονίζεται ότι ένα τετραγωνικό μέτρο εδάφους, γόνιμου κυρίως, περιέχει περισσότερους από 1.000.000.000 μικροοργανισμούς, οι οποίοι και διαδραματίζουν καίριο ρόλο στην διατήρηση της ισορροπίας του περιβάλλοντος με τις διεργασίες τις οποίες πραγματοποιούν (Λαζαρίδου 2013).

## 2.5. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΔΑΦΩΝ

Όπως είναι φυσικό, ο σχηματισμός των εδαφών διαφέρει από περιοχή σε περιοχή μιας και οι παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω διαφοροποιούνται. Επομένως, δημιουργούνται διαφορετικές κατηγορίες εδαφών, με βάση την επίδραση των παραπάνω μεταβλητών (Ανανιάδη, 2014). Οι γενικές κατηγορίες των καλλιεργήσιμων εδαφών είναι οι εξής :

- Αμμώδη εδάφη, με κύριο συστατικό τους την άμμο. Βασικό χαρακτηριστικό των εδαφών αυτών είναι ότι το νερό, ο ήλιος και ο αέρας τα διαπερνούν ακόμα και σε μεγαλύτερα βάθη. Τα εδάφη αυτά όμως δεν συγκρατούν υγρασία και οι θρεπτικές ουσίες που βρίσκονται στην επιφάνεια ξεπλένονται σε μεγάλο βαθμό (Σφακιανάκη κ.α., 2008).

- Αργιλώδη εδάφη, με πλεονάζων συστατικό τον άργιλο. Σε αντίθεση με την πρώτη κατηγορία, λόγω της μεγάλης συνεκτικότητας, νερό, αέρας και ήλιος διαπερνούν τα εδάφη αυτά με δυσκολία σε μεγαλύτερα βάθη. Τέλος, το χειμώνα τα διαπερνά κρύο ενώ αντίθετα το καλοκαίρι λόγω ζέστης δημιουργούν βαθιές ρωγμές (Σφακιανάκη κ.α.,2008).
- Πηλώδη εδάφη, τα οποία είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη φυτών (Ανανιάδη ,2014).
- Ασβεστολιθικά εδάφη (ή ασπροχόματα), τα οποία προέρχονται από ασβεστολιθικά πετρώματα και έχουν τα ίδια μειονεκτήματα με τα αργιλώδη εδάφη (Ανανιάδη ,2014).
- Οργανικά εδάφη. Πρόκειται για εδάφη που περιέχουν πολλές οργανικές ουσίες και τα οποία καλλιεργούνται σχετικά εύκολα. Τονίζεται επίσης, ότι επειδή αποτελούν τα καταλληλότερα εδάφη για καλλιέργεια, είναι σύννηθες το φαινόμενο να εμπλουτίζουν με το χόμα τους άλλες κατηγορίες εδαφών (Ανανιάδη ,2014).

## 2.6. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η ποιότητα εδάφους ορίζεται ως η συνεχής ικανότητα εδάφους να λειτουργήσει ως ένα σύστημα ζωτικής σημασίας διαβίωσης, μέσα σε οικοσυστήματα και χρήσεις γης, διατήρησης παραγωγικότητας, προώθησης των αερίων και υδάτινων περιβαλλόντων, καθώς και για την διατήρηση της υγείας φυτών, ζώων και ανθρώπων. (Schloter κ.α. ,2003).Ακόμη, αντιπροσωπεύει τον συσχετισμό μεταξύ των συνθετικών δομών και των φυσικών λειτουργιών του χόματος σε σχέση με την εδαφολογική χρήση και τις περιβαλλοντικές συνθήκες στην εκάστοτε περιοχή. (Filip,2002). Τέλος, η συντήρηση και διατήρηση της εδαφικής ποιότητας είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για την βιωσιμότητα του εδάφους (Arshad κ.α. , 2002).

## 2.7. ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

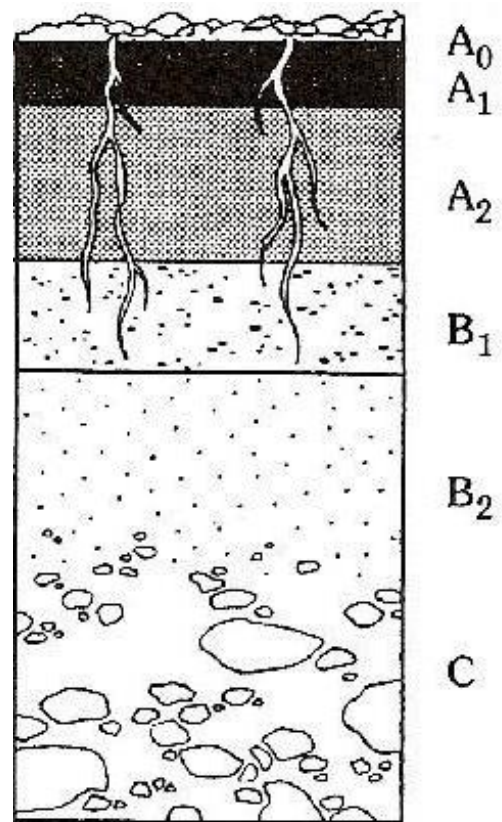
Εδαφικοί ορίζοντες ονομάζονται, μια σειρά από οριζόντια στρώματα που φαίνονται σε μια κάθετη τομή του εδάφους. Οι ορίζοντες του εδάφους διαφέρουν ως προς το μέγεθος, το χρώμα και την σύσταση, ενώ οι βασικοί ορίζοντες είναι τρεις (Αντωνιάδης,2002).Αναλυτικότερα, ο ορίζοντας A, αρχίζει από την επιφάνεια του εδάφους και είναι πλούσιος σε οργανικά υλικά, τα οποία βρίσκονται στην διαδικασία της αποσύνθεσης, ενώ ελαττώνονται σταδιακά και εμφανίζονται τα ανόργανα συστατικά.

Ακόμη, ονομάζεται αποπλυμένος αφού τα συστατικά μεταφέρονται από αυτόν τον ορίζοντα χαμηλότερα(Αντωνιάδης,2002).

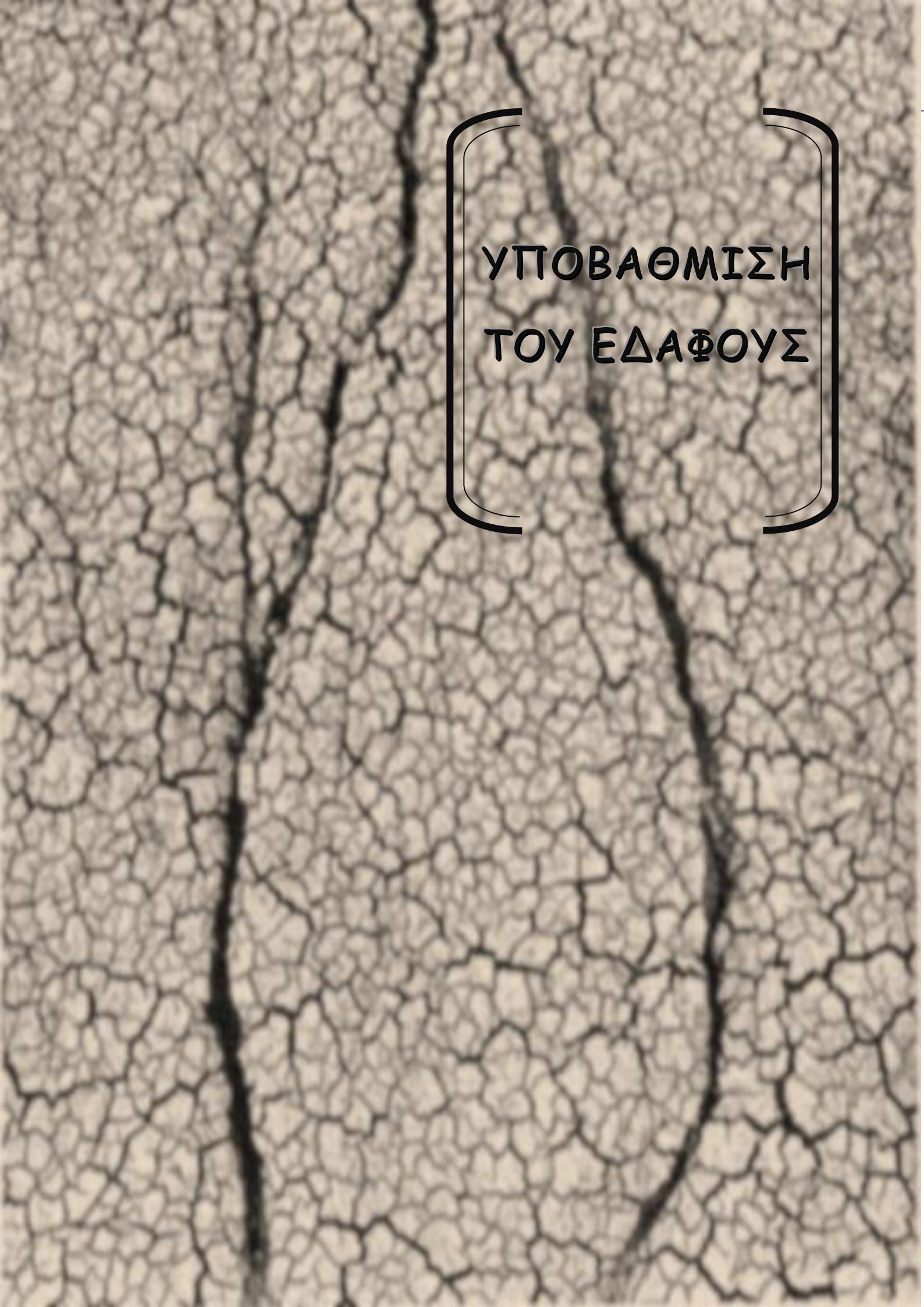
Ο ορίζοντας B , αποτελείται από το υπέδαφος και ονομάζεται εμπλουτισμένος αφού μεταφέρονται σε αυτόν υλικά από τον ορίζοντα A, ενώ τονίζεται ότι διεισδύουν σε αυτόν οι ρίζες των φυτών προκειμένου να αντλήσουν θρεπτικά συστατικά(Αντωνιάδης,2002).

Τέλος, υφίσταται και ο ορίζοντας C που αποτελείται από τα συστατικά του μητρικού πετρώματος δηλαδή του πετρώματος από το οποίο προήλθε η εδαφογένεση(Αντωνιάδης,2002).

Εικόνα 2: Ορίζοντες εδάφους



Πηγή: <http://www.env-edu.gr/Chapters.aspx?id=45>



**ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ  
ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ**



### 3. ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η υποβάθμιση του εδάφους είναι ένα φαινόμενο που αφορά τις πολλαπλές καταπονήσεις στο ευρύτερο εδαφικό περιβάλλον και σχετίζεται κυρίως με την παραγωγή γεωργικών αγαθών και τις συνέπειες της εντατικοποίησης αυτής ([www.e-georpoi.gr](http://www.e-georpoi.gr)). Αναλυτικότερα, η εδαφική υποβάθμιση ορίζεται ως «η μείωση της παραγωγικότητας του εδάφους για μία ή περισσότερες χρήσεις γης, που μπορεί να προκληθεί από φυσικά φαινόμενα και να επιταχυνθεί από ανθρώπινες παρεμβάσεις, όπως εκχερσώσεις, εντατικές καλλιέργειες ή υπεράντληση των υπόγειων νερών, δημιουργώντας σοβαρές διαταραχές στα εδάφη» (Σφακιανάκη κ.α.,2008). Επιπρόσθετα, συνιστά μιας ιδιαίτερης σημασίας απειλή για όλο και περισσότερες περιοχές του πλανήτη, ενώ τονίζεται ότι ο βαθμός υποβάθμισης του εκάστοτε εδάφους επηρεάζεται και εξαρτάται, με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του, από την ανοχή του στις διαδικασίες υποβάθμισης καθώς και από τη χρήση γης και την διάρκεια αυτής (<http://www.prosodol.gr>)<sup>1</sup>. Ενδεικτικό της έκτασης του φαινομένου, είναι το γεγονός ότι από το 1990 έως και το 2006 η απώλεια εδάφους, από την κάλυψη του με στεγανό υλικό ανερχόταν σε 275 εκτάρια σε ημερήσια βάση, δηλαδή περισσότερα από 1000 τετραγωνικά χιλιόμετρα ετησίως (<http://dasologoi.gr>). Τέλος, η υποβάθμιση του εδάφους μπορεί να ανήκει σε έναν από τους παρακάτω τύπους:

- Υδατική διάβρωση
- Αιολική διάβρωση
- Χημική υποβάθμιση
- Φυσική υποβάθμιση (Σφακιανάκη κ.α.,2008).

#### 3.1. ΥΔΑΤΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ

Αρχικά ως υδατική διάβρωση ορίζεται η «απώλεια επιφανειακού χώματος λόγω κίνησης του νερού που το συμπαρασύρει και εξαρτάται από το κλίμα, το γεωλογικό υπόβαθρο το ανάγλυφο και τη βλάστηση» (Σφακιανάκη κ.α.,2008). Αναλυτικότερα, η υδατική διάβρωση μπορεί να είναι:

- Διάβρωση διασποράς δηλαδή η αποκόλληση και απομάκρυνση με εκτόξευση μικρών σωματιδίων εδάφους που προκαλείται όταν οι σταγόνες νερού πέφτουν στο έδαφος (Βιδάλη, 2013).
- Επιφανειακή διάβρωση, η οποία καλείται και διάβρωση κατά στρώσεις. Αφορά την αφαίρεση, λόγω των βροχοπτώσεων και της επιφανειακής απορροής, ενός σχετικά

ομοιόμορφου λεπτού στρώματος εδάφους από την επιφάνεια αυτού (<http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda>).

- Αυλακωτή διάβρωση, η οποία αφορά επικλινείς περιοχές, στις οποίες σχηματίζονται πολυάριθμα αυλάκια μερικών εκατοστών. Στην πλειάδα των περιπτώσεων αφορά πρόσφατα καλλιεργημένα εδάφη (Βιδάλη, 2013).
- Χαραδρωτική διάβρωση. Πρόκειται για μια διεργασία διάβρωσης του εδάφους κατά την οποία παρατηρείται συγκέντρωση του νερού σε χαράδρες, απομακρύνοντας το έδαφος σε σύντομο χρονικό διάστημα. Σε αυτήν την κατηγορία εντάσσεται η διάβρωση που δύναται να παρουσιαστεί στα ρυάκια όπου συγκεντρώνεται παροχή τόση ώστε να παρατηρείται αύξηση του πλάτους και του βάθους (<http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda>). Το βάθος μιας τυπικής χαραδρωτικής διάβρωσης μπορεί να κυμανθεί από 0,5 μέτρα έως 25-30 μέτρα. Τέλος, σημειώνεται ότι οι χαράδρες συγκεντρώνουν το νερό αποστράγγισης από γειτονικές περιοχές και για αυτό το λόγο είναι εξαιρετικά ασταθείς (Βιδάλη, 2013).
- Υπόγεια διάβρωση, η οποία εμφανίζεται σε εδάφη που είναι επιρρεπή στη δημιουργία υπόγειων διόδων νερού. Τα εδάφη αυτά είναι πλούσια σε άργιλο τα οποία συστέλλονται όταν ξηραίνονται και διαστέλλονται όταν υγραίνονται οι στρώσεις με έδαφος το οποίο υφίσταται διασπορά στο νερό κατά τη διάρκεια των βροχοπτώσεων (Βιδάλη, 2013).

### 3.2. ΑΙΟΛΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ

Η αιολική διάβρωση είναι μια μορφή υποβάθμισης του εδάφους που αφορά την δύναμη που ασκεί στο έδαφος ο άνεμος με την ταχύτητα του με αποτέλεσμα να αποσπά τεμαχίδια που έχουν συγκεκριμένο μέγεθος. Τα τεμαχίδια αυτά διαβρώνονται αφού δεν συγκρατούνται από την παρουσία οργανικής ουσίας, ριζών ή αργίλου (<http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda>). Η απομάκρυνση της φυσικής βλάστησης καθώς αποτελεί έναν από τους βασικότερους λόγους δημιουργίας της ενώ η υπερβολική χρησιμοποίηση του εδάφους από τους γεωργούς εκθέτει το έδαφος σε αιολική διάβρωση (Σφακιανάκη κ.α.,2008).

### 3.3. ΧΗΜΙΚΗ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ

Αρχικά, τονίζεται ότι η χημική υποβάθμιση είναι ένα πολυδιάστατο φαινόμενο, που περιλαμβάνει τις παρακάτω μορφές υποβάθμισης (Σφακιανάκη κ.α.,2008).

### 3.3.1. ΜΕΙΩΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

Μείζον είναι το ζήτημα της μείωσης των θρεπτικών συστατικών, δηλαδή κυρίως την οργανική ουσία στην οποία αυτά περιέχονται, ενώ οι αιτίες που το προκαλούν είναι ποικίλες (<http://www.ecotimes.gr>). Αρχικά, η εντατική καλλιέργεια είναι μια βασική αιτία, η οποία οδηγεί σταδιακά σε σημαντική μείωση της οργανικής ουσίας του εδάφους ([www.e-georponoi.gr](http://www.e-georponoi.gr)). Γενικά, η καλλιέργεια της γης αποφέρει λιγότερη οργανική ουσία στο έδαφος σε σχέση με αυτήν που αποφέρει η φυσική βλάστηση (<http://agrilife.jrc.ec.europa.eu>) Παράλληλα, η εγκατάλειψη της αμειψισποράς είναι μια βασική ακόμη αιτία που οδηγεί στο ίδιο φαινόμενο ([www.e-georponoi.gr](http://www.e-georponoi.gr)). Επακόλουθο των παραπάνω είναι η μείωση της οργανικής ουσίας του εδάφους, η οποία οδηγεί στην μείωση της δυνατότητας συγκράτησης υγρασίας, αποθήκευσης θρεπτικών στοιχείων και δέσμευσης μολυσματικών ουσιών, με συνέπεια να χάνει το έδαφος τη σταθερότητα του και να καθίσταται επιρρεπές στην διάβρωση ([www.e-georponoi.gr](http://www.e-georponoi.gr)).

### 3.3.2. ΑΛΑΤΩΣΗ

Η αλάτωση ορίζεται ως «*συσσώρευση διαλυτών αλάτων, κυρίως νατρίου, μαγνησίου και ασβεστίου σε τέτοιο ποσοστό που επηρεάζουν αρνητικά την γονιμότητα του εδάφους*» ([www.prosodol.gr](http://www.prosodol.gr))<sup>1</sup>. Ως περιβαλλοντικό πρόβλημα, η αλάτωση αφορά στην κακή διευθέτηση της άρδευσης, και μπορεί να οδηγήσει βαθμιαία τα εδάφη να καταστούν ακατάλληλα για γεωργική χρήση (<http://www.env-edu.gr>)<sup>2</sup>. Το αρδευτικό νερό, σε αντίθεση με το νερό της βροχής περιέχει διαλυτά άλατα, τα οποία δεν προσλαμβάνονται από το φυτό, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται στο έδαφος. Η συσσώρευση εξαρτάται από την βροχόπτωση στην περιοχή η οποία οδηγεί σε έκπλυση και συνεπώς απομάκρυνση των αλάτων. Στην Ελλάδα η άρδευση, δεν έχει σχεδιαστεί πάντα με τρόπο ώστε να αποφεύγεται η αλάτωση. Έτσι η αλάτωση στην Ελλάδα ως παρενέργεια της άρδευσης και της αποστράγγισης που αποσκοπούν στην αύξηση της γεωργικής παραγωγικότητας επηρεάζει περίπου 300.000 εκτάρια γης (<http://www.e-georponoi.gr>).

### 3.3.3. ΟΞΙΝΙΣΗ

Αρχικά, μέσω της διαδικασίας της οξίνισης του εδάφους απελευθερώνονται σε αυτό μεγάλες ποσότητες κατιόντων στο εδαφικό διάλυμα όπως μαγνήσιο, βαρέα μέταλλα και αργίλιο. Το φαινόμενο αυτό επιταχύνεται τα τελευταία χρόνια από ανθρώπινες παρεμβάσεις που μπορούν να αφορούν είτε βιομηχανικές δραστηριότητες είτε εκπομπές ενώσεων θείου, αζώτου από καύση ορυκτών καυσίμων, είτε ακόμη και από την αλόγιστη

χρήση λιπασμάτων, με άμεση επίπτωση την μετακίνηση όξινων συστατικών από το έδαφος στα υπόγεια νερά ([www.e-georpoi.gr](http://www.e-georpoi.gr)).

#### 3.3.4. ΡΥΠΑΝΣΗ ΑΠΟ ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ

Ο κυριότερος αποδέκτης της ανθρώπινης ρύπανσης είναι το έδαφος μαζί με τα υδάτινα συστήματα (<http://www.chem.uoa.gr>). Οι αιτίες της ρύπανσης αυτής είναι κυρίως λόγω βιομηχανίας, γεωργίας και χρήσης καυσίμων απελευθερώνοντας στο έδαφος βαρέα μέταλλα όπως κάδμιο, μόλυβδο και χρώμιο ([www.e-georpoi.gr](http://www.e-georpoi.gr)). Επιπρόσθετα, το έδαφος γίνεται αποδέκτης και των ατμοσφαιρικών ρύπων που κατακρημνίζονται με πολύ αργούς ρυθμούς, σε συνάρτηση με τις συνθήκες και την γεωμορφολογία των εκάστοτε περιοχών (<http://www.chem.uoa.gr>). Τέλος, τα βαρέα μέταλλα συσσωρεύονται στο έδαφος και δεσμεύονται από τα τεμαχίδια του, όπου στην συνέχεια, αποδεσμευθούν λόγω της οξίνισης του εδάφους στο εδαφικό διάλυμα και εν τέλει να καταλήξουν να παραληφθούν από τις ρίζες των φυτών ή να διατεθούν στα υπόγεια ύδατα ([www.e-georpoi.gr](http://www.e-georpoi.gr)).

#### 3.4. ΦΥΣΙΚΗ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ

Αφορά τις περιπτώσεις όπου το έδαφος γίνεται συμπαγές, μέσω της μείωσης του όγκου του αέρα. Συνέπεια αυτού είναι, να δυσκολεύεται η βλάστηση των σπόρων, ενώ τονίζεται ότι όσο πιο συμπαγές είναι το χώμα, τόσο περισσότερη είναι η απορροή νερού και συνεπώς η διάβρωση (Σφακιανάκη κ.α., 2008).

#### 3.5. ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗ

Αρχικά, με βάση την Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής του 1992 ως ερημοποίηση ορίζεται «η υποβάθμιση της γης στις ξηρές, ημίξηρες και ύφυγρες περιοχές, η οποία προκύπτει από την δράση πολλών παραγόντων στους οποίους περιλαμβάνονται οι κλιματικές μεταβολές και οι ανθρώπινες δραστηριότητες» (<http://www.ekke.gr>). Η δημιουργία ερήμων και ο όρος της ερημοποίησης δεν πρέπει να συγχέονται διότι, με την διαδικασία της ερημοποίησης η παραγωγική γη υποβαθμίζεται και μετατρέπεται μέσω συγκεκριμένων σταδίων σε μη φιλόξενη γη για την βλάστηση. Αποτέλεσμα αυτού, είναι η εμφάνιση του μητρικού πετρώματος στην επιφάνεια (<http://www.ekke.gr>). Εναλλακτικά, η ερημοποίηση μπορεί να οριστεί ως «μια προοδευτική απώλεια της γονιμότητας του εδάφους, μέσω της καταστροφής της δομής και της σύστασης του, η οποία δεν επιτρέπει ικανοποιητικές γεωργικές παραγωγές, ή την ύπαρξη βλάστησης με μεγάλη ποικιλία φυτικών ειδών» (<http://www.kcl.ac.uk>). Πράγματι, το μέγεθος του φαινομένου συνοψίζεται στα πρόσφατα στοιχεία του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας, όπου περισσότερα από 36.000 εκατομμύρια

στρέμματα γης σε περισσότερες από 100 χώρες έχουν υποστεί ερημοποίηση (<http://www.kollintzas.gr>). Πρόκειται για ένα σύνθετο φαινόμενο, το οποίο έχει καθοριστεί με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους από τους ερευνητές, καθώς επίσης και από διαφορετικά θεσμικά πλαίσια εθνών, κάθε μια από τις οποίες υπογραμμίζει το διαφορετικές πτυχές του φαινομένου (Glantz κ.α., 1983).

Εικόνα 3: Έδαφος που έχει υποστεί ερημοποίηση



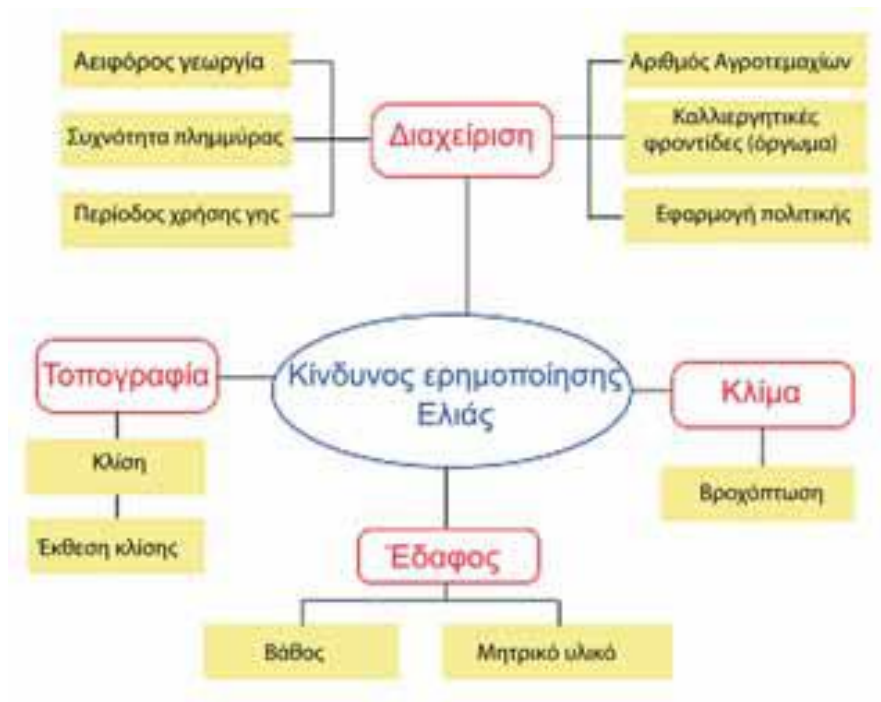
Πηγή: <http://www.prosodol.gr><sup>1</sup>

### 3.5.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Πρόκειται για ένα ,παγκόσμιας κλίμακας, φαινόμενο, που προκαλεί μεταβολές στις εδαφολογικές ιδιότητες του εδάφους καθώς και σημαντικές απώλειες στις λειτουργίες οικοσυστημάτων, τα όποια αποτελούν θεμέλια στηρίγματα της ζωής (D'orodico κ.α., 2013). Με βάση τις διαδικασίες που σχετίζονται με την εξέλιξη του φαινομένου αυτού, διαχωρίζεται σε φυσική και χημική ερημοποίηση. Η περίπτωση της φυσικής ερημοποίησης δύναται να είναι αντιστρεπτή ή όχι, παρουσιάζεται περισσότερο σε επικλινείς περιοχές και στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι ιδιαίτερα εκτεταμένη. Επιπρόσθετα, βασικό ρόλο διαδραματίζει η διάβρωση του εδάφους ενώ συναντάται κυρίως σε ημίξηρες και ύφυγρες περιοχές (<http://www.prosodol.gr>)<sup>2</sup>. Αντίθετα, η διαδικασία της χημικής ερημοποίησης αφορά στην αλάτωση των εδαφών, που όπως αναφέρθηκε προκαλείται από την κακή διαχείριση υδάτων σε αρδευόμενες περιοχές, η οποία είναι περισσότερο διαδεδομένη σε ξηρές περιοχές και όχι σε μεγάλο βαθμό στην Ευρώπη (<http://www.prosodol.gr>)<sup>2</sup>. Η διαδικασία της ερημοποίησης, ανάλογα με την ένταση των παραγόντων που την προκαλούν, μπορεί να είναι αντιστρεπτή δηλαδή, να υφίσταται η δυνατότητα ανάκαμψης, σε περίπτωση που κάποιος από τους παράγοντες ερημοποίησης

αρθεί (<http://www.nagref.gr>). Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν να είναι αντιστρεπτή η διαδικασία είτε μετά από ανθρώπινη παρέμβαση, είτε φυσικά (<http://www.foreignaffairs.gr>). Ακόμη, τονίζεται ότι στην Ευρώπη το φαινόμενο παρουσιάζεται εντονότερο στην μεσογειακή λεκάνη κυρίως λόγω της σύγκρουσης των χρήσεων μεταξύ του παρελθόντος και του παρόντος (Hill κ.α., 2008). Στο διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζεται ο συσχετισμός του κινδύνου ερημοποίησης της ελιάς με την τοπογραφία, το κλίμα και το έδαφος.

Εικόνα 4: Κίνδυνος ερημοποίησης ελιάς



Πηγή: [www.nagref.gr](http://www.nagref.gr)

### 3.5.1.1. ΑΙΤΙΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ

Ως κυριότερη διεργασία που ευθύνεται για την ερημοποίηση περιοχών, ορίζεται η διάβρωση, με κύριο υπεύθυνο της διεργασίας αυτής να θεωρείται ο άνθρωπος λόγω των παρεμβάσεων του. Αναλυτικότερα, ο άνθρωπος με τις παρεμβάσεις αυτές προκαλεί, επιτάχυνση των ρυθμών της υδατικής και αιολικής διάβρωσης σε συνδυασμό και με την χημική υποβάθμιση. Ακόμη υποβαθμίζονται οι φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες των φυσικών πόρων ενώ προκαλείται απώλεια της φυσικής βλάστησης (<http://www.ekke.gr>). Ειδικότερα, οι ανθρώπινες δραστηριότητες που οδηγούν στην επίσπευση του φαινομένου της ερημοποίησης ή ακόμη και προκαλούν σε πολλές

περιπτώσεις την γένεση του φαινομένου μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής ([www.nagref.gr](http://www.nagref.gr)).

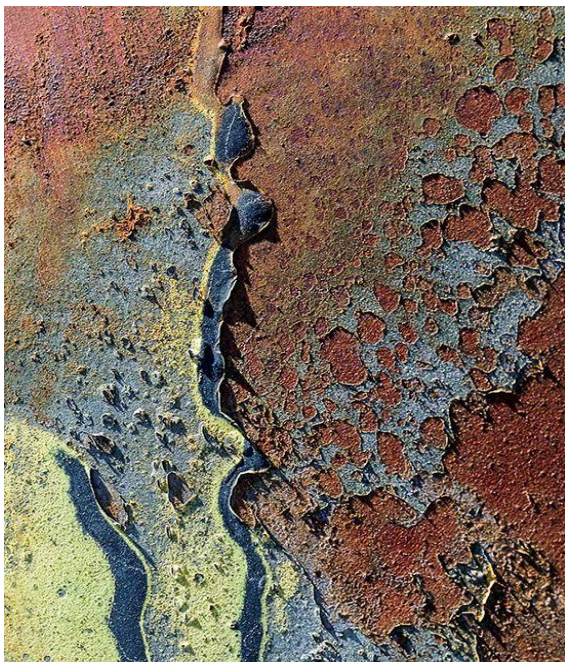
- Μη αποδεκτές γεωργικές πρακτικές, όπως η εντατική καλλιέργεια των γεωργικών περιοχών, η υπερβολική χρήση λιπασμάτων, η έλλειψη προστασίας γεωργικών εδαφών
- Μη ορθή διαχείριση των υδάτινων πόρων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η υπεράντληση του υπόγειου νερού και οι ανεπαρκείς πρακτικές άρδευσης
- Η εναλλαγή χρήσεων γης όπως για παράδειγμα από δάσος σε γεωργικό έδαφος ή από γεωργικό έδαφος σε αστική χρήση γης
- Μη αποδεκτές πρακτικές δασικής διαχείρισης. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η υπερβόσκηση, οι πυρκαγιές και η υπερβολική υλοτομία ([www.nagref.gr](http://www.nagref.gr)).

Εξίσου σημαντική είναι η επιρροή των εδαφικών παραγόντων. Αναλυτικότερα, το μητρικό υλικό, η κλίση του εδάφους, περιεκτικότητα σε οργανική ουσία είναι παράγοντες που μπορούν να διαδραματίσουν καίριο ρόλο στην διαδικασία ερημοποίησης μιας περιοχής ([www.nagref.gr](http://www.nagref.gr)). Σημαντικός παράγοντας για την πρόκληση του φαινομένου είναι και οι κλιματολογικές συνθήκες και αλλαγές, με κυριότερες τις μεγάλες περιόδους ξηρασίας, την μείωση των βροχοπτώσεων καθώς και τις μεγάλες ταχύτητες του ανέμου (<http://www.kollintzas.gr>).

### 3.5.1.2. ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το φαινόμενο της ερημοποίησης καθιστά πολλές περιοχές ανά τον κόσμο άγονες με τις επιπτώσεις για την κοινωνία, την γεωργία, την κτηνοτροφία αλλά και σε πολλούς οικονομικούς τομείς να είναι τεράστιες (Κολώνια κ.α., 2011) Ειδικότερα, η ερημοποίηση επιφέρει μια πλειάδα σημαντικότερων περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων και συνεπειών. Με μια αναλυτικότερη προσέγγιση προκύπτει ότι το φαινόμενο συνδέεται και συνεπάγεται τα εξής :εγκατάλειψη γης, απώλεια βιοποικιλότητας μιας περιοχής, μείωση παραγωγικότητας του εδάφους, μείωση διαθεσιμότητας νερού, μεταβολή των εκάστοτε τοπικών κλιματικών συνθηκών, αύξηση συχνότητας φαινομένου πλημμυρών, μείωση αγροτικού εισοδήματος καθώς και μετανάστευση πληθυσμού (<http://www.ekke.gr>). Κυριότερη, θεωρείται η επίπτωση που αφορά την εγκατάλειψη της γης, μιας και ακολουθεί μείωση της παραγωγικότητας του εδάφους. Ακολούθως, η μειωμένη παραγωγή οδηγεί στην μετανάστευση των αγροτικών πληθυσμών στα αστικά κέντρα ή σε διαφορετικές αγροτικές περιοχές όπου τους παρέχεται καλύτερη ποιότητα ζωής. Τέλος, η παραπάνω μετανάστευση οδηγεί στην άσκηση κοινωνικών και

οικονομικών πιέσεων αλλά και σε πλειάδα άλλων επιπτώσεων όπως τα επιπρόσθετα περιβαλλοντικά προβλήματα, η ανεργία και η αλματώδης οικιστική επέκταση (<http://www.foreignaffairs.gr>).



Πηγή:

<https://www.pinterest.com/pin/529735974894900294/>

### 3.6. ΛΟΙΠΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Το έδαφος απειλείται εκτός από τους παραπάνω παράγοντες και από άλλους, οι οποίοι επηρεάζουν την εύρυθμη λειτουργία του και σε πολλές περιπτώσεις την δομή του.

#### *3.6.1. ΣΥΜΠΙΕΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ*

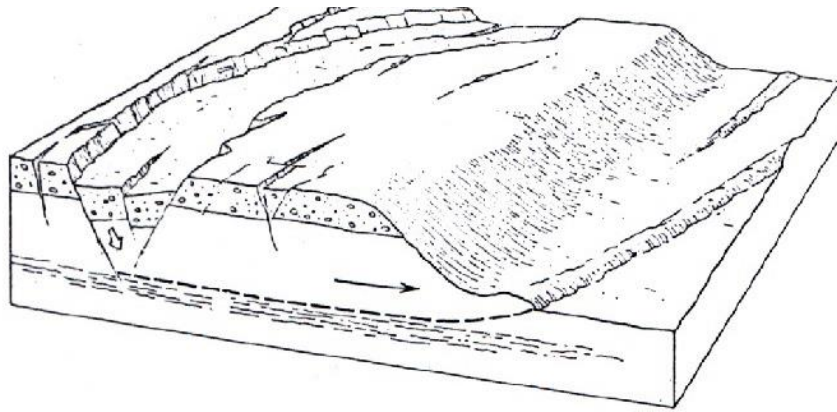
Η διαδικασία της εδαφολογικής συμπίεσης ορίζεται ως μια απλή λειτουργία, κατά την οποία έχουμε μεταβολή στην δομή του εδάφους. Ειδικότερα, για μια δεδομένη μάζα εδάφους έχουμε αλλαγή στον όγκο λόγω ενός εφαρμοσμένου φορτίου για το οποίο ο όγκος του υγρού και στερεού εδάφους δεν υποβάλλεται σε αξιόλογη αλλαγή (Kuncoro κ.α., 2014). Επακόλουθο της μεταβολής αυτής αποτελεί, η δημιουργία δυσκολιών για την ανάπτυξη καλλιεργειών. Το έδαφος αποτελεί το αποτέλεσμα της αρμονικής συνύπαρξης τριών θεμέλιων συστατικών, του αέρα, του νερού και των στερεών τεμαχιδίων. Μετά την συμπίεση τα στερεά τεμαχίδια, συμπιέζονται και οι πόροι του εδάφους μεγαλώνουν σε μέγεθος και ο αριθμός τους μικραίνει ([www.agronomist.gr](http://www.agronomist.gr)). Ακόμη, η συμπίεση του εδάφους προκαλεί αύξηση της φαινόμενης πυκνότητας και μείωση του αερισμού αφού όπως αναφέρθηκε το πορώδες του εδάφους μειώνεται (Κιολέογλου, 2011). Οι αιτίες



δημιουργίας του φαινομένου αυτού, μπορεί να πηγάζουν είτε από φυσικούς είτε από ανθρωπογενείς παράγοντες. Στην κατηγορία της ανθρώπινης επέμβασης, αυτή αφορά κατά κύριο λόγο την περιορισμένη γνώση του παράγοντα του εδάφους. Μείζονος σημασίας αποτελεί, η έντονη κατεργασία του εδάφους, ενώ διεργασίες με μηχανήματα όπως το άροτρο ευνοούν την ανάπτυξη φαινομένων τέτοιας φύσεως. Εξίσου σημαντική είναι και η απουσία συστήματος αμειψισποράς ([www.agronomist.gr](http://www.agronomist.gr)). Αντίθετα, το βασικότερο φυσικό αίτιο της εδαφολογικής συμπίεσης είναι οι σταγόνες της βροχής που δημιουργούν ένα στρώμα σκληρό και εμποδίζουν την ανάπτυξη φυταρίων (Κιολέογλου, 2011). Όπως είναι φυσικό, το φαινόμενο αυτό στα εδάφη όπου πραγματοποιείται επιφέρει μια πλειάδα αρνητικών συνεπειών. Αρχικά, υφίσταται περιορισμός της απόδοσης, ανεπαρκής ανάπτυξη ολόκληρου του φυτού, καθώς και μειωμένος ρυθμός απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων και του νερού ([www.agronomist.gr](http://www.agronomist.gr)). Τέλος, τονίζεται ότι υφίσταται το ενδεχόμενο συμπίεσης σε περιορισμένο βαθμό να επιδιώκεται στην περίπτωση κατά την οποία λαμβάνει χώρα η σπορά και είναι αναγκαία η καλή πρόσφυση των σπόρων στο έδαφος, ώστε να προωθηθεί η ριζοβολία (Κιολέογλου, 2011).

### 3.6.2. ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ

Το φαινόμενο των κατολισθήσεων ορίζεται ως «*κάθε αλλαγή, μεγάλη ή μικρή, της επιφάνειας μιας κλιτύος, συνοδευόμενη από μετακίνηση υλικού, με ρήξη ή όχι της συνέχειας της, αργή ή ξαφνική που προέρχεται από δυνάμεις βαρύτητας και οφείλεται σε φυσικά ή τεχνητά αίτια*» (<http://www.civ.uth.gr>). Τα αίτια πρόκλησης των κατολισθήσεων σχετίζονται με την συνδυασμένη δράση, ποικίλων και διαφορετικών μεταξύ τους, παραγόντων. Βασικός συντελεστής και πυλώνας αυτού είναι ο χρόνος, δηλαδή, το ενδεχόμενο οι παράγοντες αυτοί να επιδρούν περιοδικά, ή για μεγάλο χρονικό διάστημα αποτελώντας την απαρχή του φαινομένου. Οι συνθήκες και οι διεργασίες που αποτελούν τις αιτίες απαρχής του φαινομένου των κατολισθήσεων αφορούν τις συνθήκες του περιβάλλοντος, φυσικές και γεωμορφολογικές διεργασίες και διαδικασίες αντίστοιχα, καθώς και ανθρωπογενείς παράγοντες (<http://www.metal.ntua.gr>).



Πηγή: [www.civ.uth.gr](http://www.civ.uth.gr)

Ακόμη, δύναται να υφίστανται παράγοντες που προκαλούν αστάθεια στο έδαφος και ευνοούν το συγκεκριμένο φαινόμενο:

- Η ανθρώπινη παρέμβαση μέσω της δημιουργίας κτιρίων, τα οποία στην πραγματικότητα επιβαρύνουν το έδαφος
- Η σεισμική φόρτιση της εκάστοτε περιοχής
- Η παρουσία υψηλής στάθμης επιφανειακών υδάτων ή υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα αυξάνει το εύρος των ασυνεχειών, ασκεί πιέσεις και διευκολύνει την κυκλοφορία του νερού σε βαθύτερα σημεία (<http://www.civ.uth.gr>).

Το 1978 ο Varnes παρουσίασε την κατηγοριοποίηση των κατολισθήσεων :

- Κατάπτωση, δηλαδή ελεύθερη πτώση τμημάτων βραχομάζας
- Ανατροπή, η οποία αφορά τεμάχια βραχομάζας περιστρέφονται γύρω από ένα σημείο που βρίσκεται κάτω από το κέντρο βάρους του τεμάχους.
- Ολίσθηση, είτε περιστροφική δηλαδή η βραχομάζα περιστρέφεται γύρω από ένα σημείο που βρίσκεται πάνω από το κέντρο βάρους, είτε ολίσθηση μεταθετική, όπου η βραχομάζα κινείται κατά μήκος ενός επιπέδου.
- Πλευρική μετατόπιση
- Ροή είτε σε βραχομάζα, όπου αφορά αργές μετακινήσεις σχετικά υγιών τεμάχων, είτε σε έδαφος όπου η μετακινούμενη μάζα έχει τη μορφή ενός παχύρευστου υγρού ([www.geology.upatras.gr](http://www.geology.upatras.gr)).

Τέλος, τονίζεται ότι το σύνολο των κατολισθήσεων μιας περιοχής, ακόμη και στην περίπτωση όπου αυτές είναι μικρής κλίμακας έχουν εκτός από αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον, πολύ σημαντικές επιπτώσεις που προκαλούν οικονομικές δαπάνες. Αυτές οι

δαπάνες αφορούν κατά κύριο λόγο την κάλυψη αναγκών κατοικίας και μεταφορικών υποδομών που πλήττονται από τυχόν κατολισθήσεις (Bowman, 2014).



Πηγή: [www.ethnos.gr](http://www.ethnos.gr)

### 3.6.3. ΜΕΙΩΣΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Πρόκειται για ένα τεράστιο περιβαλλοντικό πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας, διότι πολλά είδη, φυτών και ζώων εξαφανίζονται καθημερινά, ελέω ανθρώπινης παρέμβασης. Η ανθρώπινη πίεση στα οικοσυστήματα απορρέει από την σπάταλη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και την υπέρμετρη δημογραφική αύξηση ([www.env-edu.gr](http://www.env-edu.gr)).

An aerial photograph of a terraced hillside, likely in a mountainous region. The terraces are arranged in a grid-like pattern, following the contours of the slope. The vegetation is dense and green, covering the terraces and the surrounding areas. A white, rounded rectangular frame is superimposed on the right side of the image, containing the title text in Greek.

ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΩΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ  
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

#### 4. ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΩΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

Αρχικά, για την καλύτερη δυνατή διερεύνηση του ζητήματος σχετικά με το έδαφος και τις αναπτυξιακές προοπτικές αυτού καθώς και τον συσχετισμό του με την αειφορική ανάπτυξη πρέπει να αναλυθούν οι συσχετισμοί μεταξύ του περιβάλλοντος και των δύο βασικών κατηγοριών αυτού.

##### 4.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

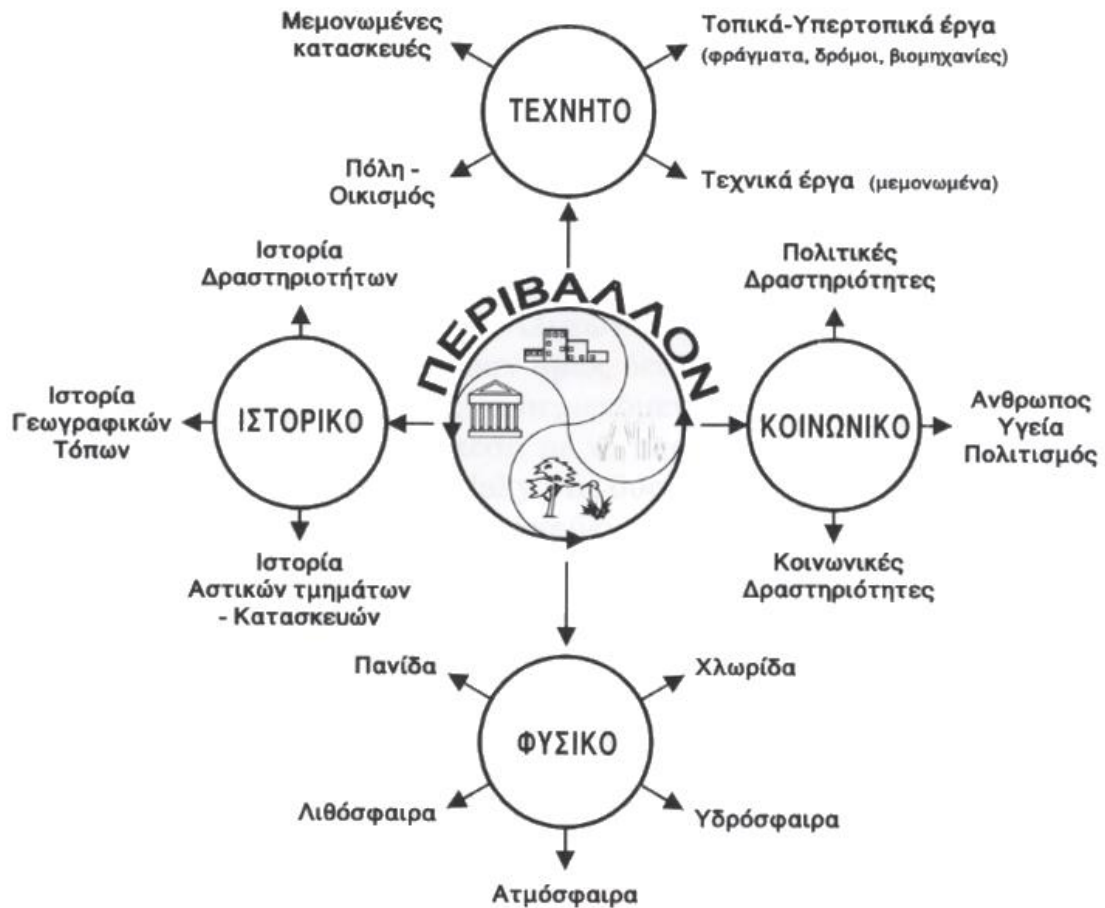
Το περιβάλλον ορίζεται, ως χώρος ζωής, διαβίωσης, πεδίο δράσης, σύστημα σχέσεων, πεδίο παραγωγής, κατανάλωσης μετατροπής, μάθησης, έκφρασης κουλτούρας, χώρος κοινωνικοποίησης, πεδίο ερεθισμού για αντιδράσεις και πλήθος άλλων διαστάσεων, ενώ άλλοτε ταυτίζεται με την φύση και την οικολογία και άλλοτε με τον κοινωνικό περίγυρο (Φλογαΐτη,1998). Επιπρόσθετα, σύνηθες, είναι το φαινόμενο να πραγματοποιείται προσπάθεια οριοθέτησης και χαρακτηρισμού του με προσδιορισμούς όπως φυσικό, πολιτικό, πολεοδομικό, αρχιτεκτονικό, ανθρώπινο, ζωικό, τεχνητό, αγροτικό, υδάτινο, οικονομικό, κοινωνικό, νομικό, εδαφικό καθώς και πλήθος άλλων όρων αφού ως όρος εμπεριέχει και περιλαμβάνει όλες τις εκφάνσεις και διαστάσεις της ανθρώπινης ζωής και ύπαρξης (Μαγουλάς, 2008). Ως ευρύτερος όρος το περιβάλλον περιστρέφεται γύρω από δυο βασικούς πυλώνες και άξονες, οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν και ως οι δύο βασικές κατηγορίες αυτού. Από την μία το φυσικό περιβάλλον, που αποτελείται από τα φυσικά οικοσυστήματα και από την άλλη το ανθρωπογενές περιβάλλον ή ανθρώπινο το οποίο συγκροτείται από τα συστήματα που έχουν δημιουργηθεί από την ανθρώπινη παρέμβαση (Μαγουλάς, 2008).

##### 4.1.1. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Φυσικό περιβάλλον είναι το σύνολο των αβιοτικών (έδαφος, νερό κ.α.) και των βιοτικών παραγόντων (ζώα, φυτά κ.α.) που επηρεάζουν και καθορίζουν τη ζωή. Επιπροσθέτως, συγκροτείται από βιοσυστήματα, δηλαδή, τροφοδοτούμενα συστήματα με ηλιακή ενέργεια και περιλαμβάνει τα δάση, τα ποτάμια, τα λιβάδια, τις λίμνες, τις θάλασσες, και τους ωκεανούς. Ακόμη, συναντάται και με την έννοια του συνόλου των οικοσυστημάτων τα οποία, είτε δεν έχουν υποστεί ανθρώπινη παρέμβαση, είτε αυτό συνέβη σε πολύ περιορισμένο βαθμό (Μαγουλάς,2008). Τέλος, φυσικοί παράγοντες όπως λόγου χάρη η θερμοκρασία ή το έδαφος, διαμορφώνουν τα αβιοτικό περιβάλλον των οργανισμών δρώντας συνδυαστικά επί των οργανισμών και ρυθμίζοντας τις δραστηριότητες αυτών (Μαγουλάς,2008).

#### 4.1.2. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ο άνθρωπος διαδραματίζει καίριο ρόλο στο περίπλοκο σύστημα των σχέσεων που διαμορφώνουν το περιβάλλον, με ειδοποιό διαφορά, σε σχέση με τους άλλους οργανισμούς τον πολιτισμό τον οποίο έχει αναπτύξει αλλά και την ικανότητα του να τροποποιεί το φυσικό περιβάλλον (Μαγουλάς,2008). Οι συνθήκες που χαρακτηρίζουν το σύστημα του ανθρώπινου περιβάλλοντος διαμορφώνονται εκτός από παράγοντες βιοφυσικούς αλλά και πολιτισμικούς αλλά και κυρίως την αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών. Οι κοινωνίες των ανθρώπινων όντων διαφοροποιούν το φυσικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα την δημιουργία τεχνητών συστημάτων. Το ανθρώπινο περιβάλλον διακρίνεται σε τεχνητό ή κατασκευασμένο, το οποίο περιλαμβάνει πόλεις, βιομηχανικά συγκροτήματα και συστήματα μεταφοράς (π.χ. αεροδρόμια) και σε κοινωνικό. Τονίζεται ότι κανένα τεχνητό σύστημα, δεν μπορεί να υπάρξει ανεξάρτητα από τα βασικά πρωτογενή συστατικά της ζωής δηλαδή τον αέρα, το νερό και το εξεταζόμενο έδαφος. Στο ανθρωπογενές περιβάλλον εντάσσονται και οι αγροτικές εκτάσεις , οι διαχειριζόμενες δασικές εκτάσεις, αφού έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές και μεταβολές στο φυσικό περιβάλλον. Ο άνθρωπος πραγματοποιεί τέτοιου είδους αλλαγές με την καλλιέργεια φυτών, την εξόρυξη ορυκτών, την κτηνοτροφία, εκπονώντας έργα με σκοπό την εξυπηρέτηση των αναγκών του. Τέλος, λόγω του γεγονότος ότι το όριο μεταξύ φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος δεν είναι σαφές , ο βαθμός επέμβασης του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον αποτελεί το κριτήριο της διάκρισης (Μαγουλάς,2008).



Πηγή: Μαγουλάς, 2008

#### 4.2. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η Βιώσιμη ανάπτυξη με βάση το Διεθνές Ινστιτούτο Βιώσιμης Ανάπτυξης (IISD) ορίζεται ως «η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την δυνατότητα μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις ανάγκες τους. Εμπεριέχει δύο βασικές έννοιες :

- Η έννοια των αναγκών, ιδίως οι ουσιαστικές ανάγκες των φτωχών σε παγκόσμιο επίπεδο, στις οποίες πρέπει να δοθεί υψηλότερη προτεραιότητα
- Η ιδέα των περιορισμών που επιβάλλονται από την κατάσταση της τεχνολογίας και της κοινωνικής οργάνωσης σχετικά με την ικανότητα του περιβάλλοντος να ικανοποιεί παρούσες και μελλοντικές ανάγκες» (www.iisd.org).

Στην πραγματικότητα πρόκειται για την μέριμνα ώστε η υφιστάμενη μεγέθυνση να μην επηρεάσει και υπονομεύσει τις δυνατότητες μεγέθυνσης των μελλοντικών γενεών ενώ εμπεριέχει πέντε βασικές συνιστώσες, την οικονομική, την κοινωνική, την περιβαλλοντική, την πολιτιστική καθώς και την ενεργειακή συνιστώσα, κάθε μια από τις οποίες απαιτεί ισόρροπη ανάλυση, επεξεργασία και εκτίμηση (www.europa.eu). Ακόμη,

μπορεί να χαρακτηριστεί ως μιας δραστηριότητα, που αποσκοπεί στην ανάπτυξη μιας περιοχής, ακόμα και αν αυτή έχει περιορισμένη διάρκεια, με την προϋπόθεση, να δίνει το έναυσμα για την δημιουργία νέων δραστηριοτήτων, προωθητικών για την ανάπτυξη, καθώς επίσης και να μην συνιστά παράγοντα υποβάθμισης των οικοσυστημάτων (<http://www.poc.uoa.gr/>). Το γενικότερο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης διέπεται από δώδεκα θεμελιώδης αρχές (Δέκερλης,1995) :

- Αρχή της δημόσιας οικολογικής τάξης. Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ευθύνη του εκάστοτε κράτους και δεν αφήνεται στην ελεύθερη αγορά.
- Αρχή της βιωσιμότητας. απαγορεύει κάθε περαιτέρω μείωση του φυσικού κεφαλαίου, με σκοπό την διατήρηση αυτού.
- Η αρχή που επιβάλλει τον σεβασμό της φέρουσας ικανότητας αφενός των οικοσυστημάτων αφετέρου των ανθρωπογενών συστημάτων, ώστε να αποφευχθεί το ενδεχόμενο τα ανθρωπογενή συστήματα να συμπαρασύρουν στην καταστροφή τους τα οικοσυστήματα.
- Αρχή της υποχρεωτικής αποκατάστασης διαταραχθέντων οικοσυστημάτων με σκοπό την αποτροπή εξάλειψης φυσικού κεφαλαίου.
- Αρχή της Βιοποικιλότητας. Η αρχή αυτή αξιώνει της διατήρηση και προστασία της βιοποικιλότητας.
- Η αρχή της κοινής φυσικής κληρονομιάς. Τα φυσικά αγαθά δεν πρέπει να ιδιοποιηθούν και η κοινή χρήση αυτών δεν πρέπει να περιορισθεί.
- Αρχή της ήπιας ανάπτυξης ευπαθών οικοσυστημάτων.
- Αρχή της χωρονομίας. Η συγκεκριμένη αρχή επιβάλλει συνολικό σχεδιασμό και χωροταξικό σχεδιασμό των δραστηριοτήτων, ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων.
- Αρχή της πολιτιστικής κληρονομιάς. Στην συγκεκριμένη αρχή αντικείμενο αποτελεί η διατήρηση και διαφύλαξη των σπουδαιότερων στοιχείων.
- Αρχή του βιώσιμου αστικού περιβάλλοντος. Αφορά την αναχαίτιση της ανάπτυξης των μεγάλων αστικών κέντρων καθώς και την διατήρηση της ποιότητας ζωής στην πόλη.
- Αρχή του φυσικού κάλλους, Προστασία του τοπίου με παρεμβάσεις που δεν το αλλοιώνουν.
- Αρχή της οικολογικής συνείδησης, δηλαδή της καθιέρωσης στους πολίτες της συγκεκριμένης συνείδησης (Δέκερλης,1995).



### 4.3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ-ΕΔΑΦΟΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

#### *4.3.1. ΕΔΑΦΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ*

Μετά την στροφή της Διεθνούς κοινότητας στην βιώσιμη ανάπτυξη, η προσοχή εστιάζεται στους εδαφικούς πόρους δεδομένου ότι, αυτοί αποτελούν την βάση για την παροχή υπηρεσιών των οικοσυστημάτων. Οι εδαφικοί πόροι δέχονται σημαντικές πιέσεις όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 3, συμπεριλαμβανομένων και των ανταγωνιστικών χρήσεων όπως οι κατοικίες, οι υποδομές κτλ (Montanarella κ.α., 2012). Το παραπάνω, ως ευρύτερο φαινόμενο σχετίζεται με την γενικότερη διαρκή συρρίκνωση του αμιγώς φυσικού περιβάλλοντος, το οποίο περιλαμβάνει και το έδαφος, και προέρχεται από την ανάπτυξη του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (<http://users.sch.gr/>). Επιπρόσθετα, τονίζεται ότι οι εδαφικοί πόροι είναι περιορισμένοι και μή ανανεώσιμοι, εκτός από μακρά γεωλογικά χρονικά πλαίσια. Επομένως, εμφανίζεται επιτακτική η ανάγκη να διαχειριστούν οι εδαφικοί πόροι κατά τρόπο βιώσιμο προκειμένου να επιτευχθεί η μακροημέρευση τους. Επομένως, η στρατηγική της βιώσιμης διαχείρισης είναι αυτή που παρουσιάζεται ιδανική για την αντιμετώπιση του εν λόγω ανταγωνισμού και των πιθανών συγκρούσεων που πρόκειται να αυξηθούν στο άμεσο μέλλον. Είναι λοιπόν αναγκαία η προστασία των εδαφικών πόρων για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης, αλλά και για την καθαυτή προστασία του εδάφους (Montanarella κ.α., 2012).

#### *4.3.2. ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ*

Η οικονομία αποτελεί θεμελιώδη δραστηριότητα των ανθρωπίνων κοινωνιών και αναπτύσσεται μέσω της αλληλεπίδρασης με το φυσικό περιβάλλον. Μείζονος σημασίας μέρος, αποτελεί και ο εξεταζόμενος παράγοντας του έδαφος, με σκοπό την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών για την ευημερία των ανθρώπων (Φλογαΐτη, 2006). Η δραστηριότητα αυτή γίνεται μέσα στο περιβάλλον, όπου παρέχονται τα απαραίτητα υλικά για την υλοποίηση αναπτυξιακών σχεδίων των ανθρωπίνων κοινωνιών, με απώτερο σκοπό την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των μελών αυτών. Ακόμη, η οικονομία και η ανάπτυξη της αποτελεί βασικό συστατικό και παράγοντα διαμόρφωσης του περιβάλλοντος, συνεπώς και του ίδιου του εδάφους, αφού μέσω αυτής ο άνθρωπος παρεμβαίνει και αξιοποιεί τη φύση και γενικά μορφοποιεί το περιβάλλον (Φλογαΐτη, 2006).



πραγματοποιούνται πολύ σημαντικές αλλαγές και διαφοροποιήσεις στον τρόπο παραγωγής των αγαθών και στην κατανάλωση αυτών. Οι αλλαγές αυτές αποσκοπούν στην κατεύθυνση της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης.

Γενικότερα, η βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή τροφίμων αναφέρεται στην ενσωμάτωση βιώσιμων εφαρμογών και σχεδίων με βασικό πυλώνα τον σεβασμό στις ικανότητες παραγωγής των οικοσυστημάτων. Επιπρόσθετα, απαιτείται η εκτίμηση όλων των πτυχών και των φάσεων της ζωής ενός προϊόντος και περιλαμβάνονται ζητήματα όπως οι βιώσιμοι τρόποι ζωής αυτού, οι βιώσιμες διατροφές, η διαχείριση αποβλήτων που απελευθερώνονται στο έδαφος, οι φιλικές προς το περιβάλλον δράσεις και οι μέθοδοι που ελαχιστοποιούν τις δυσμενείς επιδράσεις στο έδαφος. Παράλληλα, η καταναλωτική επιλογή διαδραματίζει μείζονος σημασίας ρόλο στον προσανατολισμό της παραγωγής, δεδομένου ότι οι καταναλωτές επιλέγουν τρόφιμα σύμφωνα με παράγοντες όπως η διαδικασία παραγωγής, η θέση προέλευσης, το έδαφος κτλ. , ενώ ασκούν πιέσεις και επιρροές μέσω του τρόπου, με τον οποίο αγοράζουν, συντηρούν ή ακόμη και μαγειρεύουν τα παραγόμενα από το έδαφος προϊόντα (<http://www.fao.org/>).

#### 4.3.3.1. ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η σύνθεση των παραγόμενων τροφίμων αποτελεί μια πολύ σημαντική σύνδεση μεταξύ της βιοποικιλότητας και της διατροφής, αφού η βιοποικιλότητα μέσω των ειδών που αυτή περιέχει μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ασφάλεια των τροφίμων και συνεπώς στην βελτιωμένη διατροφή (Toledo κ.α., 2006). Πράγματι, ήδη τα τελευταία χρόνια προωθείται η βιώσιμη χρήση της βιοποικιλότητας, με δράσεις που συμβάλλουν στην ασφάλεια των τροφίμων και στην βελτίωση της διατροφής των ανθρώπων στην κατεύθυνση της ευαισθητοποίησης της κοινής γνώμης για την βιώσιμη ανάπτυξη. Οι παραπάνω δράσεις προωθούνται από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών(FAO).

Η διαχείριση της βιοποικιλότητας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των βιώσιμων πρακτικών και στρατηγικών και συνεπώς στην επίτευξη της ίδιας της βιώσιμης ανάπτυξης και αυτό διότι η ένταξη της βιοποικιλότητας και του παράγοντα του εδάφους στις πρακτικές αυτές μπορεί να επιφέρει κοινωνικά και οικονομικά οφέλη για το ανθρωπογενές περιβάλλον (Mouysset κ.α., 2011). Το παραπάνω προϋποθέτει την άριστη γνώση των στοιχείων της βιοποικιλότητας, την βελτίωση της γεωργίας, που σχετίζεται άμεσα με το έδαφος, ενώ σημαντικά στοιχεία είναι και η σύνθεση αλλά και κατανάλωση των τροφίμων. Ακόμη, οι στρατηγικές αυτές προκειμένου να είναι επιτυχείς πρέπει να


είναι συστηματικές αλλά και πολυτμηματικές, πάντα όντας ενσωματωμένες σε ένα ευρύτερο πλαίσιο δράσης. Η ανάπτυξη τοπικών ποικιλιών, η συλλογή άγριων τροφίμων και η κατανάλωση από τοπικά οικοσυστήματα είναι πρακτικές που ευνοούν τα παραπάνω και βοηθούν στην κατεύθυνση της επίτευξης της βιώσιμης ανάπτυξης (Toledo κ.α., 2006). Τονίζεται όμως ότι η βιοποικιλότητα παγκοσμίως παρουσιάζει μεγάλα ποσοστά απώλειας αφού συνδέεται με τα ολοένα και αυξανόμενα ποσοστά ανθρώπινων πληθυσμών (Cavender-Bares, 2013).

Υφίσταται ακόμη, όλο και αυξανόμενη η ανάγκη της προσαρμογής των επεμβάσεων που πραγματοποιούνται στα τρόφιμα, στις ανάγκες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Η ανάγκη αυτή πηγάζει από τις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες των κοινωνιών και σαφώς η βιοποικιλότητα παρέχει τα απαραίτητα εχέγγυα για την κάλυψη αυτών. Τέλος, με την συμβολή της παγκοσμιοποίησης, τα παραγόμενα τρόφιμα μεταφέρονται σε όλο τον κόσμο με αποτέλεσμα το φαινόμενο της συμβολής της βιοποικιλότητας στην διατροφή των ανθρώπων να μεγεθύνεται όλο και περισσότερο (Toledo κ.α., 2006).

Από όλα τα παραπάνω είναι σαφές ότι το τρίπτυχο βιοποικιλότητα, διατροφή και βιώσιμη ανάπτυξη είναι άρρηκτα συνδεδεμένο και επομένως ο παράγοντας του εδάφους όντας βασικό τμήμα της βιοποικιλότητας σχετίζεται με αυτούς.

#### 4.4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Αντίθετα με την συμβολή στην ανάπτυξη από τον παράγοντα του εδάφους υφίστανται και οικονομικές επιπτώσεις από την ρύπανση αυτού, γεγονός που δικαιολογεί και τον αναπτυξιακό χαρακτήρα αυτού. Το οικονομικό κόστος που προκαλείται από την ρύπανση του εδάφους μέσω βλαβών στην υγεία του ανθρώπου είναι πολλαπλό (νοσηλεία κτλ.). Υφίσταται το ιδιωτικό κόστος, δηλαδή η ζημιά που επιβαρύνεται ο ίδιος ο άνθρωπος που νοσεί αλλά και το κοινωνικό κόστος. Αναλυτικότερα, κοινωνικό κόστος μπορεί να είναι το κόστος που επιβαρύνεται το κοινωνικό σύστημα ασφάλισης ή το κόστος από την απώλεια ημερών εργασίας. Ακόμη, η ρύπανση του εδάφους δεν προξενεί μόνο βλάβες στην υγεία αλλά και σε άλλες παραμέτρους της ζωής των ανθρώπων, όπως για παράδειγμα την διαμόρφωση της θέλησης των ανθρώπων να κατοικούν σε περιοχές όπου υφίστανται συνθήκες ρύπανσης με αποτέλεσμα κάποιες περιοχές να υποβαθμίζονται περαιτέρω ή ακόμη και να ερημώνονται (Παποριδάκη, 2010).



ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ  
ΕΔΑΦΟΥΣ

## 5. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η ανάγκη προστασίας της φύσης και γενικότερα του εδάφους μετατράπηκε σε επιτακτική αφού είναι κοινά αποδεκτό ότι η καταστροφή των οικοσυστημάτων, της βιοποικιλότητας και του περιβάλλοντος είναι διαχρονικά, ολοένα και επιταχυνόμενη. Έτσι ως αποτέλεσμα των παραπάνω αναπτύχθηκε μια παγκοσμίου κλίμακας ανάγκη για την συνταγματοποίηση μιας συστηματικής προστασίας του περιβάλλοντος (Κρικιγιάννη κ.α. 2013). Ακόμη, η προστασία του εδάφους καθώς και των διαφόρων φυσικών οικοσυστημάτων από κάθε είδους άμεση και έμμεση επέμβαση του ανθρώπου επιβάλλεται, για να αφεθεί η φύση ανενόχλητη να εξελιχθεί κάτω από τις επιδράσεις του αβιοτικού και βιοτικού περιβάλλοντος (Τσιτσώνη κ.α., 2009).

### 5.1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Οι βασικές αρχές που αφορούν γενικότερα την προστασία του περιβάλλοντος δίδονται αρχικά στην συνδιάσκεψη του Ρίο ντε Τζανέιρο 3-14 Ιουνίου του 1992 , με την δημιουργία του εγγράφου «Agenda 21». Ο λόγος της ονομασίας αυτής ήταν, το γεγονός ότι αποτελούσε ένα αναλυτικό σχέδιο δράσεων τα οποία έπρεπε να αναπτύξουν οι χώρες μέλη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για την επίτευξη της βιωσιμότητας σε διάφορα επίπεδα. Ακόμη στις 3-14 Ιουνίου 1992 υπογράφεται η δήλωση του Ρίο ντε Τζανέιρο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (Χρηστίδου, 2008). Επιπρόσθετα, δημιουργείται μια ιδιαίζουσας σημασίας σύμβαση, παγκόσμιας κλίμακας, η σύμβαση του Ρίο ντε Τζανέιρο για την Βιοποικιλότητα (CBD: Conventionon Biological Diversity), η οποία ψηφίστηκε από 150 κράτη. Η συγκεκριμένη σύμβαση αποτελεί το σημαντικότερο έγγραφο ακόμη και σήμερα για την διατήρηση της βιοποικιλότητας αφού κάθε συμβαλλόμενο κράτος υποχρεούται να ακολουθήσει τις κατευθύνσεις που αυτή δίνει έτσι ώστε να διατηρηθεί η βιολογική του ποικιλομορφία αλλά και να γίνει σωστή διαχείριση αυτής (Χρηστίδου,2008).

Η Ευρώπη, στην συνέχεια ακολούθησε αυτή την παγκόσμια κίνηση, υποχρεώνοντας όλα τα κράτη μέλη να εναρμονιστούν με τις αποφάσεις της (Κρικιγιάννη κ.α. 2013).Στις 25 Οκτωβρίου 1993, η Ευρωπαϊκή Ένωση εγκρίνει την Σύμβαση του Ρίο ντε Τζανέιρο για τη Βιοποικιλότητα μέσω της «σύναψης σύμβασης για τη βιολογική ποικιλομορφία» με την οδηγία 93/626/ΕΟΚ μετά από απόφαση του Συμβουλίου Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Η Ελλάδα ως χώρα-μέλος του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών αλλά και ως μέλος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, μέσω του Νόμου 2204 του 1994 ενσωματώνει και αναγνωρίζει

στην περιβαλλοντική της νομοθεσία την εν λόγω σύμβαση για την βιολογική ποικιλομορφία ([www.biodiversity.gr](http://www.biodiversity.gr)). Επιπρόσθετα, ιδιαίτερη σημαντικότητα παρουσιάζει το γεγονός ότι το παραπάνω έγγραφο αποτελεί ακριβή μετάφραση της Ευρωπαϊκής σύμβασης (Κρικιγιάννη κ.α.,2013).

Ακόμη, τονίζεται ότι η συγκεκριμένη σύμβαση παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά με περιβαλλοντικά νομοθετήματα, ιδίως με τους νόμους 1650/1986 και 3927/2011. Αναλυτικότερα, το άρθρο 1 της Ευρωπαϊκής σύμβασης συμφωνεί επακριβώς με το σκοπό δημιουργίας του νέου νόμου για την βιοποικιλότητα (ν.3937/2011), ενώ στο άρθρο 2 εμπεριέχονται αρκετοί κοινοί ορισμοί (Κρικιγιάννη κ.α.,2013). Επίσης, ο ν.3937/2011 αποτελεί βασικό μέρος της εθνικής στρατηγικής για το περιβάλλον, η ανάπτυξη της οποίας αποτελεί μία από τις βασικότερες διατάξεις της Ευρωπαϊκής σύμβασης. Επιπρόσθετα, ο ν.3937/2011 αποτελεί εθνική στρατηγική για την προστασία του περιβάλλοντος, δίνοντας έμφαση στην προστασία και την αειφορική διαχείριση της βιοποικιλότητας, γεγονός το οποίο προτρέπει από την «Agenda 21 για τα κράτη-μέλη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (Κρικιγιάννη κ.α.,2013).



### 5.1.1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ

Το πλαίσιο προστασίας προστατευόμενων στοιχείων και περιοχών της φύσης σε παγκόσμιο αλλά και ευρωπαϊκό επίπεδο διαμορφώνεται με διαφορετικό τρόπο από ότι στην Ελλάδα. Στην Ευρώπη έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι στιγμής δύο διεθνή συστήματα ταξινόμησης των προστατευόμενων περιοχών, το σύστημα της IUCN και της MCPFE (Τσιτσώνη κ.α.,2009).

#### 5.1.1.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΗΣ IUCN

Αρχικά, η IUCN(International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) αποτελεί μια μη κερδοσκοπική ένωση , με κύριο μέλημα την προστασία της φύσης και των φυσικών πόρων. Η ένωση αυτή στην προσπάθεια οργάνωσης των διαφόρων κατηγοριών προστατευόμενων περιοχών και στοιχείων όπως το έδαφος, δημιούργησε το δικό της σύστημα ταξινόμησης. (Τσιτσώνη κ.α.,2009). Έτσι, η IUCN όρισε ως προστατευόμενη περιοχή *«μια περιοχή χερσαία ή/και υδάτινη , η οποία είναι ειδικά αφιερωμένη στην προστασία και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και των φυσικών πολιτιστικών πόρων και η οποία διαχειρίζεται μέσω νομικών ή άλλων αποτελεσματικών μέσων»* (Τσιτσώνη κ.α.,2009). Τέλος, θέσπισε 6 κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών και στοιχείων της φύσης:

1. Φυσικό απόθεμα απόλυτης προστασίας/Αδιατάρακτη περιοχή (Strict nature reserve/Wilderness area): περιοχές στις οποίες επιτρέπεται μόνο επιστημονική έρευνα και προστατεύονται με απώτερο σκοπό να μην διαταραχθούν ούτε στο ελάχιστο το οικοσυστήματα τους
2. Εθνικό Πάρκο (National Park): περιοχές όπου επιτρέπεται η αναψυχή αλλά ταυτοχρόνως παρέχεται προστασία για την διατήρηση της βιολογικής ακεραιότητας.
3. Μνημείο της Φύσης (Natural Monument): περιοχές με συγκεκριμένα φυσικά ή πολιτιστικά χαρακτηριστικά, οι οποίες απαιτούν συγκεκριμένη μορφή διαχείρισης καθώς εμπεριέχουν στοιχεία τα οποία πρέπει να προστατευθούν.
4. Περιοχή διαχείρισης βιοτόπων/ειδών (Habitat/Species management area): περιοχές οι οποίες προστατεύονται κυρίως μέσω διαχειριστικών επεμβάσεων.
5. Προστατευόμενο τοπίο (Protected Landscape): περιοχές οι οποίες προστατεύονται κυρίως λόγω της μορφολογίας του τοπίου και στις οποίες επιτρέπεται και η αναψυχή.



6. Περιοχή διαχειριζόμενων φυσικών πόρων (Managed Resource Protected Area): περιοχές οι οποίες κρίνουν ιδιαίτερης διαχείρισης έτσι ώστε να επιτευχτεί η αειφορική διαχείριση των πόρων τους (Τσιτσώνη κ.α.,2009).

#### 5.1.1.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΗΣ MCPFE

Το συγκεκριμένο σύστημα, σε επίπεδο Ευρώπης έχει χρησιμοποιηθεί από την ίδια την MCPFE (Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe). Πρόκειται, για μία πολιτική πρωτοβουλία συνεργασίας, με βασικό στόχο την αειφορική διαχείριση των δασικών εκτάσεων. Το 2003 προτάθηκε η νέα κατηγοριοποίηση των Προστατευόμενων περιοχών, η οποία διαφέρει από αυτή της IUCN, ενώ δημιουργούνται τρεις κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών και στοιχείων της φύσης:

Κατηγορία 1: Κύριο διαχειριστικό αντικείμενο «Βιοποικιλότητα»

Περιοχές στις οποίες, το αντικείμενο της προστασίας αφορά την σωστή διαχείριση και την προστασία της εμπεριεχόμενης βιοποικιλότητας.

Κατηγορία 2: Κύριο διαχειριστικό αντικείμενο «προστασία του τοπίου και συγκεκριμένων φυσικών στοιχείων»

Περιοχές στις οποίες το αντικείμενο της προστασίας αφορά την προστασία των εμπεριεχόμενων φυσικών στοιχείων της περιοχής.

Κατηγορία 3: Κύριο διαχειριστικό αντικείμενο «προστατευτικές λειτουργίες»

Περιοχές στις οποίες, η προστασία αφορά τη σωστή διαχείριση διαφόρων λειτουργιών του δασικού οικοσυστήματος.

Παρακάτω παρουσιάζεται η αντιστοίχιση των κατηγοριών των δύο συστημάτων που αναλύθηκαν.

Πίνακας 5.1 :Αντιστοίχιση κατηγοριών συστημάτων IUCN και MCPFE

MCPFE	IUCN
Κατηγορία 1	Κατηγορίες 1,2,4
Κατηγορία 2	Κατηγορίες 3,5,6
Κατηγορία 3	Καμία αντιστοιχία

Πηγή: Τσιτσώνη κ.α.,2009, *Ιδια επεξεργασία*

### 5.1.2. ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ

Οι Διεθνείς και Ευρωπαϊκές συνθήκες και συμβάσεις με τους οποίες, η Ελλάδα έχει εναρμονιστεί είτε με την υπαγωγή τους αυτούσιες είτε με προσαρμογές στην νομολογία παρουσιάζεται παρακάτω.

Οι Διεθνείς Συμβάσεις και Συνθήκες είναι:

- Σύμβαση του Ρίο για τη βιοποικιλότητα (οδηγία 93/626/ΕΟΚ –ν. 2204/94, Α' 59/1994)
- Σύμβαση Ραμσάρ "Για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδίως ως υγροβιότοπων", η οποία κυρώθηκε με το Π.Δ. 191 (Α' 350/1974)
- Σύμβαση για την Προστασία της Παγκόσμιου Πολιτιστικής και Φυσικής Κληρονομιάς, η οποία κυρώθηκε με τον ν. 1126 (Α'32/1981)
- Σύμβαση της Βόννης "Για την διατήρηση των αποδημητικών ειδών που ανήκουν στην άγρια πανίδα", η οποία κυρώθηκε με τον ν. 2719 (Α' 106/1999)
- Σύμβαση της Βέρνης "Για την διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης", όπως κυρώθηκε με τον ν. 1335 (Α' 32/1983)
- Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο των Απειλούμενων με Εξαφάνιση ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας (CITES, 1973), η εφαρμογή της οποίας επικυρώθηκε με την ΚΥΑ 99098/5881/16-10-2006 (ΦΕΚ 1570/Β'26-10-2006)
- Σύμβαση για την Προστασία της Παγκόσμιου Πολιτιστικής και Φυσικής Κληρονομιάς, η οποία κυρώθηκε με τον ν. 1126 (Α'32/1981) (Κρικιγιάννη κ.α., 2013)

Οι Ευρωπαϊκές συμβάσεις και οδηγίες :

- Σύμβαση (93/626/ΕΟΚ) για τη Βιολογική Ποικιλομορφία (η οποία κυρώθηκε με τον ν. 2204 (Α' 59/1994)) (Στο πλαίσιο του προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον)

- Πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη Βιοασφάλεια στη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (η οποία κυρώθηκε με τον ν. 3233 (Α' 51/2004)) (Στο πλαίσιο του προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον)
- Σύμβαση της Βαρκελώνης για την προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από τη ρύπανση (1976) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και έχει κυρωθεί από τους νόμους 855 (Α' 235/1978), 3022 (Α'144/2002), καθώς και τα συνοδευτικά της πρωτόκολλα όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν Μεσογειακό Πρωτόκολλο για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Παράκτιων Ζωνών (Μαδρίτη, Ιανουάριος 2008)
- Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου, η οποία κυρώθηκε με τον ν. 3827 /2010 (Α' 30/2010)
- Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «Για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» (ΕΕL 206/7/22.7.1992)
- Οδηγία 2009/147/ΕΟΚ «περί της διατήρησης των αγρίων πτηνών»
- Οδηγία 2006/613/ΕΚ «σχετικά με την έγκριση, σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου, του καταλόγου των τόπων κοινοτικής σημασίας για τη μεσογειακή βιογεωγραφική περιοχή»
- Οδηγία 2000/60/ΕΚ «Για τα θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων», όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει
- Το έγγραφο κατευθύνσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής του Ιουλίου 2010 «EU Guidance on no-energy mineral extraction and NATURA 2000 – Κατευθυντήριες οδηγίες της ΕΕ για την ανάληψη μη ενεργειακών εξορυκτικών δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας για τις περιοχές του Δικτύου ΦΥΣΗ 2000»
- Το έγγραφο κατευθύνσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής του Οκτωβρίου 2010 «EU Guidance on wind energy development in accordance with EU nature legislation – Κατευθυντήριες οδηγίες της ΕΕ για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας για τη φύση της Ευρωπαϊκής Ένωσης» (Κρικιγιάννη κ.α. ,2013).

### 5.1.3. ΕΘΝΙΚΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το πλαίσιο προστασίας των προστατευόμενων περιοχών και στοιχείων της φύσης συμπληρώνεται από ένα σύνολο νόμων, κυβερνητικών ή υπουργικών αποφάσεων και

Προεδρικών διαταγμάτων (Κρικιγιάννη κ.α. ,2013).Παρακάτω παρουσιάζεται το βασικό θεσμικό πλαίσιο της Εθνικής νομοθεσίας που αφορούν το περιβάλλον.

#### 5.1.3.1. ΣΥΝΤΑΓΜΑ

Θεμέλιο λίθο της εθνικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας αποτελεί το άρθρο 24 του Συντάγματος, το οποίο ορίζει με σαφήνεια ότι «Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξή του το Κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας»( portal.tee.gr). Ουσιαστικά μέσω του συγκεκριμένου άρθρου παρουσιάζεται επιτακτική η υποχρέωση της πολιτείας για την προστασία του περιβάλλοντος της χώρας. Ειδικότερα, «η κατοχύρωση της προστασίας του περιβάλλοντος στο άρθρο 24 του ελληνικού Συντάγματος αποτέλεσε μια πρωτοπορία , όχι μόνο για τα ελληνικά αλλά και για τα διεθνή και ευρωπαϊκά δεδομένα, λαμβάνοντας υπόψη, την εποχή στην οποία θεσμοθετήθηκε» (xwroskaidikαιο.blogspot.gr). Ακόμη, στην αναθεώρηση του άρθρου που πραγματοποιήθηκε το 2001, ο νομοθέτης προχώρησε σε διεύρυνση του περιεχομένου της διάταξης ενώ ακόμη εισήγαγε την έννοια της αειφορίας, ανάγοντας ταυτόχρονα την περιβαλλοντική προστασία σε δικαίωμα του κάθε πολίτη (xwroskaidikαιο.blogspot.gr).

#### 5.1.3.2. ΝΟΜΟΙ

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι νόμοι που σχετίζονται με την προστασία στοιχείων της φύσης.

Πίνακας 5.2: Νόμοι προστασίας στοιχείων της φύσης

Νόμος 1469/1950 (Α' 169) «Περί προστασίας ειδικής κατηγορίας οικοδομημάτων και έργων μεταγενεστέρων του 1830 – τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους»
Νόμος 86/1969 «Δασικός Κώδικας» (Α' 7)
Νόμος 996/1971, για τους εθνικούς δρυμούς, τα αισθητικά δάση και τα μνημεία της φύσης
Νόμος 177/1975, όπως αυτός τροποποιήθηκε από τον ν. 2637/1998 (ΦΕΚ 205/Α/1998), για τις περιοχές ελεγχόμενου κυνηγιού (Καταφύγια Άγρια Ζωής)
Νόμος 998/1979 «Για την προστασία των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας» (Α' 289)
Νόμος 1337/1983 (Α' 33) «Για την επέκταση των πολεοδομικών σχεδίων, την οικιστική ανάπτυξη και σχετικές ρυθμίσεις».
Νόμος 1650/1986 (Α' 160/1986) «για την προστασία του περιβάλλοντος»
Νόμος 1751/1988 (Α' 84) «Κύρωση Πρωτοκόλλου τροποποιητικού της Σύμβασης Ραμσάρ 1971 για την προστασία των διεθνούς ενδιαφέροντος υγροτόπων ιδίως ως υγροβιότοπων», και την κύρωση των τροποποιήσεων της Σύμβασης Ραμσάρ 1971, σύμφωνα με το νόμο 1950/1991 (Α'84)

Νόμος 1845/89 (Α' 102) «Περί Δασοπροστασίας»
Νόμος 2204/1994 (Α' 59) «Περί κύρωσης της σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα»
Νόμος . 2742/1999 (Α' 2071999) «Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις»
Νόμος 3044/2002 (Α' 197) «Μεταφορά συντελεστή δόμησης και ρύθμισης άλλων θεμάτων αρμοδιότητάς υπουργείου περιβάλλοντος, χωροταξίας και δημοσίων έργων»
Νόμος 3937/2011 (Α' 60) «Διατήρηση της Βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις»

Πηγή: Κρικιγιάννη κ.α., 2013, *Ιδία επεξεργασία*

### 5.3. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Αρχικά, από το 1937, η Ελλάδα ξεκίνησε να θέτει υπό καθεστώς προστασίας περιοχές, αποκλείοντας κάθε είδους ανθρώπινης δραστηριότητας. Αργότερα, η φιλοσοφία προσέγγισης των προστατευόμενων περιοχών αλλάζει και κύριο ρόλο διαδραματίζει η ενσωμάτωση του προστατευόμενου στοιχείου στον περιβάλλοντα χώρο καθώς και η σύνδεση της αειφορικής χρήσης των φυσικών πόρων με την προστασία ([www.ekby.gr](http://www.ekby.gr)). Επιπρόσθετα, τονίζεται ότι, οι κατηγοριοποίηση των προστατευόμενων περιοχών/στοιχείων αποσκοπεί αφενός στην μέγιστη δυνατή κατανόηση του είδους προστασίας και αφετέρου στην καλύτερη δυνατή διαχείριση τους. Αναλυτικότερα, όσον αφορά στον χαρακτηρισμό των Προστατευόμενων Περιοχών στην Ελλάδα, αυτός σχετίζεται από την μία με τις περιοχές προστασίας που ορίζει η Ελληνική νομοθεσία και από την άλλη με περιοχές που προστατεύονται από Διεθνείς ή Ευρωπαϊκές συμβάσεις και κατευθυντήριες γραμμές ([www.ekby.gr](http://www.ekby.gr)). Αυτό, αποτελεί απόρροια της συμμετοχής του Ελληνικού κράτους σε Διεθνείς και Ευρωπαϊκές συμβάσεις καθώς και της συμμετοχής του ως κράτος μέλος σε διεθνείς οργανισμούς όπως το Συμβούλιο της Ευρώπης (Κρικιγιάννη κ.α. ,2013).

Πίνακας 5.3: Προστατευόμενες περιοχές-στοιχεία της φύσης με βάση την εθνική, την ευρωπαϊκή και την διεθνή νομοθεσία.

<b>ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ</b>		
<b>ΕΘΝΙΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ</b>	<b>ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ</b>	<b>ΔΙΕΘΝΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ</b>
Περιοχές προστασίας Οικοτόπων και Ειδών (ειδικότερα Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) ή Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) ή Καταφύγια Άγριας Ζωής ή συνδυασμών των προαναφερόμενων στοιχείων)	Περιοχές του δικτύου Natura 2000	Υγρότοποι διεθνούς σημασίας σύμφωνα με τη Σύμβαση Ραμσάρ
Περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης		Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς
Περιοχές Προστασίας της Φύσης		Αποθέματα Βιόσφαιρας
Φυσικά Πάρκα (ειδικότερα Εθνικά Πάρκα ή Περιφερειακά Πάρκα)		Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές σύμφωνα με τη Σύμβαση της Βαρκελώνης (Πρωτόκολλο 4)
Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί, Προστατευόμενα Τοπία και Στοιχεία του Τοπίου		Βιογενετικά Αποθέματα
		Περιοχές στις οποίες έχει απονεμηθεί το Ευρωδίπλωμα

Πηγή: [www.ekby.gr](http://www.ekby.gr), Κρικιγιάννη κ.α., 2013, Επεξεργασία Ιδία

Αρχικά σε επίπεδο διεθνούς νομοθεσίας, οι Ελληνικές προστατευόμενες περιοχές χαρακτηρίζονται με βάση:

- Την διεθνή σύμβαση Ράμσαρ για την προστασία των υγροτόπων διεθνούς σημασίας, που υπογράφηκε το 1971 και τέθηκε σε ισχύ το 1975(Μπέτσης,2003 ,Κοψίδα, 2012).
- Την σύμβαση UNESCO για την προστασία της παγκόσμιας φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, η οποία υπογράφηκε το 1972. Στον κατάλογο της εν λόγω σύμβασης, εντάσσονται μνημεία τα οποία είτε χαρακτηρίζονται ως φυσικά είτε πολιτιστικά είτε ως μεικτά(Μπέτσης,2003 ,Κοψίδα, 2012).

- Τα «αποθέματα βιόσφαιρας» ανήκουν στο πρόγραμμα της UNESCO άνθρωπος και βιόσφαιρα. (Μπέτσης:2003 και Κοψιδά:2012).
- Τη σύμβαση της Βαρκελώνης περι των «προστατευόμενων περιοχών της Μεσογείου», που υπογράφηκε το 1976. Με βάση την συγκεκριμένη σύμβαση έχουν χαρακτηριστεί 9 περιοχές ως «Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές» (Μπέτσης:2003 και Κοψιδά:2012).
- Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Βιογενετικών Αποθεμάτων το οποίο ιδρύθηκε το 1976 από το συμβούλιο της Ευρώπης και το έργο του αφορά την διατήρηση και την προστασία «αντιπροσωπευτικών δειγμάτων χλωρίδας, πανίδας και φυσικών περιοχών της Ευρώπης» (Μπέτσης,2003 και Κοψιδά,2012).
- Το Ευρωδίπλωμα αποτελεί έναν από τους θεσμούς του συμβουλίου της Ευρώπης, μέσω του οποίου δίπλωμα απονέμεται σε περιοχές οι οποίες προστατεύονται ως περιοχές φυσικής κληρονομιάς ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος(Μπέτσης,2003 και Κοψιδά,2012).

Όσο αφορά σε επίπεδο Ευρωπαϊκής νομοθεσίας, οι Ελληνικές προστατευόμενες περιοχές χαρακτηρίζονται με βάση:

- Το δίκτυο «Natura 2000» είναι « ένα ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο»(www.ypeka.gr). Αποτελείται από δύο κατηγορίες "

I. τις «Ζώνες Ειδικές Προστασίας» (ΖΕΠ) για την Ορνιθοπανίδα

II. τους «Ειδικές Ζώνες Διατήρησης» (ΕΖΔ) (www.ypeka.gr).

#### 5.4. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Παλαιότερα, η προστασία του εδάφους γινόταν είτε με έμμεσο τρόπο, δηλαδή μέσω μέτρων, τα οποία πρωταρχικό στόχο είχαν την προστασία του νερού είτε του αέρα και με την εφαρμογή τους επιτυγχάνονταν θετικές επιπτώσεις και στην ποιότητα του εδάφους, είτε αποσπασματικά με τοπικής κλίμακας εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών. Η σημασία του εδάφους για την παραγωγή και την ποιότητα ζωής και το μέγεθος των απειλών που αντιμετωπίζει οδήγησαν στην σύναψη Διεθνών συμβάσεων (Δοντά,2010). Στην σύγχρονη εποχή, η έννοια της προστασίας του εδάφους δεν αφορά το έδαφος ως υλικό αλλά ως κύριο συστατικό ενός βιώσιμου οικοσυστήματος (<http://www.prosodol.gr/>)<sup>4</sup>. Πράγματι, στις 22 Σεπτεβρίου του 2006 μέσω του κειμένου

«Θεματική Στρατηγική για την Προστασία του Εδάφους» (Thematic Strategy on soil protection) προτείνεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, η υιοθέτηση ενός πλαισίου προστασίας του εδάφους. Βασικός στόχος του συγκεκριμένου πλαισίου προστασίας είναι η διαφύλαξη της ικανότητας του εδάφους να επιτελεί τις οικολογικές, οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές λειτουργίες του. Ακόμη, προβλέπει την διαμόρφωση νομοθετικού πλαισίου για την προστασία, την βιώσιμη αξιοποίηση του εδάφους την ενσωμάτωση της προστασίας του εδάφους στις εθνικές και κοινοτικές πολιτικές, την ενίσχυση του αντίστοιχου γνωστικού υπόβαθρου, καθώς και τη μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση του κοινού (<http://europa.eu/>)<sup>2</sup>. Ουσιαστικά, η αποδοχή της θεματικής στρατηγικής από την Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί αναγνώριση από την μία της ύπαρξης του προβλήματος της γενικευμένης και συνεχόμενης υποβάθμισης των εδαφών αλλά και από την άλλη της μείζουσας σημασίας αυτού. Επιπρόσθετα, εξαιτίας του γεγονότος, ότι δεν υφίσταται νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία του εδάφους κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή ενός πλαισίου με ρυθμιστικό χαρακτήρα, το οποίο δεν θα αντικαθιστά ήδη υπάρχοντες κανονισμούς σχετικά με την διαχείριση των εδαφών αλλά θα λειτουργήσει σε συνδυασμό με αυτούς βάσει κεντρικού συντονισμού(<http://www.prosodol.gr/>)<sup>4</sup>. Αναλυτικότερα το πλαίσιο αυτό περιλαμβάνει:

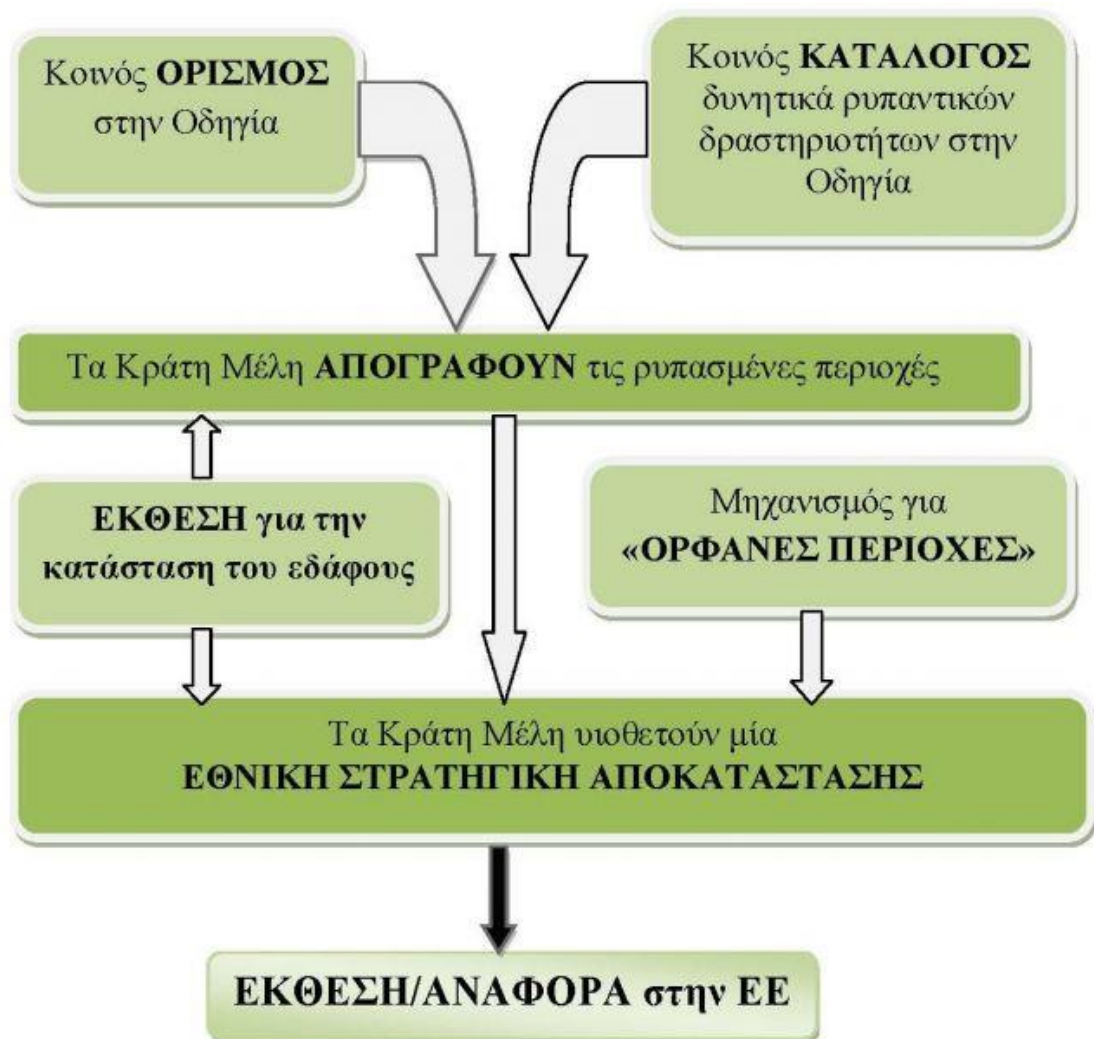
- Πρόληψη κινδύνων, μετριασμός των συνεπειών, αποκατάσταση. Προβλέπεται καταγραφή των περιοχών που υφίσταται κίνδυνος υποβάθμισης και εν συνεχεία επιβάλλεται να καθορισθούν οι στόχοι και να εγκριθούν τα προγράμματα κατάλληλων μέτρων ώστε να μειωθούν οι παραπάνω κίνδυνοι. Ακόμη, τα κράτη μέλη οφείλουν να λαμβάνουν και μέτρα πρόληψης.
- Μόλυνση των εδαφών. Η πρόταση ότι τα κράτη μέλη λαμβάνουν μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης των εδαφών από επικίνδυνες ουσίες. Προβλέπεται ακόμη, η σύνταξη μητρώου περιοχών που έχουν υποστεί μόλυνση ενώ τα κράτη οφείλουν να προβαίνουν στην εξυγίανση των τοποθεσιών που έχουν μολυνθεί.
- Ευαισθητοποίηση και ανταλλαγή πληροφοριών. Ειδικότερα, τα κράτη μέλη πρέπει να ευαισθητοποιούν το κοινό σχετικά με την σημασία της προστασίας του εδάφους και εγγυώνται τη δυνατότητά του να συμμετάσχει στην εκπόνηση, την τροποποίηση και την επανεξέταση των προγραμμάτων λήψης μέτρων σχετικά με τις περιοχές που αντιμετωπίζουν κινδύνους, καθώς και κατά την επανεξέταση των εθνικών στρατηγικών αποκατάστασης του εδάφους. Τέλος, υποχρεούνται να κοινοποιούν στην Επιτροπή ορισμένες πληροφορίες, και ιδίως τον κατάλογο των



περιοχών που παρουσιάζουν κινδύνους, τα προγράμματα μέτρων και τις εθνικές στρατηγικές εξυγίανσης.

- Ενσωμάτωση δηλαδή, τα κράτη μέλη πρέπει να μεριμνούν για την ενσωμάτωση των εδαφικών μελημάτων στις αντίστοιχες τομεακές πολιτικές.
- Έρευνα. Τονίζεται η σημασία της συνέχισης των ερευνών για την κάλυψη των γνωστικών κενών όσον αφορά το έδαφος(<http://europa.eu/>)<sup>2</sup>.

Η σύνοψη της φιλοσοφίας δίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Πηγή: <http://www.intergeo.gr/>

Σύμφωνα με ανακοίνωση της επιτροπής (COM-231,2006), συγκεκριμένες διατάξεις που αποβλέπουν στην προστασία του εδάφους, βρίσκονται κατακερματισμένες σε πολλά θεματικά πεδία και καθώς αποσκοπούν στην προστασία άλλων περιβαλλοντικών συνιστωσών, δεν συνιστούν μια ενιαία πολιτική για την προστασία του εδάφους (Δοντά, 2010).

#### 5.4.1. ΠΛΑΙΣΙΟ

Στις 13 Φεβρουαρίου 2012, η Ευρωπαϊκή επιτροπή δημοσίευσε μια έκθεση πολιτικής σχετικά με την εφαρμογή της Στρατηγικής που περιλαμβάνει μια σύνοψη των δράσεων που έχει αναλάβει η επιτροπή με σκοπό να εφαρμοστούν οι 4 βασικοί άξονες δηλαδή ευαισθητοποίηση, έρευνα, ολοκληρωμένη αντιμετώπιση και νομοθεσία (<http://www.prosodol.gr/>)<sup>4</sup>.

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει ως και σήμερα ειδική νομοθεσία για την διαχείριση του ρυπασμένου εδάφους αλλά μόνο σχετικές διατάξεις σε γενικότερους νόμος για την προστασία του περιβάλλοντος. Αναλυτικότερα,

Νόμος 1650 του 1986 για την προστασία του Περιβάλλοντος. Στο άρθρο 10 αναφέρεται ότι με Κοινή Υπουργική Απόφαση καθορίζονται:

- Τα μέτρα και οι τρόποι προστασίας των εδαφών από τις φυσικές ζημιές και ιδίως από διάβρωση, έλλειψη αερισμού, αποξήρανση, υπεργήρανση, καταστροφή δομής, αλάτωση, αποκάλυψη δυσμενών οριζόντων, χημική εξάντληση, υπερλίπανση ή ακατάλληλη λίπανση, προσθήκη τοξικών ουσιών από τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, για τη διατήρηση και αύξηση της παραγωγικότητάς τους.
- Οι χώροι όπου επιτρέπεται η τελική διάθεση τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων και ιλύος. Με απόφαση του οικείου νομάρχη, ύστερα από γνώμη των Ο.Τ.Α., καθορίζονται κατά περίπτωση οι χώροι όπου επιτρέπεται η τελική διάθεση στερεών αποβλήτων.
- περιορισμοί ή απαγορεύσεις στην παραγωγή, εισαγωγή και εμπορία φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων που δημιουργούν κίνδυνο ρύπανσης. Με όμοια απόφαση είναι δυνατό να καθορίζονται μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για τη διάθεση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία αποβλήτων(<http://www.intergeo.gr/>).

Κοινή Υπουργική Απόφαση 69728/824/96: Μέτρα και όροι για την διαχείριση στερεών αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα με βάση

- το άρθρο 8 απαιτείται κατάρτιση πλαισίου τεχνικών προδιαγραφών από την αρμόδια επιτροπή, τη σύσταση της οποίας προβλέπει το άρθρο, για μέτρα που περιλαμβάνουν ανάμεσα σε άλλα και την αποκατάσταση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας και των χώρων διάθεσης απορριμμάτων μετά από την παύση της

λειτουργίας τους, όπως και των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης και αξιοποίησης απορριμμάτων.

- Το άρθρο 12 καθορίζει ότι οι φορείς διαχείρισης στερεών αποβλήτων που κατά την τελευταία 10ετία λειτουργούν χωρίς άδεια με ανεξέλεγκτο χώρο διάθεσης ή αξιοποίησης αποβλήτων, τους οποίους και έχουν εγκαταλείψει, υποχρεούνται μέσα σε 8 μήνες από την έναρξη ισχύος της ΚΥΑ να υποβάλλουν αίτηση στην αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης για την χορήγηση άδειας αποκατάστασης των προαναφερθέντων χώρων. Οι φορείς θα πρέπει να συμμορφωθούν πλήρως με τους όρους της άδειας μέσα σε 6 χρόνια από την έκδοσή της.

Κοινή Υπουργική απόφαση 113944/97: Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων, ο οποίος περιλαμβάνει στους στόχους του την αποκατάσταση περιβαλλοντικών βλαβών, η οποία συνίσταται σε παύση λειτουργίας των ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης, σταδιακή αναβάθμιση του βλαβέντος τοπίου και λήψη μέτρων για τον ουσιαστικό περιορισμό ως εξάλειψη της προκαλούμενης ρύπανσης.

Κοινή Υπουργική Απόφαση 19396/1546/97: Μέτρα και όροι για την Διαχείριση Επικίνδυνων Αποβλήτων. Και για τα ειδικά απόβλητα προβλέφθηκε η σύσταση επιτροπής καθορισμού τεχνικών προδιαγραφών για μέτρα διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων, στα οποία περιλαμβάνονται και η αποκατάσταση και εξυγίανση ρυπασμένων χώρων από επικίνδυνα απόβλητα. Το άρθρο 12 καθορίζει επίσης ότι η κάλυψη των απαιτούμενων δαπανών θα πραγματοποιείται:

- Από το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που διαχειρίστηκε ή διαχειρίζεται τα επικίνδυνα απόβλητα και έχει προκαλέσει τη ρύπανση.
- Από τον κρατικό προϋπολογισμό για τις περιπτώσεις εγκαταλελειμμένων χώρων διάθεσης ή επεξεργασίας επικίνδυνων αποβλήτων και εφ' όσον δεν είναι δυνατόν να διαπιστωθεί η ταυτότητα του παραγωγού ή του κατόχου των επικίνδυνων αποβλήτων.



ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΕΔΑΦΟΥΣ

## 6. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται η παρουσίαση των μεθόδων και των τεχνικών που πραγματοποιούνται στην σύγχρονη εποχή για την αποκατάσταση της υποβάθμισης που υφίσταται το έδαφος όπως αυτή παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 3.

### 6.1. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΥΠΑΣΜΕΝΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Αρχικά, υφίστανται διάφορες προσεγγίσεις σχετικά με την διαδικασία αποκατάστασης του εδάφους. Ο όρος αποκατάσταση εδάφους θέλει να περιγράψει ένα σύνολο ενεργειών και διαδικασιών που χρησιμοποιούνται και αποσκοπούν στο να υποβοηθηθεί η ανάκαμψη ενός οικολογικού σχηματισμού, ο οποίος έχει υποβαθμιστεί, έχει υποστεί βλάβη ή έχει καταστραφεί ολοκληρωτικά (Παπαθεοδώρου κ.α.,2013). Εναλλακτικά, ο τελικός στόχος της διαδικασίας αποκατάστασης είναι η δημιουργία ενός συστήματος που θα μπορεί να χαρακτηριστεί αυτοσυντηρούμενο, το οποίο θα είναι ανθεκτικό απέναντι στις διαταραχές χωρίς πρόσθετες παρεμβάσεις. Ο βαθμός επίτευξης και επιτυχίας της διαδικασίας μπορεί να εκτιμηθεί σε συνάρτηση με μεταβλητές όπως τα χαρακτηριστικά της βλάστησης ή την ποικιλότητα των ειδών (Παπαθεοδώρου κ.α.,2013). Στην πραγματικότητα, βασικός πυλώνας της διαχείρισης του ρυπασμένου εδάφους είναι ο προσδιορισμός των εδαφών που χρήζουν επανόρθωσης και η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου αποκατάστασης με σκοπό την μελλοντική χρήση (Fernández Rodríguez κ.α., 2014). Ακόμη, οι κύριοι στόχοι της αποκατάστασης είναι η προστασία του εδάφους, η βελτίωση του υδρολογικού κύκλου, η βελτίωση της παραγωγικότητας και η οικολογική ισορροπία των περιοχών (Τσιτσώνη,κ.α.,2003). Οι μέθοδοι, οι τεχνολογίες και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση και εξυγίανση των εδαφών ποικίλουν (<http://polyeco.gr/>). Σε κάθε περίπτωση οι παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πριν την επιλογή της μεθόδου αποκατάστασης είναι :

- Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του εκάστοτε ρύπου
- Τα γεωλογικά χαρακτηριστικά
- Η έκταση που έχει λάβει η υφιστάμενη ρύπανση
- Οι οικονομοτεχνικές συνθήκες
- Ο υφιστάμενος περιβαλλοντικός κίνδυνος της ρύπανσης, σε συνδυασμό με πιθανή επαφή του χώρου με ευαίσθητο αποδέκτη
- Οι εμπειρίες από εφαρμογή τεχνολογιών απορρύπανσης σε παρεμφερείς υδρογεωλογικές συνθήκες

- Οι Διεθνείς πρακτικές, για την εφαρμογή τεχνολογιών σε παρεμφερείς περιπτώσεις
- Η Διεύθυνση και ταχύτητα ροής του υπόγειου νερού (<http://portal.tee.gr/>)<sup>2</sup>.

Τέλος, ένα βασικό κριτήριο μέσω του οποίου διαχωρίζονται όλες οι κατηγορίες μεθόδων και τεχνικών αποκατάστασης του εδάφους αφορά την επί τόπου εφαρμογή της μεθόδου ή διαφορετικά, αν απαιτείται η εξαγωγή και η μεταφορά του εδάφους προς καθαρισμό σε μονάδα επεξεργασίας (<http://www.prosodol.gr/>)<sup>3</sup>. Αναλυτικότερα έχουμε:

- Μέθοδοι εκτός πεδίου οι οποίες απαιτούν την εξαγωγή και την μεταφορά του εδάφους προς καθορισμό σε μονάδα επεξεργασίας και οι οποίες ονομάζονται Ex-situ (Dott ,κ.α., 1995)
- Μέθοδοι πεδίου που μπορούν να εφαρμοστούν επί τόπου χωρίς να είναι επιτακτική η ανάγκη της μεταφοράς εδάφους και ονομάζονται In-situ (Farhadian , κ.α. ,2008).

Στην περίπτωση της εκτός τόπου εξυγίανσης, αυτή δύναται να πραγματοποιηθεί στην ρυπασμένη περιοχή με κινητό εξοπλισμό ή σε άλλη περιοχή σε κινητές ή μόνιμες εγκαταστάσεις όποτε και ονομάζεται απομακρυσμένη (off-site) εξυγίανση (Ρήγας,2010).Ακόμη, πρέπει να τονισθεί το γεγονός ότι τα εδάφη που έχουν υποστεί ρύπανση διαχωρίζονται ως εξής:

- Ισχυρώς διαταραγμένα δηλαδή εκτάσεις που παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα ρύπανσης είτε έχουν απομακρυνθεί οι επιφανειακοί ορίζοντες είτε έχει αποκαλυφθεί το μητρικό υλικό
- Μετρίως διαταραγμένα εδάφη στα οποία έχει απομακρυνθεί ο επιφανειακός ορίζοντας χωρίς όμως να έχει αποκαλυφθεί το μητρικό πέτρωμα
- Ελαφρώς διαταραγμένα δηλαδή εκτάσεις στις οποίες οι χημικές, βιολογικές και φυσικές ιδιότητες έχουν μεταβληθεί σε βαθμό τέτοιο ώστε να μην είναι απαγορευτική η βλάστηση και η εξέλιξη της (<http://library.tee.gr/>).

#### 6.1.1. ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι τεχνολογίες της επί τόπου επεξεργασίας εφαρμόζονται στο ρυπασμένο έδαφος χωρίς να προηγηθεί εκσκαφή αυτού. Η επεξεργασία αυτού του τύπου παρουσιάζει θετικά και αρνητικά αποτελέσματα έναντι της εκτός τόπου εξυγίανσης που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου εξυγίανσης Βασικό πλεονέκτημα της επί τόπου διαδικασίας εξυγίανσης του εδάφους είναι το γεγονός ότι είναι οι τεχνικές αυτές είναι περισσότερο οικονομικές και λιγότερο παρεμβατικές στο περιβάλλον. Επιπρόσθετα, οι επί τόπου τεχνικές δεν απαιτούν «βαρύ» εξοπλισμό και μόνιμες

εγκαταστάσεις, ούτε μεγάλες εκτάσεις για την εγκατάσταση του εξοπλισμού. Ακόμη, μέσω της εξόρυξης ρυπασμένου υλικού, ελαχιστοποιείται η έκθεση του ανθρώπου σε τοξικές ουσίες, γεγονός που καθιστά αυτή την ομάδα τεχνικών αποκατάστασης του εδάφους πιο εύκολα αποδεκτές (Ρήγας,2010).

Αντίθετα, υφίστανται σημαντικά μειονεκτήματα στην εφαρμογή των τεχνικών αυτών. Ως βασικότερο μειονέκτημα, έναντι των εκτός τόπου μεθόδων είναι το γεγονός ότι απαιτούν μεγαλύτερους χρόνους επεξεργασίας ενώ παρουσιάζουν και σημαντικούς τεχνολογικούς περιορισμούς κατά κύριο λόγο σε περιπτώσεις δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών. Τέλος, υφίσταται το ενδεχόμενο να παρουσιάζουν μειωμένη αποτελεσματικότητα γεγονός που σχετίζεται με την παρουσία τοπικών παραγόντων και πιο συγκεκριμένα :

- Μειωμένη διαπερατότητα εδάφους
- Ύπαρξη ανομοιογενειών στο υπέδαφος
- Ύπαρξη εμποδίων πρόσβασης στις ρυπασμένες ζώνες (Ρήγας,2010).

#### 6.1.2. ΕΚΤΟΣ ΤΟΠΟΥ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Βασικό σημείο του συνόλου των μεθόδων που ονομάζονται εκτός τόπου επεξεργασίας εδαφών(ex-situ) είναι το γεγονός της εκσκαφής και εξαγωγής του ρυπασμένου μέρους του εδάφους και η μεταφορά του σε μονάδα επεξεργασίας προς καθαρισμό (<http://www.prosodol.gr/>)<sup>3</sup>. Επιπρόσθετα, παρουσιάζουν συγκριτικά καλύτερα και βέλτιστα αποτελέσματα σε σχέση με τις επί τόπου μεθόδους εξυγίανσης παρά το γεγονός ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων παρουσιάζουν μεγαλύτερο οικονομικό κόστος σε σχέση με τις επί τόπου μεθόδους (Ρήγας,2010).

#### 6.1.3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΩΝ

Υφίσταται μια πλειάδα μεθόδων και τεχνικών για την αποκατάσταση του εδάφους οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

##### 6.1.3.1. ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι τεχνικές που περιλαμβάνει η συγκεκριμένη κατηγορία μεθόδων είναι αυτές οι οποίες δεν επιφέρουν καμία αλλαγή στις φυσικοχημικές ιδιότητες των ρυπαντών που έχουν συσσωρευτεί στο έδαφος. Στην συγκεκριμένη κατηγορία τεχνικών θα μπορούσε να συγκαταλέγεται και οι τεχνικές απομόνωσης όπως για παράδειγμα η εφαρμογή ενός φράγματος αλλά λόγω της τεχνολογίας κατασκευής του φράγματος συγκαταλέγεται στις χημικές μεθόδους. Βασικό χαρακτηριστικό των φυσικών μεθόδων εξυγίανσης του εδάφους

είναι το γεγονός ότι απευθύνονται σε ευρύτερο φάσμα περιπτώσεων ρύπανσης και δεν είναι ιδιαίτερα εξειδικευμένες όπως για παράδειγμα οι χημικές μέθοδοι. Τονίζεται εντούτοις ότι παρουσιάζουν ένα ιδιαίτερα σοβαρό μειονέκτημα το οποίο αφορά την παραγωγή σημαντικής ποσότητας αποβλήτων τα οποία και πρέπει να τύχουν διάθεσης, αξιοποίησης ή οποιασδήποτε άλλης διαχείρισης (<http://www.prosodol.gr>)<sup>3</sup>. Οι φυσικές μέθοδοι εξυγίανσης του εδάφους διακρίνονται ως εξής:

<b>In-situ Φυσικές μέθοδοι</b>	<b>Ex-situ Φυσικές μέθοδοι</b>
Ηλεκτροαποκατάσταση: απομάκρυνση ρυπαντών υπό την επίδραση κατάλληλα εφαρμοζόμενου ηλεκτρικού πεδίου.	Μηχανικός διαχωρισμός: διεργασία κατά την οποία τα επιβαρυμένα τμήματα του εδάφους διαχωρίζονται και απομακρύνονται.
Συστήματα υδατοστεγών περιβλημάτων: συστήματα φραγμάτων κατασκευασμένων από διάφορα υλικά, τοποθετούμενα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.	Εξαγωγή και αποθήκευση: απλή εξαγωγή της επιβαρυμένης επιφάνειας με μηχανικούς εκσκαφείς και αποθήκευση σε κατάλληλη τοποθεσία.
Επικάλυψη: επιφανειακή κάλυψη μιας επιβαρυμένης περιοχής ώστε να αποφευχθεί η διασπορά τοξικών ουσιών μέσω της βροχής ή του αέρα.	

Πηγή: <http://www.prosodol.gr><sup>3</sup>, ίδια επεξεργασία

### 6.1.3.2. ΒΙΟΕΞΥΓΙΑΝΣΗ

Αρχικά, η βιοεξυγίανση (bioremediation) συναντάται και με την ονομασία βιολογικές μέθοδοι εξυγίανσης του εδάφους. Πρόκειται για μία κατηγορία τεχνικών ιδιαίτερα αποτελεσματικών και συνάμα οικονομικών και η χρήση τους τα τελευταία χρόνια είναι όλο και πιο ευρεία. Βασίζεται στην βιολογική δράση μικροοργανισμών για την αποδόμηση οργανικών ουσιών, οι οποίες μετατρέπονται σε αβλαβείς (<http://www.prosodol.gr>)<sup>3</sup>. Περιλαμβάνει Ex-situ και In-situ μεθόδους. Αναλυτικότερα, βιοεξυγίανση περιλαμβάνει:



<b>In-Situ βιοεξυγίανση</b>	<b>Ex-situ βιοεξυγίανση</b>
Βιοαποκατάσταση: Οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούν τις οργανικές ενώσεις άμεσα ως τροφή ή τις μετατρέπουν σε άλλες ουσίες χρήσιμες προς αυτούς.	Κομποστοποίηση: το επιβαρυσμένο έδαφος αναδύεται και εναποτίθεται σε μεγάλη επιφάνεια σε σωρούς ή σε στρώσεις με σκοπό την διευκόλυνση της φυσικής βιοαποδόμηση των οργανικών ρύπων.
Φυτοσταθεροποίηση : η διεργασία βασίζεται στην ικανότητα των ριζών να ακινητοποιούν τους ρυπαντές και λαμβάνει χώρα στην επιφάνεια των ριζών μέσω προσρόφησης.	Βιοαντιδραστήρες: το επιβαρυσμένο έδαφος αναμιγνύεται με νερό και το μίγμα τροφοδοτεί αντιδραστήρα όπου μικροοργανισμοί προσροφούν ή αποδομούν τους ρύπους.

Πηγή: <http://portal.tee.gr/>, ίδια επεξεργασία

#### 6.1.3.3. ΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το σύνολο των μεθόδων και τεχνικών που «αποσκοπούν στην αποδόμηση συσσωρευμένων ρυπαντών ή σε τροποποίηση των φυσικοχημικών τους ιδιοτήτων ώστε να μειωθεί η τοξικότητα τους» ονομάζεται χημικές μέθοδοι αποκατάστασης ρυπασμένου εδάφους (<http://www.prosodol.gr>)<sup>3</sup>. Οι χημικές διεργασίες που πάνω στις οποίες βασίζονται οι τεχνικές αυτές είναι :

- Οξείδωση και αναγωγή
- Εξαγωγή
- Σχηματισμός και καθίζηση δυσδιάλυτων ενώσεων
- Σταθεροποίηση του pH

Επιπροσθέτως η ομάδα μεθόδων αυτή παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα αλλά και σημαντικότερα μειονεκτήματα. Αναλυτικότερα, οι τεχνικές αυτές παρουσιάζουν ευρύτατο φάσμα εφαρμοσιμότητας, ιδιαίτερα υψηλή αποτελεσματικότητα αλλά και σημαντική εξειδίκευση εφαρμογών για συγκεκριμένους ρυπαντές. Από την άλλη το υψηλό κόστος, η παραγωγή μεγάλης ποσότητας αποβλήτων αλλά τα πολλά προβλήματα στον έλεγχο των διεργασιών αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες για την επιλογή μίας χημικής μεθόδου αποκατάστασης ρυπασμένου εδάφους (<http://www.prosodol.gr>)<sup>3</sup>.

In situ Χημικές μέθοδοι	Ex-situ Χημικές μέθοδοι
Έκπλυση : επιτυγχάνεται απομάκρυνση ανόργανων ρυπαντών	Ξέπλυμα: παρόμοια μέθοδος με την έκπλυση , με την χρήση των ίδιων ρυπαντών αλλά επι τόπου.
Αδρανοποίηση ρύπων με εγκλεισμό εκτός πεδίου:μέθοδος για την εξουδετέρωση οργανικών και ανόργανων συστατικών του εδάφους.Οι ρυπαντές εγκλωβίζονται μέσα στο ρυπασμένο έδαφος.	Αδρανοποίηση ρυπαντών επί τόπου: εφαρμόζεται για την αδρανοποίηση ανόργανων ρυπαντών(π.χ. βαρέα μέταλλα) και βασίζεται στην εισαγωγή εντός του εδάφους ουσιών που δεσμεύουν ισχυρά τους ρυπαντές ή βοηθούν στον σχηματισμό δυσδιάλυτων μορφών.
Χημική και φωτοχημική οξειδοαναγωγική δράση: αποσκοπεί στην ανοργανοποίηση μέσω χημικών και αντιδράσεων των οργανικών ρυπαντών ή στην μετατροπή οργανικών και ανόργανων σε μορφές λιγότερο ή και καθόλου τοξικές ή αδρανείς.	

Πηγή: <http://www.prosodol.gr><sup>3</sup>, ίδια επεξεργασία

## 6.2. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΒΡΩΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Οι τρόποι αντιμετώπισης της εδαφικής διάβρωσης διαχωρίζονται με βασικό πυλώνα τον παράγοντα του χρόνου, δηλαδή αν τα μέτρα είναι βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα. Στην περίπτωση των βραχυπρόθεσμων μέτρων οι δράσεις που υφίστανται είναι:

- Η λίπανση των εδαφών. Η κύρια αρνητική επίπτωση της διάβρωσης είναι η απώλεια θρεπτικών συστατικών επομένως μια ορθολογική λίπανση συμβάλλει στην βελτίωση της κατάστασης.
- Η προσθήκη οργανικών υλικών, δηλαδή κοπριά και αστικά απόβλητα τα οποία προσθέτουν θρεπτικά συστατικά ενώ συνάμα έχουν και πολύ χαμηλό κόστος και μεγάλη αφθονία.

- Η ενσωμάτωση φυτικών υπολειμμάτων στο έδαφος με σκοπό να προστεθεί οργανική ουσία αφού μετά την αποδόμηση των υπολειμμάτων θα επιτευχθεί αύξηση της φυτοκάλυψης του εδάφους(Αντωνιάδης,2001).

Αντίθετα, υφίσταται και μια σειρά μέτρων, τα οποία αποσκοπούν στην μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση του φαινομένου της διάβρωσης.Αναλυτικότερα:

- Φύτευση περιοχών όπου ο κίνδυνος για ανάπτυξη του φαινομένου είναι μεγάλος λόγω χάρη πράνη ποταμών.
- Η άρωση να πραγματοποιείται κατά ισοϋψείς και όχι σε ευθείες γραμμές με σκοπό η ροή του νερού να κατακυλάει χαμηλότερα στο ανάγλυφο.
- Δημιουργία αναβαθμιών για να δημιουργηθούν διαδοχή επίπεδα επιφανειών που καθιστούν ευκολότερη η εκάστοτε καλλιέργεια και καθίσταται δυσκολότερη η μεταφορά νερού χαμηλότερα στο ανάγλυφο.
- Δημιουργία επίπεδων περιοχών που κατασκευάζονται με ίδια φιλοσοφία όπως αυτή των αναβαθμιών αλλά καλύπτουν μεγαλύτερη έκταση. Η χρήση τους ενδείκνυται παράλληλα σε κοίτες ποταμών.
- Άρωση που συνδυάζει και μεταφορά εδάφους με ήπιους ρυθμούς προς τα χαμηλότερα σημείου του ανάγλυφου ώστε να επιτευχθεί η μείωση των υψομετρικών διαφορών.
- Διαφοροποίηση των καλλιεργειών από ετήσιες σε πολυετείς δενδρώδεις
- Αλλαγή χρήσης από αγροτική σε δασική (Αντωνιάδης,2001).

Τέλος, η γενικότερη παρακολούθηση σε τοπική κλίμακα του φαινομένου με δείκτες όπως η σταθερότητα της δομής ενδείκνυται για την πρόληψη και καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση της διάβρωσης (<http://geografia.fcsh.unl.pt/>).

### 6.3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ

Όπως έχει αναφερθεί και στο κεφάλαιο 3 το φαινόμενο της ερημοποίησης είναι ένα φαινόμενο που δύναται να είναι αντιστρεπτό, δηλαδή να υφίσταται το ενδεχόμενο της ανάκαμψης αν κάποιος από τους παράγοντες πρόκλησης αρθεί. Είτε όμως η διαδικασία αυτή είναι αντιστρεπτή είτε είναι μόνιμη αποτελεί ένα σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα με ιδιαίτερα δυσάρεστες συνέπειες με κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις. Επομένως η ανάγκη αντιμετώπισης και πρόληψης της συγκεκριμένης διαδικασίας κρίνεται επιτακτική. Η πρόληψη και η αντιμετώπιση της ερημοποίησης επιτάσσει από την μία

μέτρα γενικής εφαρμογής και από την άλλη ειδικά μέτρα που αφορούν πολύ συγκεκριμένα φυσικά, περιβαλλοντικά και κοινο-οικονομικά χαρακτηριστικά σε τοπική κλίμακα ([www.ekke.gr](http://www.ekke.gr)). Επίσης τονίζεται ότι η Ελλάδα με τον νόμο 2468/1997 επικύρωσε την σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της ερημοποίησης καθώς συγκαταλέγεται στις χώρες που πλήττονται από το φαινόμενο ως συνδυασμένο αποτέλεσμα βιοκλιματικών χαρακτηριστικών και της υπερεκμετάλλευσης των φυσικών πόρων (<http://www.hellenicparliament.gr/>). Ακόμη, συγκροτήθηκε αρμόδια Εθνική επιτροπή και καταρτίστηκε το Εθνικό Σχέδιο Δράσης που προβλέπει την ανάληψη πρωτοβουλιών για τις απειλούμενες περιοχές. Ετσι σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο δράσης για την Καταπολέμηση της ερημοποίησης (ΕΣΔΚΕ, 2002) τα γενικά μέτρα που προτείνονται είναι :

- Προσδιορισμός των απειλούμενων περιοχών
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση κοινωνικών φορέων και φορέων διοίκησης
- Καθορισμός φορέων εφαρμογής και παρακολούθησης μέτρων
- Σχεδιασμός και εφαρμογή χρήσης των γαιών
- Ορισμός πιλοτικών περιοχών.
- Αναβάθμιση ερημοποιημένων περιοχών
- Εξεύρεση απαιτούμενων πόρων
- Σύναψη διεθνών συνεργασιών
- Ανάπτυξη της έρευνας (<http://www.foreignaffairs.gr/>)

Το αποτελεσματικότερο μέτρο πρόληψης και αντιμετώπισης της ερημοποίησης είναι η εφαρμογή των κανόνων χρήσης των γαιών και θα παρουσιάσεις σημαντικές θετικές επιπτώσεις γενικότερα σε πολλές διαστάσεις γενικότερα μιας χώρας. Τέλος, η αποτελεσματική προστασία μιας περιοχής από το φαινόμενο της ερημοποίησης, απαιτεί την λεπτομερή μελέτη όλων των παραγόντων που το προκαλούν αλλά και την λήψη των απαραίτητων τεχνικών για την προστασία του εδάφους ([www.ekke.gr/](http://www.ekke.gr/)).

#### 6.4. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται ο τρόπος αντιμετώπισης διάφορων μορφών υποβάθμισης του εδάφους, όπως είναι οι περιοχές που έχουν πληγεί από πυρκαγιές ή κατολισθήσεις.

#### 6.4.1. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Αρχικά, είναι γεγονός ότι οι επιπτώσεις μιας πυρκαγιάς για το έδαφος είναι ιδιαίτερα δυσμενείς αφού καταστρέφουν τον φυσικό ιστό και καθιστούν την εδαφική προστασία ζήτημα με μεγάλο βαθμό δυσκολίας (Moench,2012). Αναλυτικότερα, οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει το έδαφος μετά απο μία πυρκαγιά είναι πέραν της διάβρωσης, ο κίνδυνος πλημμύρας, αφού τα ποσοστά ροής νερού στο έδαφος που έχει υποστεί πυρκαγιά αυξάνονται εντυπωσιακά (Robichaud κ.α., 2008).Εντούτοις, η αποκατάσταση του καμένου δασικού φυσικού οικοσυστήματος πρέπει σε κάθε περίπτωση να αντιμετωπίζεται υπό το πρίσμα της αειφορικής διαχείρισης (<http://dide-anatol.att.sch.gr/>). Οι ιδιαίτερα δυσμενείς επιπτώσεις της πυρκαγιάς αντιμετωπίζονται σε σημαντικό βαθμό με τα ενδεδειγμένα προστατευτικά διαχειριστικά μέτρα. Κύριος στόχος της διαχείρισης αυτής πρέπει να είναι :

- Η συλλογή προϊόντων ξύλου, σε περίπτωση που αυτά υπάρχουν μετά την πυρκαγιά.
- Η προφύλαξη του δασικού εδάφους καθώς ελλοχεύει ο κίνδυνος φαινομένων διάβρωσης.
- Η επανίδρυση της βλάστησης είτε μέσω φυσικής αναγέννησης είτε μέσω της τεχνητής αναγέννησης.
- Πραγματοποίηση μελέτης προστασίας της φυσικής αναγέννησης ή ακόμη και συμπλήρωσης με φυτεύσεις, σε περίπτωση που αυτό κριθεί σκόπιμο , καθώς και μελέτη αναδασώσεων, αναθαμνώσεων και αναχλοάσεων με σκοπό την τεχνητή επανίδρυση της βλάστησης (Σιορόκου, 2011).

Στην περίπτωση της συγκομιδής ο όρος χρησιμοποιείται με την έννοια «*του συνόλου των εργασιών που εκτελούνται για την απόληξη του ξύλου από το δάσος*» (Σιορόκου,2011).Αναλυτικότερα, τα οφέλη της συγκομιδής των προϊόντων ξύλου είναι ποικίλα:

- Η βελτίωση των συνθηκών για την αύξηση της εδαφοκάλυψης
- Η μείωση της διάβρωσης που προκαλείται από τις σταγόνες της βροχής, οι οποίες όντας συσσωματωμένες αποκτούν ορμή, κατερχόμενες κατά μήκος των ιστάμενων δένδρων
- Η μείωση του υψηλού κινδύνου μελλοντικής πυρκαγιάς
- Η εξασφάλιση οικονομικών πόρων απο την διάθεση της ξυλείας (<http://www.nagref.gr/>)<sup>2</sup>.

Επιπρόσθετα, η επίδραση του πυρκαγιών στο έδαφος είναι άμεση και αντικατοπτρίζεται στη βιολογία των μικροοργανισμών του, στις φυσικοχημικές συνθήκες και στην παραγωγικότητά του. Ακόμη, τα εδάφη αυτά αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο διάβρωσης κυρίως λόγω μεγάλων κλίσεων, περιορισμένου βάθους εδάφους και ακάλυπτου της επιφάνειας του εδάφους δηλαδή έλλειψης βλάστησης (Σιορόκου,2011).



Πηγή: Moench,2012

#### 6.4.1.1. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΑ ΕΡΓΑ

Βασικός στόχος της πραγματοποίησης και υλοποίησης αυτού του είδους των μέτρων και έργων είναι η αντιμετώπιση της διάβρωσης και της δημιουργίας πλημμυρών απο επιφανειακή απορροή και τα φερτά υλικά(<http://dide-anatol.att.sch.gr/>). Τα κυριότερα αντιδιαβρωτικά και αντιπλημμυρικά μέτρα με γνώμονα σε κάθε περίπτωση τις ιδιαιτερότητες της κάθε λεκάνης απορροής είναι:

- Η δημιουργία έργων ανάσχεσης της επιφανειακής απορροής και μείωσης της διάβρωσης του εδάφους στις πλαγιές της λεκάνης, μέσω της δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών αποκατάστασης της φυσικής βλάστησης. Αναλυτικότερα, στην κατηγορία των έργων αυτών υπάγονται και τα κορμοδέματα, οι βαθμίδες από ξηρολιθοδομή οι αύλακες κτλ. Ιδιαίτερα οι αύλακες είναι ιδιαίζουσας σημασίας έργο, αφού μέσω αυτών διασπάται το υδρόφοβο στρώμα του καμένου εδάφους και συμβάλλουν στην διείσδυση του νερού της βροχής στα βαθύτερα στρώματα.

- Η κατασκευή φραγμάτων στην ορεινή κοίτη των ρεμάτων με σκοπό την στερέωση του πυθμένα και των πρανών της κοίτης και επομένως η συγκράτηση των φερτών υλικών. Ακόμη, το υλικό κατασκευής των φραγμάτων πρέπει να είναι οικολογικά αποδεκτό και κριτήριο επιλογής του υλικού αυτού είναι η διαθεσιμότητα αυτού στην περιοχή, οικονομικά και τοπογραφικά.
- Η απομάκρυνση από όλο το μήκος της κοίτης των ρεμάτων τυχόν εμποδίων από φυσικά αίτια ή παράνομες ανθρώπινες παρεμβάσεις καθώς και η διάνοιξη της για ασφαλή μεταφοράτης πλημμυρικής απορροής
- Η κατασκευή μεγάλων φραγμάτων ανάσχεσης της πλημμυρικής απορροής μετά το ορεινό τμήμα της λεκάνης. Τονίζεται επίσης, ότι η επιλογή της θέσης κατασκευής αυτών των φραγμάτων, ώστε στο ανάντη τμήμα της κοίτης να δημιουργείται ταμιευτήρας μεγάλης χωρητικότητας (<http://www.nagref.gr/>)<sup>2</sup>.

#### 6.4.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ

Στον τομέα της αντιμετώπισης των κατολισθήσεων δύο είναι οι βασικοί πυλώνες με βάση του οποίους επιτυγχάνεται ο περιορισμός του φαινομένου και έχουν να κάνουν με μέτρα πρόληψης του φαινομένου αλλά και με μέτρα ανακοπής. Σε κάθε περίπτωση η επιλογή των μέτρων και δράσεων που θα πραγματοποιηθούν είναι σε πλήρη εξάρτηση με το αν τα κατολισθαίνοντα υλικά είναι βραχώδη ή εδαφικά (Παρασκευόπουλος κ.α.,2013). Στην περίπτωση των μέτρων αντιμετώπισης σε μία περίπτωση κατολίσθησης αυτά είναι :

Επιφανειακή αποστράγγιση	Αποσκοπεί στην αποφυγή συγκέντρωσης νερού στην επικίνδυνη περιοχή. Επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους, όπως με περιφερειακή τάφρο, εξομάλυνση της επιφάνειας του πρανούς, κλείσιμο των ρωγμών, απαγόρευση της καλλιέργειας στην επικίνδυνη περιοχή, επιφανειακές τάφροι - αύλακες συλλογής υδάτων, κλπ
Υπόγεια αποστράγγιση	Τρόπος πιο δαπανηρός από τον προηγούμενο, που αποσκοπεί κυρίως στην αποφυγή της μείωσης των τριβών σε δυνητικές επιφάνειες ολίσθησης. Επιτυγχάνεται με άντληση, κατασκευή στραγγιστικών γεωτρήσεων και πηγαδιών,

	ηλεκτρική όσμωση, κ.α
Διαμόρφωση της επιφάνειας του πρανούς	Πρόκειται για ευρέως διαδεδομένο μέτρο, το οποίο όμως πρέπει να συνοδεύεται και από άλλα (π.χ. συλλεκτήριες τάφροι), ενώ η έκταση και γενικά τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των αναβαθμίδων ποικίλουν κατά περίπτωση.
Τσιμεντενέσεις	Με την εισπίεση τσιμέντου ή άλλων μιγμάτων γίνεται προσπάθεια αύξησης της διατμητικής αντοχής εδαφικών κυρίως μαζών
Τοίχοι αντιστήριξης	Άλλο ένα μέτρο που συνήθως εφαρμόζεται κατά μήκος των οδικών αρτηριών. Οι τοίχοι αντιστήριξης κατασκευάζονται από σκυρόδεμα, λιθοδομή ή να αποτελούνται από συρματοκιβώτια. Πρέπει οπωσδήποτε να εδράζονται στο υγιές υπόβαθρο και να παρέχουν ικανοποιητική αποστράγγιση.
Εκτόξευση σκυροδέματος	Το μέτρο αυτό λαμβάνεται σε απότομα βραχώδη πρανή και πρέπει να έχει προηγηθεί απολέπιση - φρεζάρισμα της επιφάνειας, ενώ συνοδεύεται και από κατάλληλο δίκτυο αποστραγγιστικών σωλήνων.
Τάφροι, τοίχοι ή φράχτες παγίδευσης	Κατασκευάζονται κυρίως κατά μήκος συγκοινωνιακών αξόνων με σκοπό την ανάσχεση και παγίδευση μικρών βραχωδών τεμαχίων (μικρότερων των 2 μ.) που αποσπώνται και πέφτουν από το πρανές.
Σκέπαστρα	Και αυτά κατασκευάζονται κατά μήκος συγκοινωνιακών αξόνων, στις περιπτώσεις που άλλο μέτρο προστασίας δεν αποδίδει. Είναι αρκετά δαπανηρές κατασκευές.

Πηγή: <http://www.gscp.gr>, ίδια επεξεργασία



#### 6.4.3. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΣΤΕΙ ΑΛΑΤΩΣΗ

Η αποκατάσταση αλλά και η πρόληψη των εδαφών που έχουν υποστεί αλάτωση απαιτεί μια ολοκληρωμένη διαχειριστική προσέγγιση και περιλαμβάνει σε πρωτο βαθμό μέτρα παρακολούθησης αλλά και αγρονομικά και τεχνολογικά μέτρα (<http://geografia.fcsh.unl.pt/>). Γενικά μέτρα που μπορούν να ληφθούν για την αντιμετώπιση του φαινομένου της αλάτωσης είναι :

- Μεγιστοποίηση της φυτικής κάλυψης του εδάφους και χρήση πολλαπλών ειδών φυτών
- Διατήρηση του pH σε ικανοποιητικό επίπεδο γονιμότητας και της δομής του εδάφους
- Κάλυψη του εδάφους με φυτικά υπολείμματα που συμβάλλει στη μείωση της διάβρωσης
- Επιλογή κατάλληλων καλλιεργειών
- Χρήση αμειψισποράς, ελάχιστου οργώματος, ελάχιστων περιόδων αγρανάπαυσης
- Διαχρόνική παρακολούθηση χημικών παραμέτρων του εδάφους (<http://www.lifesos.eu/>).

Στην πραγματικότητα, ο τομέας της γεωργίας είναι αυτός μέσα από τον οποίο επιτυγχάνεται η δραστική αντιμετώπιση του φαινομένου καθώς αφενός, εντείνει τις πιέσεις στους εδαφικούς και υδάτινους πόρους και αφετέρου καλείται να αντιμετωπίσει τα προβλήματα που προκύπτουν. Η γεωργία με έναν συνδυασμό στρατηγικών, οι οποίες περιλαμβάνουν καλύτερη επιλογή καλλιεργειών και ποικιλιών ,την εναλλαγή καλλιεργειών, την χρήση μεθόδων άρδευσης και αποθήκευσης του νερού καθώς την επαναχρησιμοποίηση και αφαλάτωση του. Ακόμη, οι δράσεις καταπολέμησης και άμβλυνσης του φαινομένου μπορούν να υλοποιηθούν και από τοπικούς φορείς και ερευνητικά κέντρα, καθώς η βοήθεια της τεχνολογίας μπορεί να παίξει μείζονος σημασίας ρόλο στην κατάρτιση διαχειριστικών στρατηγικών και των τεχνικών εξοικονόμησης του νερού (<http://geografia.fcsh.unl.pt/>).



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε ως στόχο την εμπειριστατωμένη παρουσίαση των αναπτυξιακών προοπτικών του εδάφους αλλά και την ανάλυση των υφιστάμενων τρόπων προστασίας διαχείρισης αλλά και αποκατάστασης αυτού. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από την ανάλυση και παρουσίαση των παραπάνω στοιχείων. Επομένως,

- Το έδαφος αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο της βιόσφαιρας με καθοριστικές λειτουργίες για την διατήρηση των οικοσυστημάτων
- Η υποβάθμιση του εδάφους, μέσω ποικίλων φαινομένων, είναι ένα ζήτημα με τεράστια σημασία αφού κυρίως λόγω συγκρούσεων με το ανθρωπογενές περιβάλλον, το έδαφος υφίσταται ολοένα και αυξανόμενη καταπόνηση.
- Το έδαφος διαδραματίζει μείζονος σημασίας ρόλο στην στροφή της Διεθνούς κοινότητας προς την βιώσιμη ανάπτυξη, μιας και οι εδαφικοί πόροι αποτελούν την βάση για την παροχή υπηρεσιών από τα οικοσυστήματα.
- Ο παράγοντας του εδάφους σχετίζεται με την οικονομική ανάπτυξη. Η παραγωγή αγαθών και η αξιοποίηση αυτών συμβάλλει σημαντικά στην κατεύθυνση της επίτευξης της οικονομικής ανάπτυξης. Το παραπάνω επιβεβαιώνεται και από τις αρνητικές οικονομικές συνέπειες που προκαλούνται από την ρύπανση και υποβάθμιση των εδαφών.
- Η βιοποικιλότητα και το έδαφος με τα παραγόμενα αγαθά αποτελούν έναν συνδυασμό που συμβάλλει αποφασιστικά στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης.
- Η ολοένα και αυξανόμενη υποβάθμιση του εδάφους καθιστά επιτακτική την προστασία του. Στην Ελλάδα δεν υφίσταται ειδική νομοθεσία για την διαχείριση και την προστασία του εδάφους.
- Η στρατηγική της βιώσιμης ανάπτυξης αποτελεί τον ιδανικό τρόπο αντιμετώπισης της ευρύτερου ανταγωνισμού μεταξύ φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και ειδικότερα μεταξύ εδαφικών πόρων και φαινομένων υποβάθμισης αυτών.
- Υφίσταται ένας μεγάλος αριθμός μεθόδων και τεχνικών για την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων εδαφών. Η διαχείριση του εδάφους αφορά σε μεγάλο βαθμό την ορθή επιλογή των τεχνικών για την αντιμετώπιση της εκάστοτε υποβάθμισης.



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**Ελληνόγλωσση

1. Ανανιάδη Ι.Μ. (2014) «Μελέτη ρύπανσης επιφανειακού εδάφους περιοχής επιβαρυμένης με βιομηχανικούς ρύπους, βασισμένη στη μέτρηση των ανταλλάξιμων ιόντων Ασβεστίου ( $\text{Ca}^{2+}$ ), Μαγνησίου ( $\text{Mg}^{2+}$ ) και Καλίου ( $\text{K}^+$ ) με χρήση μεθόδων Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης», διπλωματική εργασία του τμήματος Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιο Πολυτεχνείου Αθηνών, Αθήνα.
2. Ανδρουλιδάκης Σ., Παπαδοπούλου-Ανδρουλιδάκη Ν., Τζιβανόπουλος Κ. (1981) 'Στοιχεία Εδαφολογίας και Γεωργικών Μηχανημάτων' (*Διδακτικό εγχειρίδιο Α' Τάξης Τεχνικού και Επαγγελματικού Λυκείου*) Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου.
3. Αντωνιάδης Β., (2001) «Εδαφολογία: Τα εδάφη στα οικοσυστήματα», (*Σημειώσεις στο μάθημα Γενική οικολογία*), Μυτιλήνη: Τμήμα Περιβάλλοντος-Πανεπιστημίου Αιγαίου. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο: <URL: [www.env.aegean.gr/antoniadis/courses/SoilScience/LectureNotes/SoilErosion.doc](http://www.env.aegean.gr/antoniadis/courses/SoilScience/LectureNotes/SoilErosion.doc) [πρόσβαση στις 17/1/2015].
4. Αντωνιάδης, Β. (2002) 'Εισαγωγή στην Οικολογία', (*Σημειώσεις στο μάθημα Γενική Οικολογία*), Μυτιλήνη: Τμήμα Περιβάλλοντος-Πανεπιστήμιο Αιγαίου σελ 1-14 [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο: <URL: <http://www.env.aegean.gr/antoniadis/courses/Ecology/Shmeioseis.pdf>> [πρόσβαση 12 Σεπτεμβρίου 2014].
5. Βιδάλη Μ., (2013) «Εκτίμηση μοντέλου διάβρωσης και στερεοπαροχής στον ταμιευτήρα του φράγματος Πηνειού, Νομού Ηλείας», Διπλωματική εργασία του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Γεωεπιστήμες και Περιβάλλον» του τμήματος Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα.
6. Δεκλερής Μ., (1995) *Ο Δωδεκάδελτος του περιβάλλοντος : Αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης*. Αθήνα: Εκδόσεις Σάκκουλα.
7. Δοντά Ε., (2010), «Ευρωπαϊκό Νομοθετικό Πλαίσιο για την προστασία του εδάφους», διπλωματική εργασία του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Οικολογικός σχεδιασμός, Βιώσιμη Ανάπτυξη και Διαχείριση προστατευόμενων περιοχών» του τμήματος Βιολογίας, του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

8. Κιολέογλου Β. (2011) «Επίδραση του βαθμού συμπίεσης του εδάφους στο φύτευμα αραβόσιτου , σιταριού, κριθαριού, μπιζελιού, φακής και φασολιού» , Μεταπτυχιακή Μελέτη του τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
9. Κολώνια Σ., Πανταλού Ε., (2011) «Η Αειφόρος ανάπτυξη, η εναλλακτική προσέγγιση για την ανάπτυξη και την οικονομική ευημερία», Διπλωματική εργασία του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων της Σχολής Διοίκησης και Οικονομίας του Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης, Ηράκλειο
10. Κοψιδά Σ., (2012), «Θεσμικό καθεστώς και διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών στη Γαλλία και την Ελλάδα για συγκριτικούς σκοπούς», Διπλωματική Εργασία, του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Χωρική ανάλυση και διαχείριση περιβάλλοντος», του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος
11. Κρικιγιάννη Ε., Λευκίδου Κ., Σαλονικίδου Β., Ψαρομιχαλάκης Αντώνιος(2013) «Σχεδιασμός και Διαχείριση προστατευόμενων περιοχών: Θεσμικό πλαίσιο-εφαρμογές», προπτυχιακή εργασία μαθήματος Χωρικής Ανάπτυξης του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος
12. Κώττης Γ.,(1995) *Οικολογία και Οικονομία*, Εκδόσεις Παπαζήση,Αθήνα.
13. Λαζαριδου Μ.(2013) 'Εδαφολογία' (*Σημειώσεις στο μάθημα Εδαφολογία*), Καβάλα :Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος-Τ.Ε.Ι Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης σελ [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο: <URL:[http://www.teidasoponias.gr/site/news/xtra/morfologia/fisikes\\_idiotites\\_edafous.pdf](http://www.teidasoponias.gr/site/news/xtra/morfologia/fisikes_idiotites_edafous.pdf)> [πρόσβαση στις 2 Νοεμβρίου 2014].
14. Μαγουλας Κ. (2008) 'Περιβάλλον-πολιτισμός-τουρισμός-περιφερειακή ανάπτυξη: Διαχείριση & Προστασία Περιβάλλοντος', (Κέντρα Εκπαίδευσης Ενηλίκων ΙΙΙ, Ενέργειας 1.1.2.Β., Μέτρου 1.1, του Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ. ΙΙ), Αθήνα: Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων ,σελ 1-40[διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο :<URL: [http://blogs.sch.gr/kkiourtsis/files/2011/06/diaxeirisi\\_perivallontos\\_ekpaideytiko\\_yliko.pdf](http://blogs.sch.gr/kkiourtsis/files/2011/06/diaxeirisi_perivallontos_ekpaideytiko_yliko.pdf)> [πρόσβαση στις 15 Οκτωβρίου 2014].
15. Μπέτσης Γ., (2003), «Θεσμικό πλαίσιο προστασίας των φυσικών περιοχών και αναπτυξιακές δυνατότητες των περιοχών δικτύου “Φύση 2000”», Διπλωματική Εργασία του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος

16. Νάκη Κ. (2013) «Η βιώσιμη ανάπτυξη του Δήμου Αρταίων» , Διπλωματική Εργασία, του τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα
17. Νταρλαδήμας Ι. (2007) «Η ρύπανση του εδάφους και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα στον Νομό Λάρισας. Διερεύνηση των δυνατοτήτων απορρύπανσης και των προοπτικών βιώσιμης ανάπτυξης στον νομό» ,πτυχιακή διατριβή του τμήματος τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας , του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Βιώσιμη Ανάπτυξη» του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
18. Παπαθεοδώρου Ε.Μ., Στάμου Γ.Π. (2013), «Εδαφικές Διεργασίες και Αποκατάσταση Εδαφών» σημειώσεις του τομέα Οικολογίας, του τμήματος Βιολογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο :<URL: [http://www.bio.auth.gr/sites/default/files/restoration\\_book-auth.pdf](http://www.bio.auth.gr/sites/default/files/restoration_book-auth.pdf) [πρόσβαση στις 10 Δεκεμβρίου 2014].
19. Παποριδάκη Ε., (2010) «Η καταστροφή του περιβάλλοντος ως οικονομικό πρόβλημα», πτυχιακή εργασία του τμήματος Λογιστικής, της σχολής Διοίκησης και Οικονομίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Κρήτης, Ηράκλειο.
20. Παρασκευόπουλος Γ., Τόλιος Γ.(2013) «Είδη, Αίτια και τρόποι αντιμετώπισης κατολισθήσεων», διπλωματική εργασία της σχολής τεχνολογικών εφαρμογών του τμήματος Έργων Υποδομής του ΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
21. Ρήγας Φ. (2010), «Εξυγίανση ρυπασμένων περιοχών» (*Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών*) Διαθέσιμο στο :<URL: <http://www.scribd.com/doc/115053482/Remediation-of-Contaminated-Sites-F-Rigas-2010-In-Greek#scribd> [πρόσβαση στις 10 Ιανουαρίου 2015]
22. Σφακιανάκη Μ., Μαγαλιού Κ., Μπότσαρης Ι.,(2008) 'Εδαφος-Διάβρωση-ερημοποίηση-ρύπανση', (Προγράμματα Ανοικτών Περιβαλλοντικών Τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ»-Κατηγορίας Πράξεων 2.6.1.ιβ, της Ενέργειας 2.6.1, του Μέτρου 3.6, του ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ), Αθήνα: Πύλη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης –Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων ,σελ 5-17 [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο :<URL: [http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE\\_FILES/edafos.pdf](http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/edafos.pdf)>[πρόσβαση 6 Ιουλίου 2014]
23. Σιορόκου Σ.,(2011) «Μελέτη της αποτελεσματικότητας των αναδασωτικών μέτρων στην Πάρνηθα», διπλωματική εργασία του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών

- «Βιώσιμη ανάπτυξη», του τμήματος Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκόπιου Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
24. Τσιτσώνη Θ., Μπατάλα Ε., (2009), «Το καθεστώς των προστατευόμενων περιοχών σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο» (*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασοκομίας*) Θεσσαλονίκη σελ 1-17. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο :<URL: <http://users.auth.gr/tsitsoni/files/gr/14.pdf> [πρόσβαση στις 10 Νοεμβρίου 2014].
25. Τσιτσώνη Θ., Τσακαλήδη Μ., (2003), «Αποκατάσταση υποβαθμισμένων μεσογειακών δασικών περιοχών» (*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασοκομίας*) Θεσσαλονίκη σελ 1-8. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο :<URL: <http://users.auth.gr/tsitsoni/files/gr/26.pdf> [πρόσβαση στις 10 Νοεμβρίου 2014].
26. Φλογαΐτη, Ε (2006) *Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία*, σελ 49, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
27. Φλογαΐτη, Ε. (1998) *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση* σελ 152 Αθήνα : Πανεπιστημιακές Εκδόσεις.
28. Χρηστίδου Ε., (2008), «Ντόπιες Ποικιλίες: Τι; Ποιος; Και Γιατί;», Διπλωματική Εργασία του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Γεωργία και το Περιβάλλον, του τμήματος Περιβάλλοντος, της σχολής Περιβάλλοντος, του Πανεπιστημίου Αιγαίου, σελ 19-21 [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο: <URL: [http://issuu.com/vageliochris/docs/ntopies\\_poikilies\\_vagelio\\_047771fd29918e](http://issuu.com/vageliochris/docs/ntopies_poikilies_vagelio_047771fd29918e) [πρόσβαση 10 Νοεμβρίου 2014].

### Ξενόγλωσση

1. Arshad M.A., S. Martin(2002) ' Identifying critical limits for soil quality indicators in agro-ecosystems' *Agriculture, Ecosystems and Environment* (88) σελ 153-160. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: [http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/projects/scape/uploads/65/arshad\\_martin.pdf](http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/projects/scape/uploads/65/arshad_martin.pdf)> [πρόσβαση στις 20/11/2014]
2. Bowman T. Elisabeth (2014) 'Small landslides-Frequent, Costly and Manageable' *Landslide Hazards, Risks and Disasters* σελ 405-439. [πρόσβαση στις 4/10/2014].
3. Cavender-Bares J. (2013) 'Sustainability and Biodiversity' *Encyclopedia of Biodiversity* (2) σελ 71-84.[διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL:



- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123847195003907#>>[πρόσβαση 03/02/2015].
4. Dott W., Feidieker D., Steiof M., Becker P. and Kämpfer P. (1995) 'Comparison of Ex situ and In situ Techniques for Bioremediation of Hydrocarbon-polluted Soils' *International Biodeterioration & Biodegradation* 35(1-3) σελ 301-316. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: [http://ac.els-cdn.com/096483059500040C/1-s2.0-096483059500040C-main.pdf?\\_tid=28b3d376-95ea-11e4-80ca-00000aacb360&acdnat=1420579546\\_a482b442fb7e168999b9bcd567dfae9b](http://ac.els-cdn.com/096483059500040C/1-s2.0-096483059500040C-main.pdf?_tid=28b3d376-95ea-11e4-80ca-00000aacb360&acdnat=1420579546_a482b442fb7e168999b9bcd567dfae9b)>[πρόσβαση στις 3/1/2015].
  5. Farhdadin M., Vachelard C., Duchez D. and Larroche C., (2008) 'In situ bioremediation of monoaromatic pollutants in groundwater: A review' *Bioresource Technology* 99(13) σελ 5296-5308. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852407008620#>> [πρόσβαση στις 2/1/2015]
  6. Fernández Rodríguez M.D., M.C. García Gómez, N. Alonso Blazquez and J.V. Tarazona (2014) 'Soil Pollution Remediation' *Encyclopedia of Toxicology(third edition)* σελ 344-355. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123864543005790>> [πρόσβαση στις 2/1/2015].
  7. Filip Z.(2002) 'International approach to assessing soil quality by ecologically-related biological parameters', *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (88), σελ. 169-174.[διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: [http://ac.els-cdn.com/S0167880901002547/1-s2.0-S0167880901002547-main.pdf?\\_tid=064a63f4-6bd8-11e4-9848-00000aab0f6b&acdnat=1415953809\\_9f9e7fb8a6dcdeb25b0c9bdd892d2886](http://ac.els-cdn.com/S0167880901002547/1-s2.0-S0167880901002547-main.pdf?_tid=064a63f4-6bd8-11e4-9848-00000aab0f6b&acdnat=1415953809_9f9e7fb8a6dcdeb25b0c9bdd892d2886)> [πρόσβαση στις 11 Νοεμβρίου 2014]
  8. Glantz, M. H., and N. S. Orlovsky. (1983) 'Desertification: A review of the concept' *Desertification Control Bulletin* (9) σελ 15-22. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: <http://www.ciesin.org/docs/002-479/002-479.html>> [πρόσβαση στις 22/11/2014]
  9. Hill J. ,Stellmes M. ,Udelhoven Th. , Röder A. and Sommer S. (2008) 'Mediterranean desertification and land degradation: Mapping related land use change syndromes based on satellite observations' *Global and Planetary change*

- (64) σελ 146-157. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: [http://ac.els-cdn.com/S0921818108001252/1-s2.0-S0921818108001252-main.pdf?\\_tid=e8a9e196-7eb3-11e4-8a2e-00000aab0f6c&acdnat=1418027369\\_030c09b47e710966c40336b88103a28b](http://ac.els-cdn.com/S0921818108001252/1-s2.0-S0921818108001252-main.pdf?_tid=e8a9e196-7eb3-11e4-8a2e-00000aab0f6c&acdnat=1418027369_030c09b47e710966c40336b88103a28b)>[πρόσβαση στις 1/12/2014].
10. Kuncoro P.H., Koga K., Satta H. and Muto Y. (2014) 'Soil and Tillage Research' *Soil and Tillage research* (143) σελ 180-187. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: [http://ac.els-cdn.com/S0167198714000154/1-s2.0-S0167198714000154-main.pdf?\\_tid=550006ae-8044-11e4-8aca-00000aab0f26&acdnat=1418199350\\_3368678b2495665af4ad2539b58ead67](http://ac.els-cdn.com/S0167198714000154/1-s2.0-S0167198714000154-main.pdf?_tid=550006ae-8044-11e4-8aca-00000aab0f26&acdnat=1418199350_3368678b2495665af4ad2539b58ead67)> [πρόσβαση στις 9/12/2014].
11. Moench R., Fusaro J. (2012) 'Soil Erosion Control after wildfire' *Natural Resources Series, Colorado State University*.
12. Montanarella L., Vargas R., (2012) 'Global governance of soil resources as a necessary condition for sustainable development' *Current opinion in Environmental Sustainability* 4(5) σελ 559-564. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: [http://ac.els-cdn.com/S1877343512000735/1-s2.0-S1877343512000735-main.pdf?\\_tid=7c1b3802-a859-11e4-9653-00000aab0f6b&acdnat=1422606481\\_31c59aa8dcbdb593dca147479f50862e](http://ac.els-cdn.com/S1877343512000735/1-s2.0-S1877343512000735-main.pdf?_tid=7c1b3802-a859-11e4-9653-00000aab0f6b&acdnat=1422606481_31c59aa8dcbdb593dca147479f50862e)>[πρόσβαση 26/01/2015].
13. Mouysset L., Doyen L., Jiguet F., Allaire G., Leger F., (2011) 'Bio Economic modeling for a sustainable management of Biodiversity in agricultural lands' *Ecological Economics* (70) σελ 617-626. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180091000501X>>[πρόσβαση 06/02/2015].
14. Paolo D'Odorico, Abinash Bhattachan, Kyle F. Davis, Sujith Ravi and Christiane W. Runyan (2013) 'Global desertification: Drivers and feedbacks ' *Advances in Water Resources* (51) σελ 326-344. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: [http://ac.els-cdn.com/S0309170812000231/1-s2.0-S0309170812000231-main.pdf?\\_tid=0ccc7686-7d44-11e4-b118-00000aab0f26&acdnat=1417869375\\_7033a474d5d894ffab65b9f9c716ee3e](http://ac.els-cdn.com/S0309170812000231/1-s2.0-S0309170812000231-main.pdf?_tid=0ccc7686-7d44-11e4-b118-00000aab0f26&acdnat=1417869375_7033a474d5d894ffab65b9f9c716ee3e)> [πρόσβαση στις 2/12/2014].

15. Robichaud P.R., Wagenbrenner J.W., Brown R.E., Wohlgemuth P.M. & Beyers J.L. (2008) 'Evaluating the effectiveness of contour-felled log erosion barriers as a post-fire runoff and erosion mitigation treatment in the western United States' *International Journal of Wildland Fire* (17) σελ 255-273.
16. Schloter M., O. Dilly b, J.C. Muncha (2003) 'Indicators for evaluating soil quality', *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (98), σελ. 255-262. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο: <URL: [http://ac.els-cdn.com/S0167880903000859/1-s2.0-S0167880903000859-main.pdf?\\_tid=26b246b2-6bd7-11e4-a990-00000aab0f6b&acdnat=1415953434\\_2cb1f37c3b08443b270e7303bc677032](http://ac.els-cdn.com/S0167880903000859/1-s2.0-S0167880903000859-main.pdf?_tid=26b246b2-6bd7-11e4-a990-00000aab0f6b&acdnat=1415953434_2cb1f37c3b08443b270e7303bc677032)> [πρόσβαση στις 10 Νοεμβρίου 2014]
17. Toledo A., Burlingame B., (2006) 'Biodiversity and nutrition: A common path toward food security and sustainable development' *Journal of Food Composition and Analysis* (19) σελ 477-483. [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο : <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157506000755#>>[πρόσβαση η 05/02/2015].

#### Νόμοι και κοινοτικές οδηγίες

1. Νόμος 3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α'/31.3.2011) «Για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας»
2. Νόμος 1650/1986 (ΦΕΚ 160/Α'/16.10.1986) «Για την προστασία του περιβάλλοντος»
3. Οδηγία 93/626/ΕΟΚ: Απόφαση του Συμβουλίου της 25ης Οκτωβρίου 1993 σχετικά με τη σύναψη της σύμβασης για τη βιολογική ποικιλομορφία.

#### Διαδικτυακοί τόποι

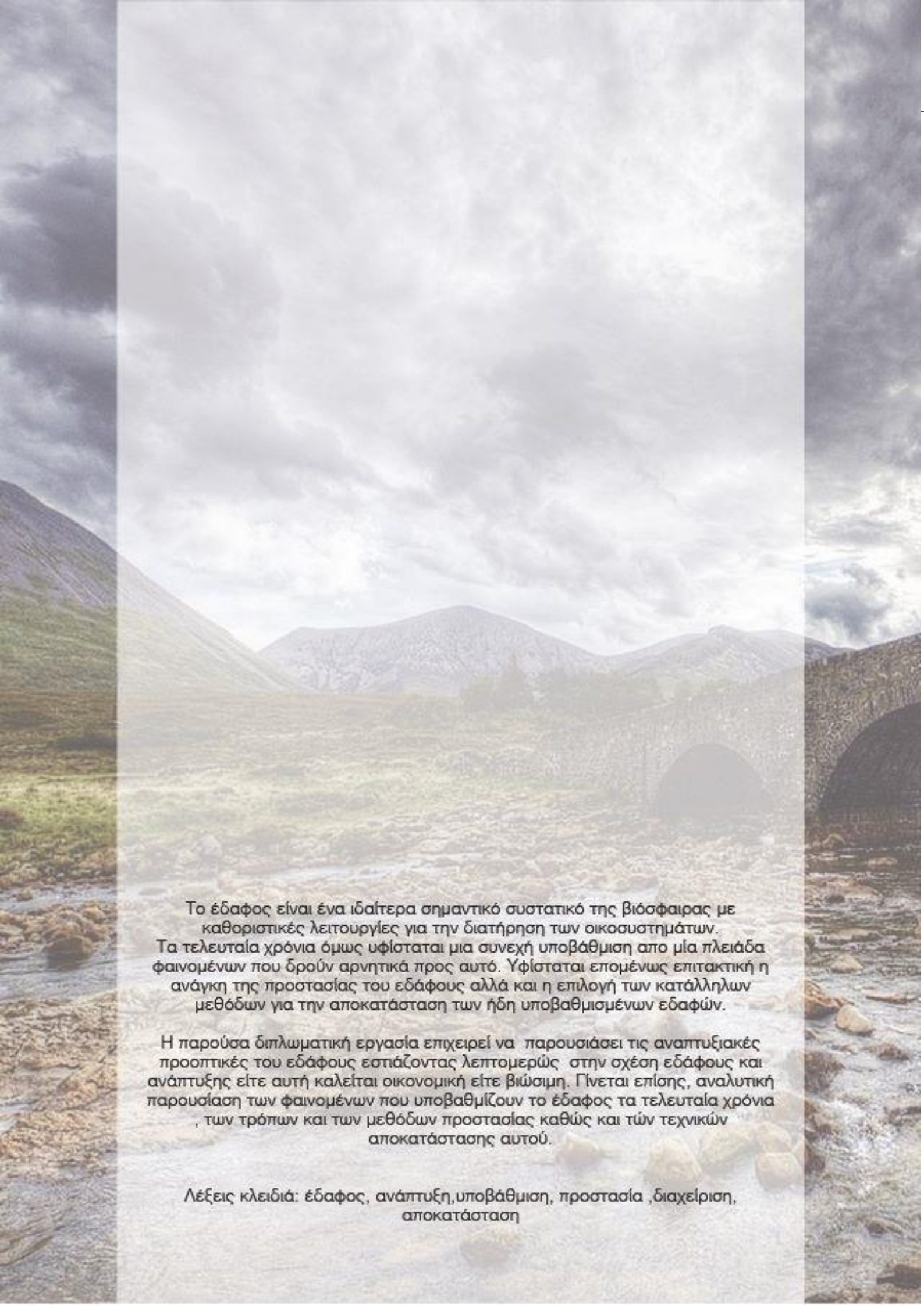
1. Αγροτική Ενημέρωση, Διαθέσιμο στο <http://agronomist.gr/φυτική-παραγωγή/11143-συμπύεση-εδάφους-ένανς-ύπουλος-εχθρός/item> (πρόσβαση στις 2/12/2014)
2. Βιοποικιλότητα στην Ελλάδα, Διαθέσιμο στο <http://www.biodiversity.gr/nomothesia.php> (πρόσβαση στις 15/11/2014).
3. Βουλή των Ελλήνων, Διαθέσιμο στο <http://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/67715b2c-ec81-4f0c-ad6a-476a34d732bd/7465598.pdf> (πρόσβαση στις 14/01/2015).

4. Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, Διαθέσιμο στο <http://www.gscrp.gr/ggpp/site/home/ws/promote/fisikes/katolisthisis.csp> (πρόσβαση στις 11/1/2015)
5. Διαδικτυακή κοινότητα δασολόγων, Διαθέσιμο στο <http://dasologoi.gr/component/content/article/22-νέα/1440-yprobathmisi-edafoyso-xanontai-terasties-ektaseis-apo-diabrosi-sfragisi-oxsinisi> (πρόσβαση στις 21/11/2014).
6. Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης Ανατολικής Αττικής, Διαθέσιμο στο [http://dide-anatol.att.sch.gr/perival/08\\_09\\_GEL\\_Erasmeios\\_PE3.doc](http://dide-anatol.att.sch.gr/perival/08_09_GEL_Erasmeios_PE3.doc) (πρόσβαση στις 10/01/2015).
7. Διεθνές Ινστιτούτο Βιώσιμης Ανάπτυξης, Διαθέσιμο στο <https://www.iisd.org/sd/#one> (πρόσβαση στις 10/12/2014).
8. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Διαθέσιμο στο <http://www.nagref.gr/journals/ethg/images/36/eth36p20-23.pdf> (πρόσβαση στις 2/12/2014).
9. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας<sup>2</sup>, Διαθέσιμο στο <http://www.nagref.gr/journals/ethg/images/37/ethg37p8-12.pdf> (πρόσβαση στις 4/01/2015)/
10. Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Διαθέσιμο στο [http://www.chem.uoa.gr/courses/organiki\\_1/oikotoxikologia/oiktx\\_K05.pdf](http://www.chem.uoa.gr/courses/organiki_1/oikotoxikologia/oiktx_K05.pdf) (πρόσβαση στις 12/10/2014).
11. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Κέντρο Λειτουργίας και Διαχείρισης Δικτύου, Διαθέσιμο στο <http://users.uoa.gr/~krapavas/OreIndust.pdf> (πρόσβαση στις 10/12/2014)
12. Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Διαθέσιμο στο [http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin\\_Politon.../10%20kosmas-desertif.doc](http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin_Politon.../10%20kosmas-desertif.doc) (πρόσβαση στις 10/11/2014).
13. Μονάδα τεκμηρίωσης και πληροφόρησης τεχνικού επιμελητηρίου Ελλάδος, Διαθέσιμο στο [http://library.tee.gr/digital/m2134/m2134\\_valiantza.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2134/m2134_valiantza.pdf) (πρόσβαση στις 5/1/2015).
14. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, Διαθέσιμο στο [http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY\\_PP\\_el.html](http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html) (πρόσβαση στις 9/11/2014).

15. Οι γεωπόνοι στο Internet, Διαθέσιμο στο <http://www.e-geoponoi.gr/2010-01-31-20-45-16/356-2010-01-24-18-58-42.html> (πρόσβαση στις 10/11/2014).
16. Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, Διαθέσιμο στο [http://users.sch.gr/organopoulos/genika/aeiforia\\_aeiforos\\_anaptyxi\\_organop\\_.pdf](http://users.sch.gr/organopoulos/genika/aeiforia_aeiforos_anaptyxi_organop_.pdf) (πρόσβαση στις 27/01/2015).
17. Πανεπιστημιακά φροντιστήρια Κολλιντζά, Διαθέσιμο στο <http://www.kollintzas.gr/ΦΑΚΕΛΟΣ%20ΕΣΔΔ-ΕΣΤΑ/Υπόδειγμα%20σημειώσεων/ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ/Ερημοποίηση.pdf> (πρόσβαση στις 11/11/2014).
18. Περιβάλλον-Εκπαίδευση-Αειφορία, Διαθέσιμο στο <http://www.env-edu.gr/Chapters.aspx?id=80> (πρόσβαση στις 8/12/2014)
19. Περιβάλλον-Εκπαίδευση-Αειφορία<sup>2</sup>, Διαθέσιμο στο <http://www.env-edu.gr/Chapters.aspx?id=54> (πρόσβαση στις 2/01/2015).
20. Περιβαλλοντική πολιτική, Διαθέσιμο στο [http://politics.wwf.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=777&Itemid=378](http://politics.wwf.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=777&Itemid=378) (πρόσβαση στις 10/10/2014)
21. Σύνοψη νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Διαθέσιμο στο [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/sustainable\\_development/index\\_el.html](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_el.html) (πρόσβαση στις 9/12/2014).
22. Σύνοψη νομοθεσίας για της Ευρωπαϊκής Ένωσης<sup>2</sup>, Διαθέσιμο στο [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/soil\\_protection/index\\_el.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_el.htm) (πρόσβαση στις 10/01/2015).
23. Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων– Μεταλλουργών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Διαθέσιμο στο [http://www.metal.ntua.gr/uploads/3123/8a\\_KATOLISTHISEIS.pdf](http://www.metal.ntua.gr/uploads/3123/8a_KATOLISTHISEIS.pdf) (πρόσβαση στις 8/12/2014).
24. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας<sup>2</sup>, Διαθέσιμο στο [http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC\\_WORK/anasigr/nomothesia/45F3016A26092398E0440003BA2D133C](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/anasigr/nomothesia/45F3016A26092398E0440003BA2D133C) (πρόσβαση στις 10/11/2014)
25. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Διαθέσιμο στο [http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/EKDHLVSEIS/EKDHLWSEIS\\_2010\\_2013/DIAXEIRISH\\_KAI\\_PROSTASIA\\_TOY\\_EDAFOUS/Tab1/batseris.pdf](http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/EKDHLVSEIS/EKDHLWSEIS_2010_2013/DIAXEIRISH_KAI_PROSTASIA_TOY_EDAFOUS/Tab1/batseris.pdf) (πρόσβαση στις 4/1/2015).

26. Τμήμα Γεωλογίας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πάτρας, Διαθέσιμο στο [http://www.geology.upatras.gr/files/shmioseis/12714E/KEF1\\_EREYNA\\_KATOLI\\_STHISEON.pdf](http://www.geology.upatras.gr/files/shmioseis/12714E/KEF1_EREYNA_KATOLI_STHISEON.pdf) (πρόσβαση στις 8/12/2014).
27. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Διαθέσιμο στο [http://www.civ.uth.gr/lessons/52%5Ckephalaio\\_11.pdf](http://www.civ.uth.gr/lessons/52%5Ckephalaio_11.pdf) (πρόσβαση στις 10/12/2014).
28. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής αλλαγής, Διαθέσιμο στο <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=432> (πρόσβαση στις 9/11/2014)
29. Χώρος, Περιβάλλον και Δίκαιο, Διαθέσιμο στο <http://xwroskaidikaio.blogspot.gr/2012/02/24-197519862001.html> (πρόσβαση στις 9/10/2014).
30. Agriculture and life sciences in the economy , Διαθέσιμο στο <http://agrilife.jrc.ec.europa.eu/documents/ELFactSheet-03.pdf> (πρόσβαση στις 17/11/2014).
31. Eco times- Green ecology-green times, Διαθέσιμο στο <http://www.ecotimes.gr/6465/> (πρόσβαση στις 10/11/2014).
32. Environmental Technology, Διαθέσιμο στο <http://www.intergeo.gr/page.asp?pid=52&gr=1> (πρόσβαση στις 10/01/2015)
33. Life Sos, Διαθέσιμο στο <http://www.lifesos.eu/index.php/salinisation> (πρόσβαση στις 20/01/2015).
34. Food and Agriculture Organization of the United Nations , Διαθέσιμο στο <http://www.fao.org/ag/ags/sustainable-food-consumption-and-production/en/> (πρόσβαση στις 22/01/2015).
35. Foreign Affairs Hellenic Edition , Διαθέσιμο στο <http://www.foreignaffairs.gr/articles/69073/dr-ioannis-k-kalabroyziotis/i-erimopoiisi-apeilei-tin-ellada> (πρόσβαση στις 2/12/2014).
36. King's College London, Διαθέσιμο στο [http://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/downloads/deliverables/Deliverable%201.2b\\_gr.pdf](http://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/downloads/deliverables/Deliverable%201.2b_gr.pdf) (πρόσβαση στις 21/11/2014).
37. Land Care in Desertification Affected Areas, Διαθέσιμο στο [http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/B1\\_Leaflet\\_GR.pdf](http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/B1_Leaflet_GR.pdf) (πρόσβαση στις 14/11/2014).

38. Polyeco, Διαθέσιμο στο <http://polyeco.gr/apokatastasi-aporrupansi/> (πρόσβαση στις 2/01/2015).
39. Science for life, Διαθέσιμο στο <http://www.prosodol.gr/?q=el/node/216> (πρόσβαση στις 10/11/2014).
40. Science for Life<sup>2</sup>, Διαθέσιμο στο <http://www.prosodol.gr/sites/prosodol.gr/files/Desertification,%20EAP2.pdf> (πρόσβαση στις 11/11/2014)
41. Science for Life<sup>3</sup>, Διαθέσιμο στο <http://www.prosodol.gr/?q=el/node/3154> (πρόσβαση στις 3/1/2015).
42. Science for Life<sup>4</sup>, Διαθέσιμο στο <http://www.prosodol.gr/?q=el/node/483> (πρόσβαση στις 20/01/2015).



Το έδαφος είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό συστατικό της βιόσφαιρας με καθοριστικές λειτουργίες για την διατήρηση των οικοσυστημάτων. Τα τελευταία χρόνια όμως υφίσταται μια συνεχή υποβάθμιση απο μία πλειάδα φαινομένων που δρούν αρνητικά προς αυτό. Υφίσταται επομένως επιτακτική η ανάγκη της προστασίας του εδάφους αλλά και η επιλογή των κατάλληλων μεθόδων για την αποκατάσταση των ήδη υποβαθμισμένων εδαφών.

Η παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρεί να παρουσιάσει τις αναπτυξιακές προοπτικές του εδάφους εστιάζοντας λεπτομερώς στην σχέση εδάφους και ανάπτυξης είτε αυτή καλείται οικονομική είτε βιώσιμη. Γίνεται επίσης, αναλυτική παρουσίαση των φαινομένων που υποβαθμίζουν το έδαφος τα τελευταία χρόνια , των τρόπων και των μεθόδων προστασίας καθώς και τών τεχνικών αποκατάστασης αυτού.

Λέξεις κλειδιά: έδαφος, ανάπτυξη, υποβάθμιση, προστασία , διαχείριση, αποκατάσταση