

ΤΜΗΜΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ
Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης
Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ: ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ -
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ
ΜΠΑΤΙΣΤΑΤΟΣ ΠΑΥΛΟΣ



2011

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2011

ΤΜΗΜΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ
Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης
Σχολή Διοίκησης Και Οικονομίας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Επιτηρητής Καθηγητής : Μπελίδης Αθανάσιος

Εισηγητής : Μπατιστάτος Παύλος

Θεσσαλονίκη 2011

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^{ΟΝ}	9
1.1. Ιστορία της Οικολογίας	9
1.1.2. Αρχές του 20ου αιώνα - Επέκταση των οικολογικών ιδεών	9
1.2. Σχέση Οικολογίας με την Οικονομία	11
1.3 Σχέση Περιβάλλοντος και Οικολογίας	12
1.4. Οικολογική Κρίση	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^{ΟΝ} ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	17
2.1. Εισαγωγή	17
2.2. Τι συμβαίνει στον πλανήτη μας; Αίτια της κλιματικής Αλλαγής.....	17
2.2.1. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου	17
2.2.2. Η τρύπα του Όζοντος.....	18
2.2.3. Η μόλυνση της Ατμόσφαιρας	19
2.2.4. Η μόλυνση του Νερού	19
2.2.6. Η όξινη βροχή	21
2.2.7. Η ρύπανση του Περιβάλλοντος.....	21
2.2.8. Ραδιενεργός Ρύπανση	22
2.3. Οικονομικές & Λοιπές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής	22
2.3.1. Επιπτώσεις στην Γεωργία.....	23
2.3.2 Επιπτώσεις στην Κτηνοτροφία	24
2.3.3. Επιπτώσεις στο Περιβάλλον.....	24
2.3.4. Επιπτώσεις στα Τρόφιμα.....	25
2.3.5. Επιπτώσεις στο Νερό	22
2.3.6. Επιπτώσεις στην Υγεία	25
2.3.7. Επιπτώσεις στη Μετανάστευση	26
2.3.8. Επιπτώσεις στις Ασφάλειες.....	26
2.3.9. Επιπτώσεις στις Επενδύσεις.....	27
2.3.10. Επιπτώσεις στην Ανάπτυξη	28
2.3.11. Επιπτώσεις στις Υποδομές	28

2.3.12. Επιπτώσεις στο Βορειοδυτικό Πέρασμα.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^{ΟΝ} ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	29
3.1. Εισαγωγή	29
3.2. Ατμοσφαιρική Ρύπανση	30
3.2.1. Παράγοντες Σχηματισμού Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης – Τύποι Ρύπων.....	31
3.3. Ρύπανση Υδάτων	35
3.3.1. Βιομηχανική Ρύπανση Νερού	35
3.3.2. Αστική Ρύπανση Νερού	36
3.4. Ρύπανση Εδάφους.....	37
3.4.1. Βιομηχανικά στερεά οργανικά απορρίμματα.....	38
3.4.2. Γεωργική ρύπανση	38
3.4.3. Ρύπανση από τη διακίνηση των πολυμερών υλικών.....	40
3.4.4. Πυρηνική ενέργεια και αντιμετώπιση των ραδιενεργών αποβλήτων.....	40
3.5. Ηχορύπανση	41
3.6. Πώς ένα νοικοκυριό επιβαρύνει το περιβάλλον.....	41
3.7. Παράγοντες που Συνετέλεσαν στη Ρύπανση του Περιβάλλοντος.....	42
3.7.1. Η Πληθυσμιακή Αύξηση	43
3.7.2. Η Αστυφιλία.....	44
3.7.3. Η Οικονομική Ανάπτυξη και το Βιοτικό Επίπεδο	46
3.7.4. Η Εκβιομηχάνιση και η Τεχνολογική Εξέλιξη	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^{ΟΝ} ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	48
4.1. Πηγές Ενέργειας – Γενικά	48
4.2. Συμβατικές ή Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	48
4.3. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	50
4.3.1. Ηλιακή Ενέργεια.....	51
4.3.2. Αιολική Ενέργεια	51
4.3.3. Γεωθερμική Ενέργεια	51
4.3.4. Υδροηλεκτρική Ενέργεια	54
4.3.5. Πυρηνική Ενέργεια.....	56
4.3.6. Βιομάζα.....	57
4.4. Νέες Οικονομικές Τάσεις με βάση τον περιορισμό του Άνθρακα και τη βιώσιμη Ανάπτυξη.....	58
4.4.1. Low Carbon Economy (LCE).....	59

4.4.2. Πρωτόκολλο του Κιότο.....	60
4.4.3. Ευρωπαϊκή Ένωση και Ελλάδα.....	61
4.4.4. Ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο	62
4.4.5. Μέλλον μετά το Πρωτόκολλο του Κιότο	62
4.5. Zero Carbon Economy	63
4.6. Αειφόρος Ανάπτυξη	63
4.6.1. Συνιστώσες της Βιώσιμης Ανάπτυξης	66
Α. Περιβάλλον	66
Β. Πολιτισμός.....	67
Γ. Κοινωνία	68
Δ. Οικονομία.....	69
Ε. Ενέργεια.....	70
4.6.2. Δείκτες Βιώσιμης Ανάπτυξης	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^{ΟΝ} ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	73
5.1. Κύρια Χαρακτηριστικά της Πράσινης Ανάπτυξης	73
5.1.1. Αποσύνδεση	73
5.1.2. Εξοικονόμηση	74
5.1.3. Αξιοποίηση της τεχνολογίας	74
5.1.4. Δημιουργία απασχόλησης	75
5.1.5. Παρεμβατισμός	76
5.2. Ο Στόχος Μηδενικής Περιβαλλοντικής Επιβάρυνσης.....	77
5.2.1. Μηδενική επιβάρυνση από απόβλητα	77
5.2.2. Μηδενική επιβάρυνση υδατικών πόρων.....	78
5.2.3. Μηδενική επιβάρυνση φαινομένου θερμοκηπίου.....	79
5.3. Άλλες Όψεις μιας Πράσινης Ανάπτυξης.....	79
5.3.1. Γεωργία-Αλιεία- Δάση-Ακτές-Τοπία.....	79
5.3.2. Ποιότητα ζωής στην πόλη-Υγεία-Κίνδυνοι.....	81
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	83
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	85
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ.....	86
ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ	88

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι στην φύση του ανθρώπου να επιζητά όλο και περισσότερα υλικά αγαθά και ανέσεις. Στις σύγχρονες κοινωνίες της εποχής μας ο κόσμος είναι έτσι διαμορφωμένος που η κατανάλωση αγαθών και η γενικότερη η οικονομική ανάπτυξη με κατ επέκταση τον πλούτο έχει γίνει τρόπος ζωής. Περισσότερες βιομηχανίες, μαζικότερη παραγωγή προϊόντων και ένα πρότυπο στα πλαίσια μια καπιταλιστικής κοινωνίας οδηγούν τον άνθρωπο στην κατάκτηση ενός ιδανικού τρόπου διαβίωσης. Μέρα με την μέρα εισέρχεται όλο και περισσότερο στην ιδιοσυγκρασία του <<μοντέρνου>> ανθρώπου η λογική- ανάγκη αφενός της αγοράς αφετέρου της ικανοποίησης και απόλαυσης όλο και περισσότερων αγαθών και υπηρεσιών.

Αυτό το πρότυπο ζωής έχει οδηγήσει στο σημερινό υπαρκτό πρόβλημα της περιβαλλοντικής κρίσης με άμεσες επικίνδυνες επιπτώσεις τόσο στο παρόν όσο και στο μέλλον. Η θερμοκρασία στον πλανήτη αυξάνεται με ρυθμούς εξαιρετικά ανησυχητικούς με πολύ σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην ίδια την φύση όσο και στην ποιότητα και διαβίωση του ανθρώπου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα εργασία θα μιλήσουμε αρχικά για κάποια εισαγωγικά κομμάτια της οικολογίας. Τι είναι οικολογία, πότε ξεκίνησε να υπάρχει σαν έννοια και να απασχολεί τον κοινωνία. Ενώ στην συνέχεια ενώ κινούμαστε στο ίδιο μήκος κύματος, θα προσπαθήσουμε να συσχετίσουμε τον όρο οικολογία με την οικονομία, τι σχέση της με τον περιβάλλον αλλά και με το παρόν πρόβλημα που είναι η οικολογική κρίση.

Στην συνέχεια επιλέξαμε να κάνουμε μια αναλυτική καταγραφή του υπαρκτού προβλήματος της κλιματικής αλλαγής μιλώντας για τις βλαβερές επιπτώσεις που προκαλούνται στην φύση, στον άνθρωπο στην κοινωνία και στην οικονομία. Επίσης έχει ενδιαφέρον η διάσταση του προβλήματος στις μέρες μας και να δούμε πως αντιδρούν τα νοικοκυριά και ο καθημερινός μέσος άνθρωπος στην επιβάρυνση και κατ επέκταση στην αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής ρύπανσης.

Θα αναφερθούμε στις υπάρχουσες πηγές ενέργειας και στο ζήτημα της εξάντλησης των αποθέματων. Ένα πρόβλημα άκρως σημαντικό καθώς επηρεάζει την ροή της οικονομίας και τον σύγχρονο τρόπο ζωής όπως τον ξέρουμε. Στην αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης είναι ανάγκη να αναφέρουμε ποιες είναι οι εναλλακτικές πηγές ενέργειας, αν είναι δυνατή μια βιώσιμη ανάπτυξη χωρίς την χρήση άνθρακα και συμβατικών πηγών ενέργειας.

Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε την συμπεριφορά διεθνών και τοπικών αρχών, ποια η αντίδραση της Ευρωπαϊκής ένωσης και της Ελλάδας, τι επιλογές υπάρχουν για την έναρξη της λειτουργίας μιας αειφόρου ανάπτυξη και ποια τα κύρια χαρακτηριστικά της. Ιδανικός στόχος ένας κόσμος με μηδενική περιβαλλοντική επιβάρυνση, χρήση εναλλακτικών-ανακυκλώσιμων πηγών ενέργειας, καλύτερη ποιότητα ζωής με προστασία και ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το πρόβλημα του φαινομένου του θερμοκηπίου τα τελευταία χρόνια έχει οξυνθεί με αποτέλεσμα να θεωρείται παγκόσμιας σημασίας ζήτημα καθώς απειλεί την μελλοντική καθώς και την παρούσα φυσιολογική ροή της ζωής στην γή. Η ενδεχόμενη μέση αύξηση της θερμοκρασίας είναι πλέον γεγονός και έχει γίνει επικέντρο πολλών συζητήσεων και προβληματισμών. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η ανάλυση της κλιματικής αλλαγής και πως επηρεάζει το περιβάλλον. Ποιά είναι τα αίτια και ποιες οι επιπτώσεις της στην οικονομία και στον άνθρωπο.

Θα αναλυθούν οι υπάρχουσες συμβατικές μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που υπάρχει μεγάλος κίνδυνος εξαντλήσής τους ενώ θα δώσουμε ιδιαίτερη βαρύτητα στο ρόλο της τεχνολογίας και στις εναλλακτικές-ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Τα κυριότερα σημεία που θα διερευνηθούν είναι τα εξής:

- 1) Ανάλυση του οικολογικού προβλήματος από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, ιστορικό της οικολογίας και ποια η σχέση της με το περιβάλλον και την οικονομία. Καθώς επίσης και κάποιες ενδεικτικές πληροφορίες για την πορεία της οικολογικής κρίσης.
- 2) Ποια τα κυριότερα χαρακτηριστικά της κλιματικής αλλαγής στη ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος και ποιες οι οικονομικές και λοιπές επιπτώσεις της.
- 3) Πόσο αυξημένη είναι η διάσταση της περιβαλλοντικής αλλαγής από τις εκβιομηχανοποιημένες και τεχνολογικές δραστηριότητες καθώς και ποιο ρόλο παίζει ο μέσος καθημερινός άνθρωπος στην επιβάρυνση του.
- 4) Ανάλυση των συμβατικών ή μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ο ρόλος της τεχνολογίας και της επιστήμης στην χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που είναι φιλικότερες προς το περιβάλλον.
- 5) Θα πρέπει να εξετάσουμε τις πολιτικές και στρατηγικές των διεθνών και Ευρωπαϊκών αρχών και οργανισμών για την αντιμετώπιση της κρίσης και σαν στόχο μια κοινωνία με οικονομία χαμηλής χρήση άνθρακα.
- 6) Ποια είναι η αειφόρος ανάπτυξη, κατά πόσο είναι δυνατή και πραγματοποιήσιμη και ποιά τα οφέλη της ζωής μας.
- 7) Τέλος είναι απαραίτητο να αναφερθούμε στην πράσινη ανάπτυξη που αποτελεί σήμερα μια προτεραιότητα και θεωρείται το κλειδί για την έξοδο από την κρίση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^{ΟΝ}

1.1. Ιστορία της Οικολογίας

Η Οικολογία αναφέρεται γενικά ως μια νέα επιστήμη, που δεν είχε διακριθεί πριν τα μέσα του 20ου αιώνα. Παρ' όλα αυτά, η οικολογική σκέψη υπήρχε για πολύ καιρό, και οι αρχές της οικολογίας αναπτύχθηκαν βαθμιαία, παράλληλα με την ανάπτυξη των υπολοίπων βιολογικών κλάδων. Έτσι ένας από τους πρώτους οικολόγους ήταν ο Αριστοτέλης και ο μαθητής του, Θεόφραστος, που ασχολήθηκαν με πολλά είδη ζώων. Ο Θεόφραστος περιέγραψε την αλληλοσυσχέτιση μεταξύ των ζώων και του περιβάλλοντός τους τον 4ο αιώνα π.χ. (Ramalay , 1940).

1.1.1. Οικολογικοί ψίθυροι - 18ος και 19ος αιώνας.

Κατά τη διάρκεια του 18ου και στις αρχές του 19ου αιώνα, οι μεγάλες ναυτικές δυνάμεις όπως η Βρετανία, η Ισπανία, η Πορτογαλία οργάνωσαν πολλές παγκόσμιες εξερευνητικές αποστολές για να αναπτύξουν το θαλάσσιο εμπόριο με άλλες χώρες, και για να ανακαλύψουν και να καταγράψουν νέους φυσικούς πόρους.

Στις αρχές του 18ου αιώνα, ήταν γνωστά περίπου είκοσι χιλιάδες είδη φυτών, στις αρχές του 19ου αιώνα αυξήθηκαν σε σαράντα χιλιάδες και σήμερα γνωρίζουμε περίπου 400.000 είδη. Αυτές οι αποστολές συνοδεύτηκαν από πολλούς επιστήμονες, συμπεριλαμβανομένων βοτανολόγων, όπως ο Γερμανός εξερευνητής Αλεξάντερ φον Χούμπολντ. Ο Χούμπολντ συχνά θεωρείται ως ο πατέρας της οικολογίας. Ήταν ο πρώτος που μελέτησε τις σχέσεις μεταξύ των οργανισμών και του φυσικού περιβάλλοντός τους. Μελέτησε τις υπάρχουσες σχέσεις μεταξύ των παρατηρημένων ειδών φυτών και του κλίματος , και περιέγραψε τις ζώνες βλάστησης χρησιμοποιώντας το γεωγραφικό πλάτος και μήκος, ένας κλάδος που είναι σήμερα γνωστός ως γεωβοτανική.

Το 1804, για παράδειγμα, ανέφερε έναν εντυπωσιακό αριθμό ειδών, κυρίως φυτών, για τα οποία επιχείρησε να εξηγήσει τη γεωγραφική τους κατανομή με σεβασμό στα γεωλογικά δεδομένα. Ένα από τα γνωστότερα έργα του Χούμπολντ ήταν το *Ιδέα για μια Φυτική Γεωγραφία* (Idea for a Plant Geography , 1805). Άλλοι σημαντικοί βοτανολόγοι της εποχής ήταν ο Αιμέ Μπονπλάν (Aimé Bonpland) και ο Εουγκένιους Γουόρμινγκ (Eugenius Warming). (Humboldt , 1805)

1.1.2. Αρχές του 20ου αιώνα - Επέκταση των οικολογικών ιδεών.

Από το 19ο αιώνα, η οικολογία άνθισε λόγω των νέων ανακαλύψεων στη χημεία από τον Λαβουαζιέ και τον de Saussure, ειδικότερα όσον αφορά τον κύκλο του αζώτου. Μετά την παρατήρηση του γεγονότος ότι η ζωή αναπτύσσεται μόνο κάτω από αυστηρά όρια κάθε στοιχείου που συνθέτει την ατμόσφαιρα, την υδρόσφαιρα, και τη λιθόσφαιρα, ο Αυστριακός γεωλόγος Eduard Suess πρότεινε τον όρο βιόσφαιρα το 1875. Ο Suess πρότεινε το όνομα βιόσφαιρα για τις συνθήκες που προάγουν τη ζωή, όπως είναι αυτές που βρίσκονται στη Γη, και περιλαμβάνουν τη χλωρίδα, την πανίδα, την ανόργανη ύλη, τους βιοχημικούς κύκλους, κ.λπ.

Τη δεκαετία του 1920 ο Βλαντιμυρ Ι. Vernadsky, Ρώσος γεωλόγος που αποστάτησε στη Γαλλία, ανέλυσε λεπτομερώς την ιδέα της βιόσφαιρας στο έργο του "The biosphere" (1926), και περιέγραψε τις θεμελιώδεις αρχές των βιογεωχημικών κύκλων. Επανεξέτασε τη βιόσφαιρα ως ένα σύνολο όλων των οικοσυστημάτων. Οι πρώτες οικολογικές καταστροφές αναφέρθηκαν τον 18ο αιώνα, ως συνέπεια των αυξανόμενων αποψιλώσεων. Απο το 19ο αιώνα, με τη βιομηχανική επανάσταση, μεγάλωναν όλο και περισσότερο οι πιέσεις για το αντίκτυπο της ανθρώπινης δραστηριότητας στο περιβάλλον. Ο όρος οικολόγος χρησιμοποιήθηκε στα τέλη του 19ου αιώνα. (Βλαντιμυρ Ι. Vernadsky , 1926)

Στα τέλη του 19ου αιώνα, η βοτανική γεωγραφία και η ζωογεωγραφία ενώθηκαν για να σχηματίσουν τη βάση της βιογεωγραφίας. Αυτή η επιστήμη, που ασχολείται με τα ενδιαφέροντα των ειδών, προσπαθεί να εξηγήσει τους λόγους ύπαρξης συγκεκριμένων ειδών σε μια ορισμένη τοποθεσία. Ήταν το 1935 που ο Άρθουρ Τάνσλεϊ (Arthur Tansley), Βρετανός οικολόγος, επινόησε τον όρο οικοσύστημα, ως το αλληλεπιδρών σύστημα μεταξύ της βιοκοινότητας (biocoenosis) (το σύνολο των ζωντανών πλασμάτων), και του βιότοπου τους, του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν. Έτσι η Οικολογία έγινε η επιστήμη των οικοσυστημάτων. Η σκέψη του Τάνσλεϊ για το οικοσύστημα υιοθετήθηκε από τον ενεργητικό και σημαντικό καθηγητή της βιολογίας Eugene Odum. Μαζί με τον αδερφό του, Howard Odum, ο Eugene Odum έγραψε ένα εγχειρίδιο (ξεκινώντας το 1953) το οποίο εκπαιδευσε περισσότερες από μία γενιές βιολόγων και οικολόγων στη Βόρεια Αμερική.

Η Ανθρώπινη οικολογία ξεκίνησε τη δεκαετία του 1920, μέσω της μελέτης των αλλαγών στην διαδοχή της βλάστησης στην πόλη του Σικάγο. Έγινε ξεχωριστό πεδίο μελέτης τη δεκαετία του 1970. Αυτό σηματοδότησε την πρώτη αναγνώριση ότι οι άνθρωποι, που αποίκισαν όλες ηπείρους της Γης, είναι σημαντικοί οικολογικοί παράγοντες. Οι άνθρωποι τροποποίησαν σημαντικά το περιβάλλον μέσω της ανάπτυξης των βιοτόπων τους (ειδικά την αστική σχεδίαση), με εντατικές δραστηριότητες όπως η υλοτομία και το ψάρεμα, και παράπλευρες δραστηριότητες της γεωργίας, της δημιουργίας ορυχείων, και της βιομηχανίας. Επιπλέον οι κλάδοι της οικολογίας και η βιολογίας, εμπλέκουν άλλες φυσικές και κοινωνικές επιστήμες, όπως η ανθρωπολογία και η εθνολογία, τα οικονομικά, η δημογραφία, η αρχιτεκτονική και η αστική σχεδίαση, η ιατρική και η ψυχολογία, και πολλές άλλες. Η ανάπτυξη της ανθρώπινης οικολογίας καθοδηγεί τον αυξανόμενο ρόλο της οικολογικής επιστήμης στο σχεδιασμό και τη διαχείριση των πόλεων. Τα τελευταία χρόνια η ανθρώπινη οικολογία έγινε θέμα ενδιαφέροντος για τους μελετητές των οργανισμών. Οι Hannan και Freeman εκτιμούν ότι οι οργανισμοί δεν προσαρμόζονται απλά σε ένα οικοσύστημα. Αντιθέτως, υποστηρίζουν ότι είναι το περιβάλλον που επιλέγει ή απορρίπτει πληθυσμούς οργανισμών. Σε κάθε περιβάλλον που βρίσκεται σε ισορροπία θα επιβιώνει ένα δεδομένο φάσμα οργανισμών. Η Οικολογία των οργανισμών αποτελεί την επικρατούσα θεωρία στην ερμηνεία της ποικιλίας των οργανισμών και της αλλαγής στη σύνθεσή τους με την πάροδο του χρόνου. (Population Ecology of Organizations (1977), American Journal of Sociology)

Από το 19ο αιώνα η οικολογία σχετιζόταν με κοινωνικά και φιλοσοφικά κινήματα που αφορούσαν και την προστασία του περιβάλλοντος, όπως το κίνημα της διατήρησης (conservationism) ή το κίνημα του περιβαλλοντισμού (environmentalism). Στις μέρες μας η οικολογία αποτελεί πολιτικό θέμα και ταυτόχρονα πηγή ιδεολογίας για αρκετούς πολιτικούς οργανισμούς, όπως το Πράσινο κόμμα και η Greenpeace.

Η οικολογία έγινε βασικό κομμάτι της Παγκόσμιας πολιτικής και το 1971, η UNESCO οργάνωσε ένα ερευνητικό πρόγραμμα με τίτλο Άνθρωπος και Βιόσφαιρα, που είχε ως στόχο την αύξηση της γνώσης γύρω από την αμοιβαία σχέση μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος. Μερικά χρόνια αργότερα καθορίστηκε η έννοια της Βιοσφαιρικής ρεζέρβας.

Το 1972, τα Ηνωμένα Έθνη διοργάνωσαν στην Στοκχόλμη με τη βοήθεια του Rene Dubos και άλλων ειδικών, την πρώτη παγκόσμια σύσκεψη για το ανθρώπινο περιβάλλον. Αυτή η σύσκεψη ήταν η προέλευση της φράσης "Think Globally, Act Locally". Το επόμενο σημαντικό γεγονός στην οικολογία ήταν η ανάπτυξη της αρχής της βιόσφαιρας και η εμφάνιση του όρου "βιολογική ποικιλία" -- ή όπως την αποκαλούμε σήμερα βιοποικιλότητα - - στη δεκαετία του 1980. Αυτοί οι όροι εμφανίστηκαν κατά τη διάρκεια της Earth Summit στο Ρίο ντε Τζανέιρο το 1992, όπου η έννοια της βιόσφαιρας αναγνωρίστηκε από τις μείζονες διεθνείς οργανώσεις, και οι κίνδυνοι που σχετίζονταν με τη μείωση της βιοποικιλότητας αναγνωρίστηκαν δημοσίως.

Έτσι, το 1997, οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει η βιόσφαιρα αναγνωρίστηκαν διεθνώς στην σύσκεψη που οδήγησε στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Συγκεκριμένα, αυτή η σύσκεψη επισήμανε τους αυξανόμενους κινδύνους από το φαινόμενο του θερμοκηπίου -- σχετικά με την αυξανόμενη συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, που οδηγούν σε παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές. Στο Κιότο, οι περισσότερες χώρες του κόσμου αναγνώρισαν την σπουδαιότητα της αντιμετώπισης της οικολογίας από μια παγκόσμια οπτική, και της ανάγκης να ληφθεί υπόψη η επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας στο γήινο περιβάλλον. (Edinburgh Philosophical Journal , 1820 to 1822)

1.2. Σχέση Οικολογίας με την Οικονομία

Η συνάφεια της οικολογίας προς την Οικονομική επιστήμη είναι μεγάλη. Κατ' αρχήν υπάρχει ορισμένη ομοιότητα στον τρόπο αναλύσεως τον οποίο χρησιμοποιούν οι δυο επιστήμες. Η Οικολογία ασχολείται με τις αλληλεξαρτήσεις των διαφόρων φυτικών και ζωικών οργανισμών. Η Οικονομική ενδιαφέρεται για τις ανθρώπινες αλληλεπιδράσεις . (Παπαϊωάννου Ν.)

Όπως διδάσκει η οικονομική θεωρία, όλα τα δεδομένα μιας οικονομίας είναι αλληλένδετα με τέτοιο τρόπο ώστε οποιαδήποτε μεταβολή στην τιμή ή την ποσότητα ενός αγαθού ή υπηρεσίας να επηρεάζει τις τιμές και τις παραγόμενες ποσότητες όλων των αγαθών και υπηρεσιών. Σύστημα Γενικής Ισορροπίας υπάρχει κατά την Οικολογία και στην φύση, όπου η επιβίωση κάθε βιολογικού είδους εξαρτάται από τα υπόλοιπα είδη. (Παπαϊωάννου Ν.)

Τα δύο παραπάνω συστήματα διαφέρουν στο ότι το Σύστημα Γενικής Οικονομικής Ισορροπίας περιλαμβάνει μόνο τις αλληλεξαρτήσεις, οι οποίες εκφράζονται δια της αγοράς. Αντίθετα το Οικολογικό Σύστημα Ισορροπίας αναφέρεται στις φυσικές και βιολογικές αλληλεξαρτήσεις των διαφόρων φυτικών και ζωικών οργανισμών. Αδυναμία και των δύο συστημάτων αποτελεί το γεγονός ότι ο ακριβής υπολογισμός των εκάστοτε προκαλούμενων οικονομικών ή βιολογικών επιδράσεων είναι εξαιρετικά δυσχερές στην πράξη.

Συνάφεια μεταξύ Οικονομικής επιστήμης και Οικολογίας υφίσταται επίσης και στο γεγονός ότι τα μεν κίνητρα για τη ρύπανση του περιβάλλοντος είναι συνήθως οικονομικής φύσης, τα δε αναγκαία μέτρα για την προστασία του απαιτούν τη χρήση παραγωγικών μέσων ή τον

περιορισμό της χρήσης ορισμένων φυσικών πόρων. Κάθε ρυπαντική ενέργεια προκαλεί οικονομικά οφέλη σε ορισμένα άτομα, επιχειρήσεις ή οργανισμούς και ζημιές σε άλλα. Συχνά το όφελος από τις ρυπαντικές ενέργειες ανήκει εξ ολοκλήρου στους ρυπαίνοντες, ενώ οι προκαλούμενες από τη ρύπανση υλικές ζημιές και βλάβες αφορούν εν μέρει ή εξ ολοκλήρου άτομα που δεν έχουν σχέση με την συγκεκριμένη ρυπαντική ενέργεια. (Παπαϊωάννου Ν.)

Ο διαχωρισμός των τύπων αλληλεξαρτήσεων της Οικονομικής επιστήμης και της Οικολογίας είναι επιστημονικά αναγκαίος. Η κατά το παρελθόν όμως περιοριστική ερμηνεία του τύπου των οικονομικών αλληλεξαρτήσεων και η παράβλεψη επιδράσεων οι οποίες δεν εκφράζονταν μέσω της αγοράς, παρά την οικονομικής σπουδαιότητα αυτών, συντέλεσε στη ραγδαία καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος και στην επιδείνωση της «ποιότητας» της ανθρώπινης ζωής. (Παπαϊωάννου Ν.)

Τις παραβλέψεις αυτές υπόσχεται να διορθώσει ο νέος κλάδος της Οικονομικής επιστήμης που ονομάζεται «Οικονομία του περιβάλλοντος» ή «Οικολογική Οικονομική». Ο κλάδος αυτός υιοθετεί τις αρχές της Γενικής Οικονομικής Ισορροπίας και της Γενικής Βιολογικής Αλληλεπίδρασης αλλά επεκτείνει παράλληλα το περιεχόμενο αυτών ώστε να καθίσταται δυνατή η εξέταση των επιδράσεων οι οποίες παρατηρούνται στο σύστημα της αγοράς, στη συνέχεια επεκτείνονται στο φυσικό κόσμο και επανέρχονται τελικά στο οικονομικό σύστημα επηρεάζοντας την ανθρώπινη παραγωγή και κατανάλωση. Οι επιδράσεις είναι άμεσες και μπορούν να προβλεφθούν. Παράδειγμα η ταχεία βιομηχανική ανάπτυξη ορισμένων παραθαλάσσιων ή παραλιμνίων περιοχών προκαλεί καταστροφή στις ίδιες τις περιοχές στους κλάδους αλιείας και τουρισμού. Άλλες μεταβολές απροσδόκητες και δραματικές όπως η περίπτωση της κατασκευής του φράγματος του Ασουάν στην Αίγυπτο από το οποίο απειλείται με καταστροφή μεγαλύτερης έκτασης καλλιεργήσιμη γη από εκείνη που δημιούργησε το φράγμα. Βλέπουμε λοιπόν πως υπάρχει κάποια αντίθεση ανάμεσα στην Οικολογία και την Οικονομία. Παρ' όλα αυτά όμως αν εμβαθύνουμε καλύτερα και με φιλοσοφική διάθεση θα διαπιστώσουμε πως αυτό που είναι αντιοικολογικό είναι στην ουσία και αντιοικονομικό. (Παπαϊωάννου Ν.)

Ωστόσο σήμερα δεν μπορούμε να κατανοήσουμε τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων φαινομένων στην Οικονομία και στην Οικολογία μεμονωμένα. Η σύνθεση των δύο επιστημών κατέστη στην εποχή μας αναγκαία και η Οικολογία με την πολυδιάστατη και δικτυωτή αντιμετώπιση των φαινομένων της ζωής μας προσφέρει μια νέα συνθετική προοπτική. (Παπαϊωάννου Ν.)

1.3 Σχέση Περιβάλλοντος και Οικολογίας

Στην προσπάθεια αποτύπωσης της σημερινής Ελληνικής πραγματικότητας διαπιστώνεται, ότι τόσο το κοινωνικό όσο και το φυσικό περιβάλλον δέχονται πιέσεις, οι οποίες προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα και σχετίζονται με τους ρυθμούς ανάπτυξης τους οικονομικούς αλλά και του βιοτικού επιπέδου. Αυτό δεν σημαίνει, ότι για να προστατεύσουμε το περιβάλλον πρέπει να σταματήσει οποιαδήποτε ανθρωπογενή δραστηριότητα. Η στρατηγική της βιώσιμης ανάπτυξης παρέχει την δυνατότητα χρησιμοποίησης των τεχνολογικών και επιστημονικών επιτευγμάτων με τρόπο ώστε να δημιουργηθούν εναλλακτικές πολιτικές προτάσεις, οι οποίες θα διασφαλίζουν αύξηση της

παραγωγικότητας, αποτελεσματικότητα, κοινωνική συνοχή και συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

Το περιβάλλον αποτελεί το υπόβαθρο της δημόσιας υγείας και του βιοτικού επιπέδου των πολιτών. Ταυτόχρονα αποτελεί και βασικό πυλώνα αναφοράς της Αειφόρου (Βιώσιμης) Ανάπτυξης. Η υπεροχή της ποιοτικής έννοιας Ανάπτυξη σε σχέση με τον καθαρά ποσοτικό χαρακτήρα της έννοιας Μεγέθυνση σηματοδοτεί το περιεχόμενο και την ουσία της Αειφόρου Ανάπτυξης, έννοια στην οποία συναρθρώνονται οι τρεις πυλώνες αειφορίας, δηλαδή το Περιβάλλον με την Κοινωνία και την Οικονομία (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

Οι κοινωνίες που διαθέτουν περιοχές με σημαντικό φυσικό πλούτο, είτε εκμεταλλεύονται μέχρι σήμερα αυτόν τον πλούτο απερίσκεπτα, εξαντλώντας τον, είτε τον αντιμετώπιζαν ως ένα βαρύ φορτίο, που εμποδίζει την ανάπτυξη. Αποδεικνύεται όμως όλο και περισσότερο, ότι μέσω της βιώσιμης ανάπτυξης οι τόποι που διατηρούν σήμερα σε καλή κατάσταση το φυσικό και πολιτισμικό τους πλούτο έχουν συγκριτικά πλεονεκτήματα αν επιλέξουν ν' ακολουθήσουν ένα μοντέλο οικονομίας συμβατό με τις ανάγκες της τοπικής κοινωνίας και την υποχρέωση διατήρησης του περιβάλλοντος και για τις επόμενες γενιές (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, η απαίτηση των πολιτών για αναβαθμισμένη ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος (ποιότητα ατμόσφαιρας, πόσιμο νερό υψηλής ποιότητας, αποχέτευση – επεξεργασία λυμάτων, αποτελεσματική διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων, προστασία πρασίνου και διασφάλιση ελεύθερων και κοινόχρηστων χώρων αναψυχής), αλλά ταυτόχρονα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος προβάλλει ολοένα και επιτακτικότερη, όσο αυξάνει το μέσο διαθέσιμο εισόδημα και συνακόλουθα το γενικό πολιτισμικό επίπεδο. Κατά συνέπεια αυξάνουν οι απαιτήσεις σε αστικές περιβαλλοντικές υποδομές υψηλής ποιότητας και σε θεσμούς και μέσα ανάδειξης και προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, ως νησίδα περιβαλλοντικού κεφαλαίου και βιοποικιλότητας (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

Για την Ελλάδα, στόχος δεν είναι μόνο να παρακολουθήσει τις ευρωπαϊκές εξελίξεις σε θεσμικό επίπεδο και να προσαρμοστεί ονομαστικά σε αυτές, αλλά να συγκλίνει πραγματικά στην ουσία του ευρωπαϊκού περιβαλλοντικού κεκτημένου και μέσα από τη σύγκλιση αυτή να αντιμετωπίσει τις συγκεκριμένες ανάγκες, που αφορούν τόσο στην περιβαλλοντική προστασία όσο και στην εμπέδωση ενός ιδιαίτερου παραγωγικού υποδείγματος, το οποίο θα αξιοποιεί τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της χώρας (κλίμα, φυσικό περιβάλλον, ιστορία και πολιτισμός, σχετικά υψηλό γενικό μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού, υψηλή κοινωνική συνοχή κλπ) και θα τα συνθέτει στην κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

Η βιώσιμη ανάπτυξη έχει ως βασικό στόχο την διατήρηση της ικανότητας της γης να ευνοεί τη ζωή σε όλη της την ποικιλία, τήρηση των ορίων των φυσικών πόρων του πλανήτη και εξασφάλιση υψηλού επιπέδου όσον αφορά την προστασία και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, καθώς και την πρόληψη και μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και προώθηση αειφόρων προτύπων κατανάλωσης και παραγωγής ώστε να αποσυνδεθεί η οικονομική μεγέθυνση από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Με τον τρόπο αυτό μια χώρα είναι παραγωγική και ανταγωνιστική με έμφαση στην ποιότητα. Αξίζει να αναφερθεί ότι για κατασκευαστικά έργα ή και άλλες αναπτυξιακές προσπάθειες απαιτούνται καλά

τεκμηριωμένες μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων που να αξιολογούν δηλαδή τις επιδράσεις αυτών των έργων στο περιβάλλον, πριν δοθεί η άδεια για την εκτέλεση τους. Το έργο μπορεί να απορρίπτεται αν προβλέπονται στη μελέτη σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις. Έτσι μια μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Μ.Π.Ε) μπορεί να θεωρηθεί ως μέσο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εξασφάλιση ότι το έργο καλύπτει τους αντικειμενικούς σκοπούς της βιώσιμης ανάπτυξης (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

Η προστασία, αναβάθμιση και αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος αποτελεί το υπόβαθρο για την προστασία της δημόσιας υγείας, την άνοδο της ποιότητας ζωής των πολιτών καθώς και βασικό παράγοντα βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας. Αυτοί οι οικονομικοί, κοινωνικοί και περιβαλλοντικοί στόχοι μπορούν να αλληλοενισχύονται και να συμπορεύονται αφού με την στρατηγική της βιώσιμης ανάπτυξης παρέχετε η δυνατότητα χρησιμοποίησης των τεχνολογικών και επιστημονικών επιτευγμάτων με τρόπο ώστε να δημιουργηθούν εναλλακτικές πολιτικές προτάσεις οι οποίες θα διασφαλίζουν αύξηση της παραγωγικότητας, αποτελεσματικότητα, κοινωνική συνοχή και συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

Στα άμεσα οφέλη της βιώσιμης ανάπτυξης συγκαταλέγονται η προστασία και αναβάθμιση της δημόσιας υγείας και του βιοτικού επιπέδου του πληθυσμού και η διασφάλιση των προοπτικών αειφόρου διαχείρισης των βασικών περιβαλλοντικών μέσων (ατμόσφαιρα, νερά, έδαφος) η ποιότητα των οποίων έχει υποστεί σημαντική υποβάθμιση κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Στα έμμεσα οφέλη θα πρέπει να αναφερθούν η βαθμιαία στροφή σε ένα παραγωγικό μοντέλο ποιοτικής ανάπτυξης σε αντίθεση με αυτό της μονοδιάστατης οικονομικής μεγέθυνσης άλλων φτωχότερων σε οικολογικό και πολιτισμικό απόθεμα χωρών (Καρβούνης και Γεωργακέλος, 2003).

1.4. Οικολογική Κρίση

Τα τελευταία πενήντα χρόνια ο όρος οικολογική κρίση ακούγεται όλο και συχνότερα. Η χρήση των ορυκτών καυσίμων και της πυρηνικής ενέργειας επηρέασε τις κλιματικές συνθήκες του πλανήτη, συσώρευσε αέριους ρύπους στην ατμόσφαιρα, ρύπανε σε σημαντική έκταση τα επιφανειακά ύδατα του πλανήτη, μείωσε τη βιοποικιλότητα και ακόμη μόλυνε περιοχές λόγω των πυρηνικών αποβλήτων.

Παρακάτω παραθέτουμε μερικά από τα πιο σημαντικά συμβάντα του τελευταίου μισού του 20ου αιώνα όσον αφορά την οικολογική κρίση.

Ενδεικτικά: Το 1952 στο Λονδίνο αναφέρονται χιλιάδες θάνατοι, όταν η άπνοια παγίδεψε τους αέριους ρύπους των εργοστασίων πάνω από την πόλη και δημιούργησε το τραγικό αυτό συμβάν. Το 1973 εκδηλώνεται η πρώτη ενεργειακή κρίση όταν η τιμή του πετρελαίου πενταπλασιάστηκε μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα. Διαπιστώνεται η άμεση σχέση της ενεργειακής πολιτικής και της εθνικής ανεξαρτησίας μιας χώρας, αλλά και συνειδητοποιείται το γενικότερο πρόβλημα του εξαντλήσιμου των ενεργειακών αποθεμάτων. Εξαγγέλλονται προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας και αναζητούνται άλλες ενεργειακές πηγές. Το 1982 εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα καταστροφής των δασών της Κεντρικής Ευρώπης λόγω της όξινης βροχής. Αιτία η καύση των υδρογονανθράκων ή γαιανθράκων σε μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Το 1986 στην Ουκρανία γίνεται έκρηξη στην πυρηνική μονάδα του Τσέρνομπιλ. Το ραδιενεργό νέφος, εκτός από την γύρω περιοχή, έπληξε το

μεγαλύτερο μέρος της Κεντρικής και Δυτικής Ευρώπης αλλά και μέρος της χώρας μας. Τα δυσμενή αποτελέσματα καταμετρούνται ακόμη και σήμερα. Στο διάστημα 1989-1995 παρατηρήθηκε ιδιαίτερα μεγάλος αριθμός φυσικών καταστροφών, όπως οι θυελλώδεις άνεμοι που έπληξαν το 1990 τη Βόρεια Ευρώπη, οι μεγάλοι κυκλώνες που έπληξαν την Ασία το 1991, η καταιγίδα " Andrew" στις ΗΠΑ το 1992, αλλά και οι τρομακτικές πλημμύρες στην περιοχή του Μισισσιπή το 1993. Σύμφωνα με στοιχεία που αναφέρονται στην έκθεση της επιστημονικής ομάδας εργασίας της IPCC του 1995 (IPCC: Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές που αποτελείται από 2500 επιστήμονες, ιδρύθηκε το 1988 και τελεί υπό την αιγίδα του ΟΗΕ) αποδεικνύεται πλέον καθαρά ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες επιδρούν στο παγκόσμιο κλίμα. Άλλωστε η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 0,3-0,6 °C από το 1860 και μετά δεν μπορεί να αποτελεί φυσικό φαινόμενο. Οι βομβαρδισμοί των αμερικανικών και νατοϊκών δυνάμεων το 1991 στον Περσικό Κόλπο με βόμβες απεμπλουτισμένου ουρανίου, μόλυναν τις περιοχές με ραδιενεργά στοιχεία και αποτέλεσαν την αιτία για την εμφάνιση πολλών κρουσμάτων λευχαιμίας και τερατογενέσεων. Ανάλογο φαινόμενο έζησε πρόσφατα (άνοιξη του 1999) και η γειτονική μας Γιουγκοσλαβία, με συνέπειες που δεν γνωρίζουμε ακόμη πόσο θα στοιχίσουν στο φυσικό περιβάλλον και στον άνθρωπο.

Εκτός από τα συγκεκριμένα γεγονότα που ενδεικτικά αναφέρθηκαν παραπάνω, η χρήση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προκάλεσε και συνεχίζει να προκαλεί έντονη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Έτσι κατά την καύση των γαιανθράκων (μίγμα πολύπλοκων χημικών ενώσεων άνθρακα και υδρογόνου – των λεγόμενων υδρογονανθράκων), όπου μετατρέπεται η χημική ενέργειά τους σε θερμική ενέργεια, παράγεται αιθάλη και διοξείδιο του άνθρακα, ενώ η καύση του πετρελαίου παράγει επιπλέον οξείδια του αζώτου, του θείου και ελευθερώνεται μόλυβδος.

Η αιθάλη και τα αέρια αυτά σχηματίζουν την αιθαλομίχλη, που συχνά λόγω των θερμοκρασιακών αναστροφών εγκλωβίζεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, με δυσάρεστα αποτελέσματα. Ιδιαίτερα η αιθάλη εισπνέεται αλλά και επικάθεται παντού.

Όσον αφορά το διοξείδιο του άνθρακα, με την αύξηση της ποσότητάς του στην ατμόσφαιρα, αυξάνεται και η διαφορά μεταξύ της εισερχόμενης στην ατμόσφαιρα ηλιακής ακτινοβολίας και της εξερχόμενης από αυτή μετά την ανάκλασή της στη Γη.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, το γνωστό φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπου το ρόλο του γυάλινου σκέπαστρου του θερμοκηπίου, παίζει η βεβαρημένη ατμόσφαιρα κυρίως με διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και οξείδια του αζώτου (αέρια θερμοκηπίου).

Εκτός από την αέρια ρύπανση ακόμη και η έρευνα για ανακάλυψη κοιτασμάτων φυσικού αερίου και η εκμετάλλευσή τους συνοδεύεται από σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Κάθε φορά που γίνεται π.χ. μια γεώτρηση στη θάλασσα για φυσικό αέριο, παράγονται κατά μέσο όρο 1.500 - 2.000 τόνοι τοξικής λάσπης που περιέχει πτητικές οργανικές ενώσεις, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, αρσενικό, μόλυβδο και ραδιενεργά υλικά, όπως το ράδιο. Η απόρριψη της λάσπης αυτής στη θάλασσα ή η διάθεσή της στην ξηρά εγκυμονεί σημαντικούς κινδύνους.

Είναι χαρακτηριστική η περίπτωση του Κόλπου του Μεξικού όπου η εντατική άντληση αερίου έχει καταστήσει μια περιοχή 3.000 τετραγωνικών μέτρων νεκρής ζώνης.

Όσον αφορά την έκλυση των οξειδίων του θείου και του αζώτου, που αναφέρθηκαν πιο πάνω, σχηματίζουν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας οξέα που με το νερό της βροχής επιστρέφουν στη γη ως όξινη βροχή, προκαλώντας μεγάλες ζημιές στα δάση του πλανήτη μας, διάβρωση και ερημοποίηση των γόνιμων εδαφών καθώς και αλλοιώσεις στη σύσταση των υπόγειων και πόσιμων νερών.

Επίσης εμφανείς είναι οι καταστροφές στα μαρμάρινα αριστουργήματα (γυψοποίηση) που διασώθηκαν ως τις μέρες μας. Σοβαρό πρόβλημα σήμερα αποδείχθηκε η χρήση των χλωροφθορανθράκων (CFC) ως ψυκτικά σε κλιματιστικά και ψυγεία, ως προωθητικά σε σπρέι, ως καθαριστικά ηλεκτρονικών συσκευών, αποστειρωτικά για νοσοκομειακά όργανα και ως μονωτικά υλικά και υλικά συσκευασίας. Αν και δεν προέρχονται άμεσα από την καύση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ένα μέρος τους παράγεται από την καύση της βιομάζας), αποτελούν ωστόσο προϊόντα που η παρασκευή τους απαιτεί σημαντική κατανάλωση ενέργειας.

Η απελευθέρωση επίσης των αερίων CFC στην ατμόσφαιρα από τα κουτιά των σπρέι που πετιούνται ή από διαρροές των ψυκτικών και κλιματιστικών συσκευών ή από την παραγωγή και καύση προϊόντων με πλαστικό αφρό έχει ως αποτέλεσμα την ανύψωσή τους στη στρατόσφαιρα. Εκεί με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας διασπώνται και απελευθερώνονται άτομα χλωρίου, που επιταχύνουν τη διάσπαση του όζοντος (O₃) σε οξυγόνο (O₂) και ατομικό οξυγόνο (O). Με τον τρόπο αυτό καταστρέφεται ταχύτερα από ότι σχηματίζεται το στρώμα του όζοντος της στρατόσφαιρας, που μας προστατεύει από την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία, δημιουργώντας την τρύπα του όζοντος.

Δεν θα πρέπει να παραβλέπουμε επίσης και τα ατυχήματα κατά τη μεταφορά πετρελαίου με πλοία, που έχουν προκαλέσει και προκαλούν ανυπολόγιστες οικολογικές καταστροφές στις θάλασσες και στις ακτές. Σήμερα, ως γνωστό, οι ενεργειακές μας ανάγκες καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό τόσο από τη θερμική ενέργεια της καύσης γαιανθράκων και πετρελαίου, όσο και από την πυρηνική (θερμική) ενέργεια της σχάσης των πυρήνων. Οι πηγές ενέργειας αυτές αποδεικνύονται καταστροφικές για το περιβάλλον, ή τουλάχιστον "μη καθαρές", αφού το επιβαρύνουν. Θα πρέπει να αναφέρουμε επίσης την ηχητική αλλά και την αισθητική επιβάρυνση του περιβάλλοντος που προκαλείται από τις μονάδες παραγωγής ενέργειας, τους μηχανισμούς και τα συστήματα μεταφοράς της. (Frances Cairn Cross, 1992)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^{ΟΝ} ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

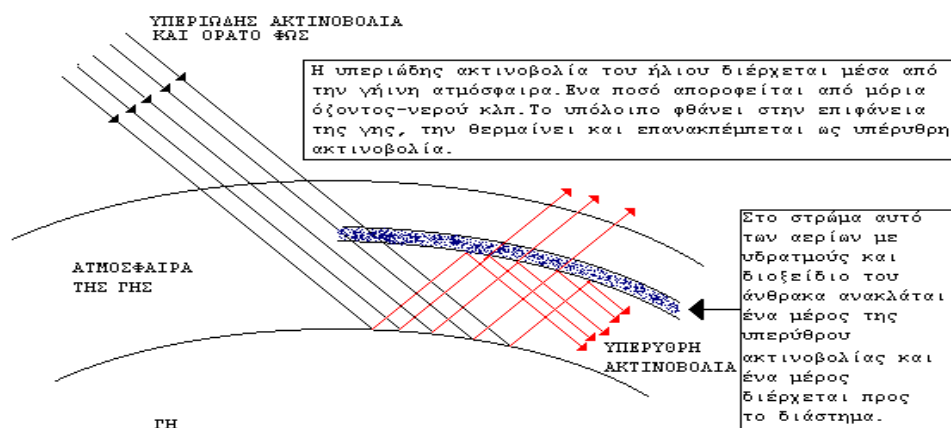
2.1. Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή και η καταστροφή του περιβάλλοντος θεωρούνται από τα σημαντικότερα προβλήματα του σύγχρονου πολιτισμού σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, οι έντονες βροχοπτώσεις, οι καύσωνες, οι ξηρασίες, οι τυφώνες παρουσιάζουν έξαρση τα τελευταία χρόνια. Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει γιατί εξαιτίας της απληστίας του ανθρώπου να επιζητεί συνεχώς και με ένα αλόγιστο τρόπο, την ανάπτυξη και την ευημερία. Η ανάπτυξη, όμως, και η πρόοδος είναι συμβατές μόνο όταν διασφαλίζονται και ανανεώνονται τα φυσικά θεμέλια της ζωής, όταν το παρόν δεν υποθηκεύει το μέλλον. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα πηγάζουν από τις σχέσεις του ανθρώπου με τη φύση και του ανθρώπου με τον άνθρωπο. Η λύση των προβλημάτων μπορεί να ευοδωθεί μέσα από συλλογικές δράσεις των πολιτικών ηγετών, των κυβερνήσεων, των βιομηχανιών και των πολιτών σ' ολόκληρο τον κόσμο. Γι' αυτό, χρειάζεται εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής και των συνεπειών της καθώς και προβολή των τρόπων αντιμετώπισής τους, αλλάζοντας κάποιες συνήθειες στην καθημερινή ζωή. Ο έλεγχος της κλιματικής αλλαγής παραμένει, χωρίς αμφιβολία, μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει σήμερα η ανθρωπότητα.

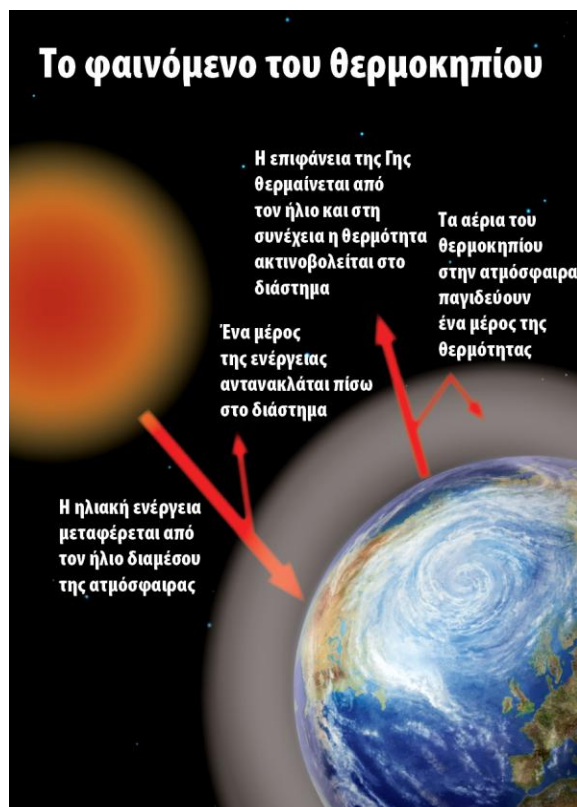
2.2. Τι συμβαίνει στον πλανήτη μας; Αίτια της κλιματικής Αλλαγής

Το κλίμα είναι η μέση καιρική κατάσταση που επικρατεί σε μια ορισμένη περιοχή, για μεγάλη χρονική περίοδο και ποικίλλει λόγω φυσικών συνθηκών. Το παγκόσμιο κλίμα είναι αποτέλεσμα της πολύπλοκης αλληλεπίδρασης πολλών παραγόντων, που χαρακτηρίζουν από τη μια την κύρια πηγή ενέργειας (την ηλιακή ακτινοβολία) και από την άλλη ένα μεγάλο αριθμό γήινων χαρακτηριστικών και φαινομένων που το διαμορφώνουν, όπως η σύσταση της ατμόσφαιρας, οι άνεμοι, τα θαλάσσια ρεύματα, η βροχή, οι ηφαιστειακές εκρήξεις, κ.λπ. Το κλίμα στον πλανήτη μας δεν ήταν ποτέ σταθερό, ωστόσο όπως έχει αποδειχτεί πρόσφατα, υπάρχουν διαφοροποιήσεις πέραν του φυσιολογικού τις τελευταίες δεκαετίες λόγω ανθρώπινων, βιομηχανικών και γεωργικών δραστηριοτήτων και παρεμβάσεων.

2.2.1. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου



Οι ακτίνες του ήλιου θερμαίνουν την επιφάνεια της Γης. Καθώς η θερμοκρασία στη Γη αυξάνεται, η θερμότητα επιστρέφει στην ατμόσφαιρα και ένα μέρος της απορροφάται ή αντανακλάται πίσω στη Γη από τα αέρια του θερμοκηπίου, που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), οι υδατμοί, το οξείδιο του αζώτου, το μεθάνιο και το όζον. Αυτή η φυσική διαδικασία ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου και είναι αυτή που ευθύνεται για τη ζωή στον πλανήτη μας. Χωρίς αυτή, ο μέσος όρος θερμοκρασίας του πλανήτη μας θα ήταν -18° C. Με απλά λόγια μπορούμε να πούμε ότι η Γη είναι περικυκλωμένη από ένα στρώμα αόρατων αερίων, (όπως το διοξείδιο του άνθρακα), που λειτουργούν ακριβώς σαν ένα θερμοκήπιο, κρατάνε τη ζεστασιά του ήλιου κοντά στον πλανήτη και δεν την αφήνουν να φύγει.



Λόγω των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στο περιβάλλον κατά τον τελευταίο αιώνα, η συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, το 80% των οποίων αποτελεί το CO₂, είναι σήμερα υψηλότερη απ' ό,τι τα τελευταία 650.000 χρόνια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξηθεί ο μέσος όρος της θερμοκρασίας κατά 0,74° C σε όλο τον κόσμο και κατά 1o C ειδικά στην Ευρώπη.

Με τη χρήση καυσίμων, όπως για παράδειγμα της βενζίνης και του πετρελαίου, για την παραγωγή ενέργειας, η ανθρωπότητα έχει προκαλέσει την έκλυση τεραστίων ποσοτήτων CO₂ στην ατμόσφαιρα. Επιπλέον, υπάρχουν και άλλα αέρια του θερμοκηπίου προερχόμενα από ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες, τη γεωργία και τις χωματερές. Πηγή: <http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/>

2.2.2. Η τρύπα του Όζοντος

Το φυσικό στρώμα όζοντος (O₃) που βρίσκεται στη στρατόσφαιρα (25 χλμ. περίπου πάνω από τη γη) και το οποίο δρα σαν «ασπίδα» απέναντι στην υπεριώδη ακτινοβολία, σήμερα κινδυνεύει άμεσα. Η παρουσία του όζοντος προστατεύει την ύπαρξη ζωής στη Γη και απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της υπεριώδους ακτινοβολίας του ήλιου, που ως γνωστό είναι βλαβερή για τους ζωντανούς οργανισμούς. Παράλληλα η στρατόσφαιρα επιτρέπει τη διέλευση ενός μικρού μέρους της υπεριώδους ακτινοβολίας, που είναι απαραίτητη για τη διαβίωση των ζωντανών οργανισμών.

Ωστόσο, την τελευταία δεκαετία η στιβάδα του όζοντος έχει μειωθεί κατά 6-7% από διάφορα αέρια που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι στη Γη. Οι χλωροφθοριούχοι άνθρακες (CFC's) που

απελευθερώνονται από τα αεροζόλ, τις κλιματικές συσκευές, τα ψυγεία, τους πυροσβεστήρες και λοιπές συσκευές ανεβαίνουν στη στρατόσφαιρα με αποτέλεσμα την αραιώση του στρώματος του όζοντος και τη δημιουργία της γνωστής τρύπας του όζοντος πάνω από την Ανταρκτική. Σημαντική βλάβη, επίσης, προκαλούν τα αέρια των αεριωθούμενων αεροπλάνων. (Πηγή: <http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/>)

2.2.3. Η μόλυνση της Ατμόσφαιρας



Η μόλυνση της ατμόσφαιρας είναι ένα άλλο μεγάλο πρόβλημα των σύγχρονων κοινωνιών, καθώς παρατηρήθηκε εντονότερα τις τελευταίες δεκαετίες παράλληλα με την πρόοδο που σημείωσε ο άνθρωπος. Τα εργοστάσια, οι μονάδες παραγωγής ενέργειας, οι μονάδες επεξεργασίας μεταλλευμάτων (π.χ. χυτήρια χαλκού), τα σύγχρονα μέσα μεταφοράς (αυτοκίνητα, αεροπλάνα) είναι υπεύθυνα για την εκπομπή βλαβερών αερίων και σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης, επίσης, συνιστούν φυσικά φαινόμενα, όπως οι πυρκαγιές και η έκρηξη ηφαιστειών. Συγκεκριμένα, στις μεγάλες βιομηχανικές πόλεις, ο αέρας είναι τόσο μολυσμένος που διακρίνεται από την αλλαγή του χρώματος. Ονομάζεται «νέφος», έχει καφέ χρώμα και είναι βλαβερός τόσο για τους ανθρώπους που τον αναπνέουν όσο και για τα

δέντρα, τα φυτά και τα ζώα. Σε πολλές περιοχές, η μόλυνση της ατμόσφαιρας επιφέρει βλαβερές συνέπειες στην αγροτική παραγωγή και στα τρόφιμα που καταναλώνουμε. (Τζεφέρης Γ. Πέτρος, 2007)

2.2.4. Η μόλυνση του Νερού



Η αξία του νερού είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς απ' αυτό εξαρτάται κάθε ζωντανός οργανισμός πάνω στη Γη προκειμένου να επιβιώσει, από τους ανθρώπους έως το πιο μικρό ζώο, έντομο και φυτό. Είναι, λοιπόν, πολύτιμο και πρέπει να το προστατεύουμε.

Δυστυχώς, όμως, σε όλο τον πλανήτη παρατηρείται ρύπανση των ποταμών, των λιμνών, των θαλασσών αλλά και των υπόγειων υδάτων, επειδή τα εργοστάσια εναποθέτουν εκεί τα

σκουπίδια και τα απόβλητά τους. Επίσης, εκεί συχνά καταλήγουν τα λύματα και από τα νοικοκυριά. Τα υπόγεια ύδατα μολύνονται, όταν χύνονται στο έδαφος διάφορα βλαβερά και επικίνδυνα για την υγεία υγρά, που απορροφούνται από το έδαφος και καταλήγουν στον υδροφόρο ορίζοντα. Τέτοια επικίνδυνα υγρά είναι η βενζίνη, τα λάδια από αυτοκίνητα, μηχανές κ.λπ., τα απορρυπαντικά, τα διαλυτικά, ορισμένα λιπάσματα, φυτοφάρμακα και εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια της γης και την περιποίηση των κήπων.

Επίσης, ρύπανση προκαλούν όλων των ειδών τα πλαστικά (σακούλες, ποτήρια, παιχνίδια κ.λπ.), τα ελαστικά (αυτοκινήτων, ποδηλάτων, εξαρτημάτων μηχανημάτων κ.λπ.), τα είδη αλουμινίου (τενεκεδάκια αναψυκτικών, οικιακές συσκευές, πόρτες, παράθυρα κ.λπ.). Τα πλαστικά σκουπίδια που καταλήγουν στη θάλασσα είναι υπεύθυνα για το θάνατο χιλιάδων θαλάσσιων θηλαστικών και πουλιών που ζουν κοντά στη θάλασσα καθώς και εκατομμυρίων ψαριών. (Πηγή: <http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/> & Τζεφέρης Γ. Πέτρος, 2007 &)

2.2.5. Η μόλυνση του Εδάφους



Το έδαφος αποτελεί, γενικά, τον ενδιάμεσο αποδέκτη ανάμεσα στην ατμόσφαιρα και την υδρόσφαιρα και είναι το επιφανειακό στρώμα του φλοιού της Γης, το οποίο συνίσταται από ανόργανη και οργανική ύλη, νερό, αέρα και ζωντανούς οργανισμούς. Ο σχηματισμός του εδάφους είναι μια εξαιρετικά αργή διεργασία, γι' αυτό το έδαφος, ουσιαστικά, θεωρείται ως ένας μη ανανεώσιμος πόρος. Το έδαφος, μάλιστα, χαρίζει τροφή, βιομάζα και πρώτες ύλες. Επίσης, αποθηκεύει, διηθεί και μετασχηματίζει πολλές ουσίες, μεταξύ των οποίων νερό, θρεπτικά συστατικά και άνθρακα.

Ωστόσο, το έδαφος απειλείται από πολλές διεργασίες, όπως η διάβρωση, η μείωση της οργανικής ύλης, η μείωση της βιοποικιλότητας, οι πλημμύρες και οι κατολισθήσεις και η ρύπανση. Ιδιαίτερα, όσον αφορά στη ρύπανση, τα τελευταία χρόνια το έδαφος και το υπέδαφος υφίστανται αλλοίωση σε βάθος μερικών μέτρων από τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και τα ζιζανιοκτόνα. Επίσης, το έδαφος μολύνεται από τοξικές ουσίες, ρύπους, πλαστικά αντικείμενα, σκουπίδια κ.λπ.

Άλλες αιτίες μόλυνσης του εδάφους είναι οι ρύποι της ατμόσφαιρας και η όξινη βροχή, η οποία επηρεάζει άμεσα την ποιότητά του και έμμεσα επιδρά στη βλάστηση, τα δάση και τη γεωργική παραγωγή. Σημαντική, εξάλλου, αιτία ρύπανσης του εδάφους είναι η υπερεκμετάλλευση της Γης για σκοπούς παραγωγής γεωργικών προϊόντων. Σε πολλές περιοχές του πλανήτη, τα εδάφη είναι εξαντλημένα με αποτέλεσμα να μην αποδίδουν εξίσου καλά, όπως τα προηγούμενα χρόνια.

Η διείσδυση μολυσματικών ουσιών στο έδαφος, μέσω καλλιεργειών παραγωγής τροφίμων και ζωοτροφών καθώς και μέσω της εκτροφής ορισμένων ζώων, επηρεάζει την ασφάλεια των τροφίμων και των ζωοτροφών και έμμεσα την υγεία και ασφάλεια των ανθρώπων.

Η βιολογική ή οικολογική γεωργία, ίσως, αποτελέσει στο μέλλον την ιδανική λύση για γεωργική ανάπτυξη, με μοναδικό γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας. (<http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/> & Τζεφέρης Γ. Πέτρος, 2007)

2.2.6. Η όξινη βροχή



Το φαινόμενο της όξινης βροχής παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες στις βιομηχανικές κυρίως περιοχές της Γης. Τα καυσαέρια των αυτοκινήτων, τα αέρια (κυρίως θείο και άζωτο), που εκπέμπουν τα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες βιομηχανίες, αναμειγνύονται με το νερό και το καθιστούν όξινο. Έτσι, λοιπόν, η βροχή (ή το χιόνι) που πέφτει στη Γη και περιέχει τα βλαβερά και μολυσμένα αέρια, ονομάζεται όξινη βροχή.

Η όξινη βροχή είναι βλαβερή τόσο για τους ανθρώπους και τα ζώα όσο και για τα φυτά, τα ποτάμια και τις λίμνες καθώς και τους οργανισμούς που διαβιούν εκεί. Όταν η βροχή είναι μολυσμένη, νεκρώνονται λίμνες και ποτάμια, ενώ καταστρέφονται τεράστιες εκτάσεις δασών. Επίσης, η όξινη

βροχή μολύνει το πόσιμο νερό που καταναλώνουν οι άνθρωποι και φυσικά και τα ζώα. (Τζεφέρης Γ. Πέτρος, 2007)

Επιπρόσθετα, η όξινη βροχή επιδρά αρνητικά σε πετρώματα, όπως τα μάρμαρα, οι ασβεστόλιθοι, ο βασάλτης και άλλα. Αρχαία μνημεία που είναι εκτεθειμένα στις καιρικές συνθήκες εδώ και χιλιάδες χρόνια, εξαιτίας της όξινης βροχής, υφίστανται διάβρωση με κίνδυνο σε λίγα χρόνια να χάσουν τη μορφή τους και να γίνουν σκόνη. <http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/>

2.2.7. Η ρύπανση του Περιβάλλοντος



Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η μεγάλη τεχνολογική πρόοδος και η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη έχουν προκαλέσει ανεπανόρθωτη ρύπανση στο περιβάλλον. Πέραν από τη μόλυνση της ατμόσφαιρας, των νερών και του εδάφους, το φυσικό περιβάλλον ρυπαίνεται από τις τεράστιες ποσότητες απορριμμάτων που δημιουργούν οι άνθρωποι καθημερινά στο σπίτι, στο σχολείο, στην εργασία, στην εκδρομή, στο ταξίδι κ.λπ.

Τα σκουπίδια που συλλέγονται από τα απορριμματοφόρα οχήματα μεταφέρονται σε χώρους που ονομάζονται «χωματερές» όπου, άλλα οχήματα καλύπτουν τα σκουπίδια με χώμα ή τα ρίχνουν σε τρύπες. Όμως, οι ποσότητες των σκουπιδιών είναι πολύ μεγαλύτερες από τους χώρους που είναι διαθέσιμοι για την εναπόθεσή τους. (<http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/>)

2.2.8. Ραδιενεργός Ρύπανση



Στη διάρκεια της βιολογικής του εξέλιξης, ο άνθρωπος έχει καταφέρει να προσαρμοστεί στην ύπαρξη «ιονίζουσας ακτινοβολίας» διαφόρων προελεύσεων που αποτελεί τη φυσική ραδιενέργεια. Η ανάπτυξη, ωστόσο, των ποικίλων εφαρμογών της πυρηνικής ενέργειας καθώς και η εκτεταμένη χρήση των ακτινογραφιών από την ιατρική, δημιούργησαν μια νέα κατάσταση. Τώρα πια οι ζωντανοί οργανισμοί έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να υποβληθούν σε ακτινοβολία πολύ πιο έντονη από τη φυσική. Τα πυρηνικά ατυχήματα σε όλα

τα στάδια των πυρηνικών εφαρμογών έχουν ήδη δημιουργήσει σοβαρές καταστάσεις ρύπανσης, ενώ η αποθήκευση των ραδιενεργών αποβλήτων απειλεί μελλοντικά με εκτεταμένη ραδιενεργό ρύπανση τη Βιόσφαιρα. Τα ραδιενεργά στοιχεία μεταφέρονται με τον άνεμο, τη βροχή, τα ποτάμια, τα θαλάσσια ρεύματα, κ.λπ. και εισχωρούν στους βιογεωχημικούς κύκλους και στο εσωτερικό των ζωντανών οργανισμών. Η μεταπήδησή τους στις τροφικές αλυσίδες και η συγκέντρωσή τους (και μάλιστα επιλεκτική) με τη διαδικασία της βιολογικής συσσώρευσης αποτελούν μεγάλη απειλή για κάθε είδους ζωή και, κυρίως, για τα ανώτερα ζώα και τον άνθρωπο. Οι συνέπειες της έκθεσης στη ραδιενέργεια, ακόμα και σε χαμηλές δόσεις, είναι πολύ επικίνδυνες, (καρκίνοι, γενετικές μεταλλάξεις κ.λπ.). <http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/>

Ειδικότερα, το πρόβλημα διάθεσης των πυρηνικών αποβλήτων παραμένει, ίσως, το σημαντικότερο «αγκάθι» της πυρηνικής βιομηχανίας με εύλογες προεκτάσεις στο περιβάλλον και την ποιότητα της ανθρώπινης ζωής. Η λύση στο πρόβλημα αυτό βρίσκεται, φυσικά, στα χέρια των εμπλεκόμενων κρατών. (Τζεφέρης Γ. Πέτρος, 2007)

2.3. Οικονομικές & Λοιπές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής

Για τριάντα χρόνια η οικονομία και η οικολογία δεν είχαν κανένα σημείο επαφής. Η μεν οικονομία θεωρούσε θέμα επιβίωσης την άμυνα έναντι της οικολογίας. Οι οικολογικές οργανώσεις αντιμετώπιζονταν εχθρικά, επειδή αγωνίζονταν για να μουν όρια στην καταστροφή του περιβάλλοντος, πρωτίστως από τη βιομηχανία. Τα όρια όμως, έχουν κόστος.

Περνώντας ο καιρός σημειώθηκε μια στροφή στη σχέση οικονομία-οικολογίας και η πρώτη άρχισε να αφουγκράζεται τις προειδοποιήσεις της δεύτερης. Αυτό συνέβη για δύο λόγους: Πρώτον γιατί οι επιπτώσεις από τις κλιματικές αλλαγές και τις καταστροφές του περιβάλλοντος είναι πανάκριβες (πληρώνοντας μεγάλα χρηματικά ποσά οι ασφαλιστικές εταιρείες) και δεύτερον γιατί η πράσινη ανάπτυξη είναι ένας κλάδος που μπορεί να αυξήσει τα έσοδα και να καταστεί παραγωγικός. Με λίγα λόγια, η στροφή στις οικολογικές τάσεις, δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και ταυτόχρονα αποφέρει όλο και περισσότερα χρήματα σ' αυτούς που θα κάνουν το βήμα να τις αξιοποιήσουν. Αυτή η στροφή για περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση θα πρέπει να καταστεί σημαντική ούτως ώστε να φρενάρει την πορεία του πλανήτη προς την καταστροφή.

Η παγκόσμια κοινωνία κάνει συνεχώς προόδους, αν και βρίσκεται αρχικά σε πρώιμο στάδιο. Παγκόσμιοι οργανισμοί που ασχολούνται αποκλειστικά με το περιβάλλον και οι οποίοι δεν υπήρχαν στο παρελθόν, είναι σημάδι ότι η παγκόσμια κοινωνία ανησυχεί και προσπαθεί να δράσει για να σώσει το “σπίτι” της. Επιστήμονες από όλους σχεδόν τους κλάδους μελετούν τα οικολογικά φαινόμενα και προσπαθούν να βρουν λύσεις ικανές να ανακόψουν την καταστροφική πορεία της γης.

Στην οικονομία συγκεκριμένα, τα τελευταία χρόνια έχει κάνει την εμφάνισή του ένας καινούριος όρος, “τα οικονομικά της παγκόσμιας υπερθέρμανσης” και αναφέρεται στο προβαλλόμενο μέγεθος και την κατανομή του οικονομικού κόστους και των ωφελειών της παγκόσμιας θέρμανσης και την οικονομική επίδραση ενεργειών που στοχεύουν στον έλεγχο της. Οι εκτιμήσεις προέρχονται από ένα φάσμα πηγών που βασίζονται σε “μοντέλα ολοκληρωμένης εκτίμησης” τα οποία προσπαθούν να συνδυάσουν κοινωνικοοικονομικές και βιοφυσικές εκτιμήσεις της αλλαγής του κλίματος.

Έχουν γίνει διάφορες μελέτες επί του θέματος και διάφορες υποθέσεις σχετικά με το αν και πόσο σοβαρό είναι το οικολογικό πρόβλημα και ιδιαίτερα η υπερθέρμανση του πλανήτη. Σαφώς, επικρατεί η άποψη ότι οι επιπτώσεις της αύξησης της πλανητικής θερμοκρασίας είναι καταστροφικές, αλλά υπάρχουν επιστήμονες που δεν ενστερνίζονται άμεσα αυτή την καταστροφολογία. Γενικότερα, οι επιπτώσεις θα μπορούσαν να εξεταστούν αναλυτικά ανά τομέα και κλάδο και να δώσουν μια σφαιρική υπόθεση για τα αποτελέσματα της υπερθέρμανσης της γης.

2.3.1. Επιπτώσεις στην Γεωργία

Οι επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία είναι ένα μίγμα θετικών και αρνητικών συνεπειών. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες θα επιτρέψουν στους αγρότες να καλλιεργήσουν διαφορετικά φυτά. Η βροχόπτωση θα αυξηθεί σε κάποια μέρη, αλλά θα μειωθεί σε άλλα. Οι αρνητικές επιδράσεις της ξηρασίας αμβλύνονται από μια υψηλότερη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, η οποία θα βελτιώσει την αποτελεσματικότητα χρήσης του νερού από τις σοδιές. Καθώς, οι τιμές κινούνται προς την ανάποδη κατεύθυνση της παραγωγής, η αγορά θα αμβλύνει την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα μοτίβα των σοδειών.

Στο “summary for policy makers” της 4ης αποτίμησης του IPCC, η δεύτερη ομάδα εργασίας του πάνελ, αναφέρει ότι «η γεωργική παραγωγικότητα αναμένεται να αυξηθεί ελαφρά στα μέσου ψηλά πλάτη, για τοπικές μέσες αυξήσεις θερμοκρασίας από 1-3 βαθμούς Κελσίου, αναλόγως του είδους καλλιέργειας και μετά να μειωθούν πέραν αυτών των ορίων σε κάποιες περιοχές. Σε χαμηλότερα πλάτη, ειδικά σε εποχιακά ξηρές και τροπικές περιοχές η γεωργική παραγωγικότητα προβλέπεται να μειωθεί ακόμα και για μικρότερες τοπικές θερμοκρασιακές αυξήσεις (1-2 βαθμούς Κελσίου), κάτι που θα μεγαλώσει τον κίνδυνο λιμού. Πηγή: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>

Παγκόσμια, το δυναμικό παραγωγής τροφής προβλέπεται να αυξηθεί με τοπικές μέσες αυξήσεις στο εύρος του 1-3 βαθμούς Κελσίου, αλλά πέραν αυτών των ορίων προβλέπεται να μειωθεί. Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τη μελέτη του κ. Χρ. Ζερεφού που παρουσιάστηκε στην Ελληνική Βουλή και στη Βρετανική Πρεσβεία, η γεωργία θα πληγεί ιδιαίτερα. Πτώση του υδροφόρου ορίζοντα, μείωση της υγρασίας, συχνότεροι καύσωνες και καταιγίδες, βροχές την

περίοδο της σποράς και καύσωνες την περίοδο της ανθοφορίας, μείωση της περιόδου ανάπτυξης των σπαρτών, θα κάνουν τη γεωργία να υποφέρει. Οι συχνότερες πυρκαγιές είναι ακόμα μια συνέπεια του “θερμοκηπίου”. Περισσότερες ξηρές και ζεστές μέρες, συχνότεροι καύσωνες, έντονοι άνεμοι, όλα αυτά προκαλούν εκρηκτική τάση αύξησης των δασικών πυρκαγιών. (http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_world_1_30/12/2006_210609).

2.3.2 Επιπτώσεις στην Κτηνοτροφία

Η κτηνοτροφία θα εξελιχθεί σε ανάλογο πλαίσιο με την γεωργία. Στις περιοχές όπου θα αυξηθούν οι βροχοπτώσεις (όχι περισσότερο του επιτρεπτού ορίου, όπως έχει προαναφερθεί) θα ευνοηθεί η βλάστηση και ανάλογα θα έχουμε και περισσότερη τροφή για την τοπική ζωική αλυσίδα. Βεβαίως, αυτό που ενδιαφέρει κυρίως, σ’ αυτόν τον τομέα, δεν είναι μόνο η τροφή, αλλά και το νερό και η θερμοκρασία. Σε περιοχές που αναμένεται να αυξηθεί σοβαρά η θερμοκρασία, επιστήμονες προειδοποιούν ότι αρκετά είδη ζώων θα έχουν πρόβλημα επιβίωσης λόγω έλλειψης υγρού στοιχείου και λόγω μη ανοχής της αυξημένης θερμότητας. Ακόμα και εκτροφεία ζώων που θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι παρέχουν νερό και τροφή στα ζώα, δε θα είναι εύκολο να έχουν την ίδια αποδοτικότητα, σε περίπτωση που η θερμοκρασία ανέβει περισσότερο απ’ το επιτρεπόμενο όριο. (Μπάκου Χρύσα, 2009)

Αναμενόμενο είναι, με τον καύσωνα να έχουμε, εκτός από θανάτους ανθρώπων και θανάτους ζώων. Συνεπώς, τα ζώα που εκτρέφει ο άνθρωπος, έχουν σοβαρή πιθανότητα να αυξήσουν τα ποσοστά θνησιμότητάς τους. Ενώ, τα ελεύθερα ζώα, ή θα αναζητήσουν φυσικό περιβάλλον αλλού (αν αυτό είναι δυνατόν) ή θα δυσκολευτούν να επιβιώσουν. Όπως και να έχει, η υπερθέρμανση του πλανήτη θα προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στη ζωική αλυσίδα και αυτό θα επηρεάσει και τις οικονομίες των χωρών, αντίστοιχα. (Μπάκου Χρύσα, 2009)

2.3.3. Επιπτώσεις στο Περιβάλλον

Έμμεσες αποδείξεις της παγκόσμιας υπερθέρμανσης-μειωμένη χιονοκάλυψη, αύξηση επιπέδου θάλασσας, καιρικές μεταβολές-μας δίνουν μια εικόνα από τις συνέπειες της παγκόσμιας υπερθέρμανσης και την επίδρασή της, όχι μόνο στις ανθρώπινες δραστηριότητες, αλλά επίσης και στα οικοσυστήματα. Αυξήσεις στην παγκόσμια θερμοκρασία μπορούν να προκαλέσουν αλλαγές στα οικοσυστήματα: Μερικά είδη για παράδειγμα μπορεί να εξωθηθούν από τα φυσικά τους περιβάλλοντα εξ αιτίας των αλλαγών αυτών, ενώ άλλα μπορεί να ακμάσουν. Μια έρευνα του 2004 που δημοσιεύτηκε στο nature εκτιμά ότι μεταξύ 15-37% των γνωστών ειδών φυτών και ζώων θα οδεύσουν προς την εξαφάνιση το 2050. Ελάχιστες από τις οικοπεριοχές της γης θα μείνουν ανεπηρέαστες από αυτό.

Η αύξηση σε διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να προκαλέσει αύξηση παραγωγικότητας σε μερικά οικοσυστήματα μέχρι ενός σημείου. Οι απρόβλεπτες αλληλεπιδράσεις των οικοσυστημάτων με άλλες εκφάνσεις των κλιματικών αλλαγών καθιστά την έκβαση αυτών αμφίβολη. Μια αύξηση στη συνολική βιομάζα μπορεί να παρατηρηθεί αλλά δε θα είναι απαραίτητα θετικό σημάδι: η βιοποικιλότητα μπορεί να μειωθεί ακόμα κι αν ένας σχετικά μικρός αριθμός ειδών ακμάσει. Τα συνηθισμένα είδη και ποσοστά εισαγωγών και εξαγωγών σε διάφορες χώρες θα αλλάξουν, η παραγωγή θα αλλάξει όρους και δεδομένα και κυρίως, οι τιμές των προϊόντων θα διαφοροποιηθούν αισθητά. (Μπάκου Χρύσα, 2009)

2.3.4. Επιπτώσεις στα Τρόφιμα

Όπως είναι αναμενόμενο, αν η πλανητική υπερθέρμανση δεν σταματήσει στα οριακά επίπεδα που ορίζουν οι επιστήμονες, η παραγωγή τροφής για όλο τον πλανήτη θα είναι αδύνατη. Κυρίως, οι Τρίτες Χώρες και οι χώρες κοντά στον Ισημερινό θα έχουν ακόμη σοβαρότερο πρόβλημα σίτισης. Η “λύση” σ’ αυτό το πρόβλημα θα ήταν να καταλήξουμε σε υπερπαραγωγή μεταλλαγμένων τροφίμων. Περιβαλλοντολόγοι υποστηρίζουν ότι πέρα από τις ήδη “θερμές” χώρες, η Ευρώπη θα είναι επίσης, μία από τις πιο επικίνδυνες περιοχές, σχετικά με την άνοδο της θερμοκρασίας. Αυτό σημαίνει ότι η Ευρώπη σίγουρα θα αποτελέσει μια κερδοφόρο αγορά για μεταλλαγμένα προϊόντα. Αυτό βέβαια, θα μπορούσε να κάνει “καλό” στο συγκεκριμένο κλάδο της οικονομίας, αλλά κακό στην υγεία των καταναλωτών, σύμφωνα με τελευταίες έρευνες του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Υγείας. (Μπάκου Χρύσα, 2009).

2.3.5. Επιπτώσεις στο Νερό

Πιθανή αύξηση του επιπέδου της θάλασσας μπορεί να μολύνει τα υπόγεια ύδατα, περιορίζοντας το πόσιμο και το αρδευτικό νερό στις παράκτιες ζώνες. Αυξημένη εξάτμιση θα μειώσει την δυναμικότητα των δεξαμενών. Συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα σημαίνουν εντονότερες βροχοπτώσεις σε σκληρότερο έδαφος που θα αδυνατεί να απορροφήσει το επιπλέον νερό οδηγώντας σε πλημμύρες και διάβρωση, αντί να ενυδατώσει το έδαφος ή να ενισχύσει τα επίπεδα υπόγειων υδάτων. Σε κάποιες περιοχές, συρρίκνωση των παγετώνων θα απειλήσει την παροχή νερού. Η διαθεσιμότητα πόσιμου νερού που κατεβαίνει από βουνά για φυσικά συστήματα και ανθρώπους μπορεί επίσης, να επηρεαστεί.

Οι υψηλότερες θερμοκρασίες θα αυξήσουν ταυτόχρονα τη ζήτηση νερού για λόγους ψύξης και ενυδάτωσης. Στο Σαχέλ, έχει παρατηρηθεί μία κατά μέσο όρο 25% μείωση, της ετήσιας βροχόπτωσης τα τελευταία 30 χρόνια. Πολλοί λένε ότι σε μερικά χρόνια, αν δε βρεθεί τρόπος να αναχαιτιστεί η πορεία προς την αύξηση της θερμοκρασίας της γης, το νερό που τώρα είναι ελεύθερο αγαθό, θα καταλήξει να πωλείται πιο ακριβά και από το πετρέλαιο. (Μπάκου Χρύσα, 2009)

2.3.6. Επιπτώσεις στην Υγεία

Άμεσες επιδράσεις της αύξησης της θερμοκρασίας

Οι αυξανόμενες θερμοκρασίες έχουν δύο αντίθετες επιδράσεις στη θνησιμότητα: Οι ψηλότερες θερμοκρασίες το χειμώνα μειώνουν τους θανάτους που σχετίζονται με το κρύο, ενώ ψηλότερες θερμοκρασίες το καλοκαίρι αυξάνουν τους θανάτους που σχετίζονται με τη ζέστη. Ο βαθμός στον οποίο θα επιδράσουν αυτές οι αντίθετες τάσεις μπορεί να ποικίλει. Επιστήμονες στην Αγγλία και την Ουαλία εκτιμούν ότι για αύξηση ενός βαθμού Κελσίου, η μείωση στους θανάτους από το κρύο ξεπερνά την αύξηση των θανάτων από τη ζέστη με αποτέλεσμα μια μείωση της ετήσιας θνησιμότητας κατά 7000. Στις ΗΠΑ ωστόσο, μόνο χίλιοι άνθρωποι πεθαίνουν από κρύο κάθε χρόνο ενώ οι διπλάσιοι πεθαίνουν από τη ζέστη. Το 2006 το κύμα καύσωνα στις ΗΠΑ είχε σκοτώσει 139 άτομα μέχρι τα τέλη του Ιουλίου (θάνατοι εκτρεφόμενων ζώων δεν είναι καλά τεκμηριωμένοι). Το Φρέσνο στην Κεντρική Καλιφόρνια

είχε έξι συνεχόμενες μέρες με θερμοκρασίες πάνω από 110 βαθμούς Φαρενάιτ. (Μπάκου Χρύσα, 2009)

Ο ευρωπαϊκός καύσωνας του 2003 ευθύνεται για θανάτους περίπου 22-35 χιλιάδων ανθρώπων. Κάποιος μπορεί να πει με σοβαρή βεβαιότητα ότι η επίδραση των ανθρώπων στο κλίμα ήταν υπεύθυνη για τουλάχιστον κατά το ήμισυ για τον καύσωνα του 2003 στην Ευρώπη (Stott, 2004).

Εξάπλωση ασθενειών

Παγκόσμια υπερθέρμανση εκτιμάται ότι θα επεκτείνει τις ζώνες ευνοϊκών συνθηκών για μολυσματικούς παράγοντες ασθενειών όπως η ελονοσία. Σε φτωχότερες χώρες, αυτό μπορεί να οδηγήσει απλά σε μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης των ασθενειών αυτών. Σε πλουσιότερες χώρες όπου τέτοιες ασθένειες έχουν εξαλειφθεί ή ελέγχονται με εμβολιασμούς αποστραγγίσεις βάλτων και εντομοκτόνα, οι επιπτώσεις θα είναι περισσότερο οικονομικές παρά παθολογικές. Δηλαδή, θα χρειαστεί εκτενέστερη δαπάνη για προληπτικά μέτρα.

2.3.7. Επιπτώσεις στη Μετανάστευση

Κάποιες νησιωτικές χώρες του Ειρηνικού (πχ Τουβαλού) ανησυχούν για την πιθανότητα να αναγκαστούν να εκκενωθούν, καθώς η αποτελεσματική αντιμετώπιση των πλημμύρων μπορεί να είναι οικονομικά αδύνατη για αυτές. Το Τουβαλού έχει ήδη κάνει μια ad hoc συμφωνία που επιτρέπει την μερική μετεγκατάσταση πληθυσμού. Στη δεκαετία του 1990 ένα πλήθος εκτιμήσεων έθετε τον αριθμό των περιβαλλοντικών προσφύγων στα 25 εκατομ. (Οι περιβαλλοντικοί πρόσφυγες δε συμπεριλαμβάνονται στον επίσημο ορισμό των προσφύγων, ο οποίος περικλείει μόνο μετανάστες που αποφεύγουν τις διώξεις). Η IPCC η οποία συμβουλεύει τις κυβερνήσεις των χωρών με την υποστήριξη του ΟΗΕ, εκτιμά ότι 150 εκατ. περιβαλλοντικοί πρόσφυγες θα υπάρχουν μέχρι το έτος 2050, κυρίως λόγω των παραλιακών πλημμύρων, της διάβρωσης των ακτογραμμών και της διαταραχής της αγροτικής παραγωγής (150 εκατ. Σημαίνει 1,5% του προβαλλόμενου πληθυσμού του 2050) Πηγή : Hidden Statistics: Enviromental Refuges, <http://www.risingtide.nl/greenpeper/envrasm/refuges.html>

2.3.8. Επιπτώσεις στις Ασφάλειες

Η βιομηχανία του ασφαλιστικού τομέα επηρεάζεται άμεσα από τον κίνδυνο της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Ο αριθμός των μεγάλων φυσικών καταστροφών έχει τριπλασιαστεί από τη δεκαετία του '60 και οι ασφαλιστικές απώλειες έχουν 15πλασιαστεί σε πραγματικούς όρους (προσαρμοσμένες στον πληθωρισμό) Πηγή: [http://www.aaisonline.com/communication/climate %20 change . pdf](http://www.aaisonline.com/communication/climate%20change.pdf) (American Association of Insurance Services)

Σύμφωνα με μια έρευνα, 35-40% των χειρότερων καταστροφών σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων τριών δεκαετιών το ποσοστό του παγκοσμίου πληθυσμού που επηρεάζεται από καταστροφές που σχετίζονται με τον καιρό διπλασιάστηκε με γραμμική τάση φτάνοντας περίπου το 4% το 2001 από το 2% που ήταν το 1975 (Μπάκου Χρύσα 2009).

Σύμφωνα με μια αναφορά του 2005 της Βρετανικής Ένωσης Ασφαλιστών, ο περιορισμός των εκπομπών άνθρακα μπορεί να αποτρέψει το 80% του προβλεπόμενου πρόσθετου ετήσιου κόστους των τροπικών κυκλώνων μέχρι το 2080. Μια αναφορά του Ιουνίου του 2004 από την ίδια ένωση δήλωνε ότι «η κλιματική αλλαγή δεν είναι ένα μακρινό θέμα για να το λύσουν οι μελλοντικές γενιές. Είναι σε διάφορες μορφές ήδη εδώ, επιδρώντας στις ασφαλιστικές επιχειρήσεις τώρα». (Μπάκου Χρύσα 2009).

Σημειώνεται ότι οι καιρικοί κίνδυνοι για τα νοικοκυριά είχαν ήδη αυξηθεί από 2-4% το χρόνο, εξαιτίας των αλλαγών στον καιρό και ότι οι απαιτήσεις για αποζημιώσεις από καταγίδες και πλημμύρες στη Μ.Βρετανία διπλασιάστηκαν την περίοδο 1998- 2003, φτάνοντας τα 6 δις λίρες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους ασφάλισης και τον κίνδυνο σε κάποιες περιοχές η ασφάλιση κατά πλημμύρων να γίνει απρόσιτη για μερικούς.

Οικονομικά Ινστιτούτα συμπεριλαμβανομένων των δύο μεγαλύτερων ασφαλιστικών εταιριών παγκοσμίως, των MUNICH και SWISS RE, προειδοποίησαν σε μια έρευνα το 2002 ότι «η αυξανόμενη συχνότητα σοβαρών κλιματικών συμβάντων, συνδυασμένα με κοινωνικές τάσεις» θα μπορούσαν να κοστίσουν σχεδόν 150δις δολάρια το χρόνο για την επόμενη δεκαετία (uner2002, <http://www.unerfi.org>).

Αυτό το κόστος μέσω των αυξήσεων που σχετίζονται με τις ασφάλειες και την ανακούφιση καταστροφών, θα επιβαρύνει καταναλωτές, φορολογούμενους και βιομηχανία, το ίδιο.

Στις ΗΠΑ, οι ασφαλιστικές απώλειες έχουν επίσης, αυξηθεί πολύ. Σύμφωνα με τους HOI & FISHER (2003) κάθε μοναδιαία αύξηση στην ετήσια βροχόπτωση μπορεί να αυξήσει τις απώλειες από καταστροφές κατά ένα ποσοστό μέχρι και 2,8%. Μεγάλες αυξήσεις αποδίδονται επίσης, στον αυξημένο πληθυσμό και στην αύξηση της αξίας ιδιοκτησίας σε ευάλωτες παραλιακές περιοχές, αν και υπήρχε επίσης, μια αύξηση συχνότητας καιρικών συμβάντων, όπως υψηλότερες βροχοπτώσεις από το 1950.

2.3.9. Επιπτώσεις στις Επενδύσεις

Κορυφαίοι επενδυτές και άλλοι οικονομολόγοι έχουν επισημάνει πιθανές ευκαιρίες που προκύπτουν στην παγκόσμια θέρμανση, καθώς τεράστιες ποσότητες χρημάτων απαιτούνται για να ενισχυθεί η υποδομή, αλλά και οι “καθαρές” τεχνολογίες που θα μπορούσαν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Όπως ο Joel Makower, γνωστός ειδικός στο χώρο των επιχειρήσεων και του περιβάλλοντος, επισήμανε ότι παρ’ όλη τη «βαβούρα» για τις αρνητικές επιδράσεις των κλιματικών αλλαγών, οι περισσότερες επιχειρήσεις και κυρίως, κάποιες πολυεθνικές μπορεί να βγουν κερδισμένες, δημιουργώντας προϋποθέσεις κέρδους για επενδυτές με όραμα.

Σ’ αυτές περιλαμβάνονται εταιρίες που επενδύουν σε τεχνολογίες καθαρής ενέργειας, όπως ηλιακή και αιολική, αλλά επίσης, εταιρίες που επενδύουν σε άλλους τομείς, όπως: στον αγροτικό τομέα (για την παραγωγή βιοκαυσίμου, βιοπλαστικών), τεχνολογίες πληροφορικής (παράγοντας συσκευές που θα βελτιστοποιούν την κατανάλωση) χημικές εταιρίες («πράσινα χημικά» εναλλακτικά των πετροχημικών) και κατασκευαστές πιο αποδοτικών κινητήρων για χρήση βιομηχανική, αεροπλοΐας και αυτοκίνησης.

2.3.10. Επιπτώσεις στην Ανάπτυξη

Οι συνδυασμένες επιπτώσεις της παγκόσμιας θέρμανσης μπορεί να δυσχεράνουν ιδιαίτερα ανθρώπους και χώρες που δεν έχουν τα μέσα για να περιορίσουν αυτές τις επιδράσεις. Αυτό μπορεί να επιβραδύνει την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη και τον περιορισμό της φτώχειας και να δυσχεράνει την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας. Τον Οκτώβριο του 2004 η Ομάδα Εργασίας για την Κλιματική Αλλαγή και την Ανάπτυξη, ένας συνασπισμός περιβαλλοντικών και αναπτυξιακών μη κυβερνητικών οργανώσεων, εξέδωσε την αναφορά «UP IN SMOKE» στα πλαίσια των αποτελεσμάτων της κλιματικής αλλαγής στην ανάπτυξη. Αυτή η αναφορά καθώς και η αναφορά του Ιουλίου του 2005 «AFRICA-UP IN SMOKE?» προέβλεπαν αύξηση λοιμών και λιμών εξ αιτίας της μείωσης βροχοπτώσεων και δριμύων καιρικών φαινομένων, ιδίως στην Αφρική. Αυτοί είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στην ανάπτυξη αυτών που θα τους υποστούν.

Την ίδια ώρα, στις αναπτυσσόμενες χώρες οι φτωχότεροι συχνά ζουν σε πεδιάδες που πλημμυρίζουν, γιατί είναι ο μόνος διαθέσιμος χώρος ή η μόνη γόνιμη και ταυτόχρονα διαθέσιμη σε αυτούς γεωργική γη. Αυτοί οι οικισμοί συχνά υστερούν σε υποδομές, όπως προχώματα και συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης. Οι φτωχότερες κοινότητες επίσης, υστερούν σε ασφάλισεις, αποταμιεύσεις και πρόσβαση σε κεφάλαιο που απαιτείται για την επανάκαμψη απ τις καταστροφές. (World Bank Group | Climate Change <http://lnweb18.worldbank.org>).

2.3.11. Επιπτώσεις στις Υποδομές

Δρόμοι, αεροδρόμια σιδηροδρομικές γραμμές δίκτυα αγωγών, (συμπεριλαμβανομένων αγωγών πετρελαίου, υπονόμων, αγωγών ύδρευσης κτλ) πιθανόν να απαιτήσουν αυξημένη συντήρηση και ανανέωση, καθώς εκτίθενται σε μεγαλύτερο θερμοκρασιακό φάσμα και σε καιρό για τον οποίο δεν ήταν σχεδιασμένα. (Richard Tol, <http://ideas.repec.org/p/sgc/wpaper/116.html>). Περιοχές που ήδη δέχονται δυσμενείς επιδράσεις καθώς και περιοχές που οι πάγοι τους δε λιώνουν ποτέ, υπόκεινται σε μεγάλα επίπεδα καθίζησης, με αποτέλεσμα, καταστροφές δρόμων υποχωρήσεις θεμελίων και ρωγμές σε αυτοκινητόδρομους.

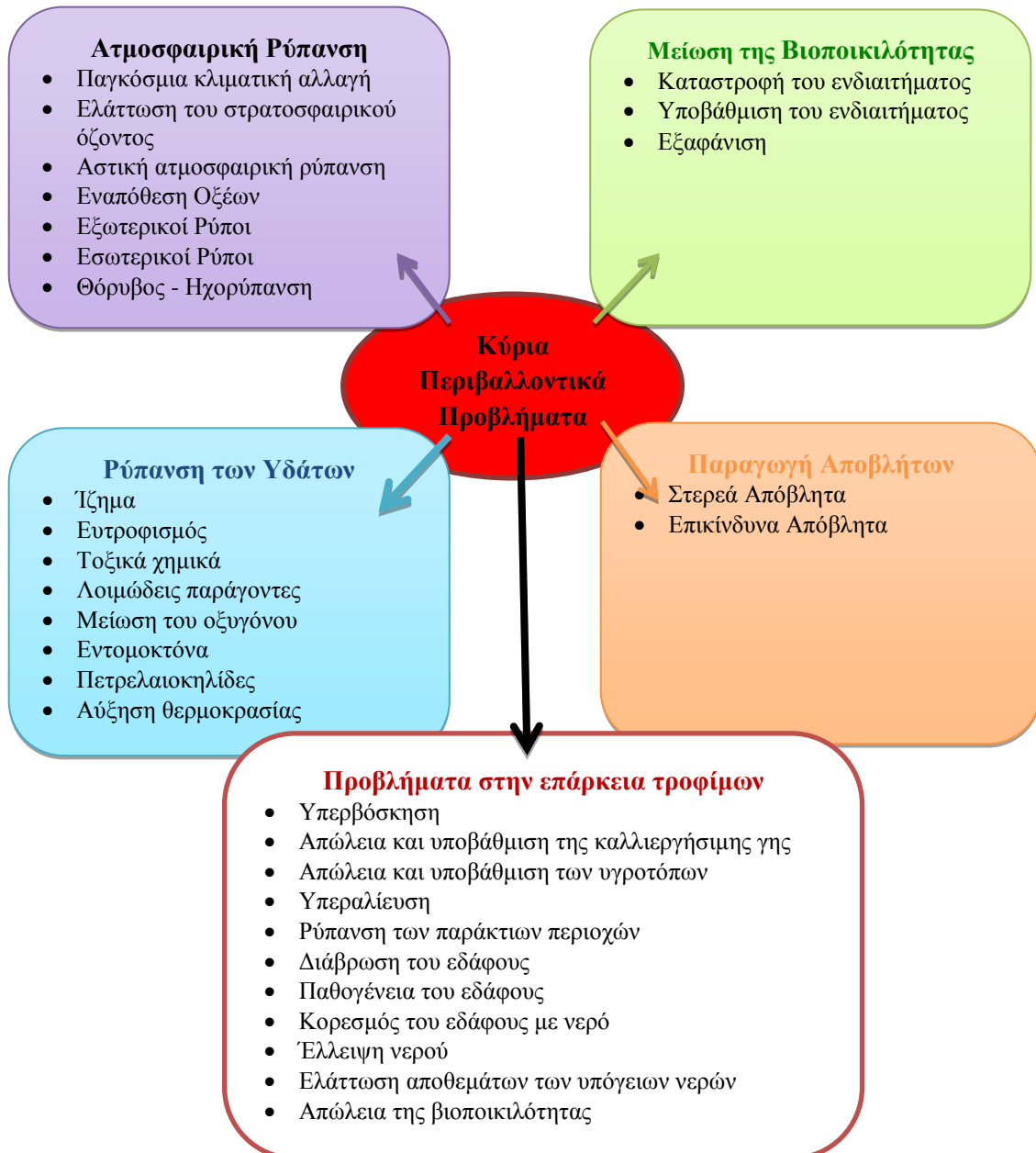
2.3.12. Επιπτώσεις στο Βορειοδυτικό Πέρασμα

Το λιώσιμο του Αρκτικού πάγου μπορεί να ανοίξει το βορειοδυτικό πέρασμα το καλοκαίρι, πράγμα το οποίο θα μείωνε κατά 5000 ναυτικά μίλια (9000χλμ) την ακτοπλοϊκή σύνδεση Ευρώπης και Ασίας. Αυτό θα επηρεάσει πολύ τα σουπερτάνκερς που είναι πολύ μεγάλα για να χωρέσουν στη διώρυγα του Παναμά και μέχρι τώρα έκαναν το γύρω της Νότιας Αμερικής. Σύμφωνα με την Καναδική Υπηρεσία Πάγου, η ποσότητα του πάγου στο καναδικό ανατολικό αρκτικό αρχιπέλαγος μειώθηκε μεταξύ του 1969-2004 κατά 15% (http://www.washingtontimes.com/specialreport/20050612-123835-3711_r.htm) Κι ενώ η μείωση του καλοκαιρινού πάγου μπορεί να ευνοήσει τη ναυτιλία, αυτό το ίδιο φαινόμενο απειλεί το αρκτικό οικοσύστημα, και κυρίως τις πολικές αρκούδες οι οποίες βασίζονται στον πάγο που επιπλέει. Ομάδες που επιβιώνουν απ το κυνήγι όπως οι Ινουίτ, θα δουν τον τρόπο ζωής τους και τον πολιτισμό τους να απειλείται όλο και περισσότερο από τις αλλαγές στο οικοσύστημα, εξ αιτίας της παγκόσμιας θέρμανσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^{ΟΝ} ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

3.1. Εισαγωγή

Η ρύπανση του περιβάλλοντος είναι ένα θέμα που απασχολεί όλο και περισσότερο λόγω των επικίνδυνων διαστάσεων που έχει πάρει. Παρόλα αυτά το περιβαλλοντικό πρόβλημα δεν είναι καινούριο. Η ανθρώπινη παρέμβαση επιβαρύνει μαζικά το περιβάλλον εδώ και χιλιάδες χρόνια. Η ρύπανση προέρχεται κυρίως από την ανθρώπινη δραστηριότητα που κάθε άλλο παρά φιλικό είναι προς το περιβάλλον (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Κύρια προβλήματα περιβάλλοντος και φυσικών πόρων (Πηγή: Miller G., Βιώνοντας το περιβάλλον II: προβλήματα περιβαλλοντικών οικοσυστημάτων, εκδόσεις , εκδόσεις ΙΩΝ, 9^η έκδοση, 1999)

Εργοστάσια, ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί και αυτοκίνητα προσφέρουν στους ανθρώπους πολλά οφέλη αλλά προκαλούν και πολλά προβλήματα. Καταναλώνονται με ανησυχητικούς ρυθμούς τα ενεργειακά αποθέματα και οι πρώτες ύλες ενώ ταυτόχρονα παράγονται τεράστιες ποσότητες αποβλήτων (Scott, 1996).

Τα διάφορα υπολείμματα, παραπροϊόντα ή υποπροϊόντα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων είναι οι ρυπαντές τους οποίους συναντάμε σε αέρα έδαφος και νερό. Σήμερα γίνονται προσπάθειες για την προστασία του περιβάλλοντος από παγκόσμιες οργανώσεις, από κρατικές νομοθεσίες και από οικολογικές οργανώσεις.

Κάθε ανεπιθύμητη αλλαγή στα φυσικά, χημικά ή βιολογικά στοιχεία του περιβάλλοντος, τον αέρα, το έδαφος και το νερό, που επηρεάζει δυσμενώς τον άνθρωπο και τους άλλους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς καθώς καταστρέφει και τις διάφορες πηγές αγαθών του πλανήτη ονομάζεται ρύπανση (Χριστοδουλάκης, 1999).

3.2. Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Κατά τον Miller, (1999) ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία στην ατμόσφαιρα ουσιών (αερίων ή σωματιδίων) που μπορούν να έχουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στην άνεση, την ευεξία και την υγεία του ανθρώπου ή αν βλάψουν το έμφυτο και υλικό περιβάλλον του. Οι Καρβούνης κ.α., (2003) παραθέτουν τον ορισμό του Bishop C.A., σύμφωνα με τον οποίο: ρύπανση του αέρα είναι η παρουσία στην ανοικτή ατμόσφαιρα ενός ή περισσότερων ρύπων (π.χ. σκόνης, αιθάλης, αερίου, ομίχλης οσμής καπνού ή ατμού) σε ικανές ποσότητες τέτοιων χαρακτηριστικών και τέτοιας διάρκειας που να είναι ή να απειλούν να γίνουν βλαβερά για το άνθρωπο, τα φυτά ή τα ζώα και τα αβιοτικά, ή που λογικά επηρεάζει την άνετη απόλαυση της ζωής και της ιδιοκτησίας. Αυτές οι μεταβολές μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και τα οικοσυστήματα και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.

Στο σύνολο της γήινης ατμόσφαιρας η ρύπανση προέρχεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της από φυσικούς παράγοντες (θάλασσα, εξάτμιση υγρών σωματιδίων, φυτά, κόκκοι γύρης και σπόροι, πυρκαγιές δασών, ηφαιστειακές εκρήξεις κλπ) αλλά οι επικίνδυνες συγκεντρώσεις που δημιουργούν το πρόβλημα της ρύπανσης οφείλονται στις βιομηχανικές και αστικές δραστηριότητες και γενικότερα στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (μεταλλουργία, διυλιστήρια, βιομηχανία ορυκτών, χημική βιομηχανία, βιομηχανία μετάλλων, κυκλοφορία αυτοκινήτων, βιομηχανία οικοδομικών υλικών και οικοδομικές εργασίες, δημόσια έργα κυρίως οδοποιία, κεντρικές θερμάνσεις, συστήματα οικιακής ψύξης κλπ) (Γεντεκάκης, 1999).

Η ατμοσφαιρική ρύπανση σε αστικά κέντρα και βιομηχανικές περιοχές δημιουργεί νέφος, το οποίο μειώνει την απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας και βαθμιαία αλλοιώνει τοπικά το κλίμα της περιοχής. Οι δραστηριότητες που δημιουργούν ατμοσφαιρική ρύπανση είναι κυρίως εκείνες που γίνονται με χρήση καυσίμων που περιέχουν άνθρακα. Η ατμοσφαιρική ρύπανση οφείλεται περίπου κατά 90% στα καύσιμα (βλέπε Πίνακα 3.1).

Πίνακας 3.1: Κατανομή ρύπανσης από καύσιμα στις βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες (Βαλκανιάς 1992).

Α. Δραστηριότητα	Ποσοστό ευθύνης (%)
Μεταφορές	45-50
Θερμοηλεκτρικές μονάδες	15-25
Οικιακή χρήση	10-15
Βιομηχανία	10-15

Είναι φανερό ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση οφείλεται κυρίως στις μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σήμερα. Ο βασικός παράγοντας ρύπανσης είναι η μαζική χρησιμοποίηση μηχανών εσωτερικής καύσης με χρήση υγρών και στερεών καυσίμων απ' όπου εκλύονται τοξικά αέρια, όπως διοξείδιο του θείου (SO₂), οξείδια του αζώτου (NO_x), στερεά αιωρήματα (αιθάλη, σκόνη), αερολύματα (δισπαρμένα υγρά στην ατμόσφαιρα) και διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Στα μεγάλα αστικά κέντρα και τις βιομηχανικές περιοχές, η ρύπανση προκαλεί προβλήματα υγείας στον πληθυσμό.

3.2.1. Παράγοντες Σχηματισμού Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης – Τύποι Ρύπων.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Κατ' αρχήν εξαρτάται απ' την ένταση και το είδος των δραστηριοτήτων, αλλά επηρεάζεται έντονα και από ένα πλήθος άλλων παραγόντων οι οποίοι εκφράζουν τις μετεωρολογικές συνθήκες, το είδος της πηγής ρύπανσης, την τοπογραφία, τη φύση του ρύπου.

Οι διάφοροι ρύποι της ατμόσφαιρας διακρίνεται σε: *Πρωτογενείς*, όταν προέρχεται απευθείας από την πηγή (αιωρούμενα σωματίδια, διοξείδιο του θείου, μονοξείδιο του άνθρακα, μόλυβδος, υδρογονάνθρακες) και *Δευτερογενείς*, όταν προέρχονται από τους πρωτογενείς μέσα από χημικές αντιδράσεις (οξείδια του αζώτου, φωτοχημικοί ρύποι, όξινη βροχή). (Nathanson, 2000)

Πιο κάτω γίνεται αναφορά στους κυριότερους ρύπους της ατμόσφαιρας και στις ανθρωπογενείς πηγές προέλευσής τους. Η αναφορά αυτή γίνεται με βάση το διαχωρισμό που έχει κάνει η Αμερικανική Environmental Protection Agency η οποία έχει χαρακτηρίσει έξι από αυτούς ως «ρύπους κριτήρια» λόγω της σημασίας τους στο σχηματισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατ'α τρόπο συνδυαστικό και στη στοιχειοθέτηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ως προβλήματος στο κάθε φορά χωρικό επίπεδο αναφοράς. Οι ρύποι «κριτήρια» είναι (www.epa.gov):

- ✓ Αιωρούμενα Σωματίδια (PM)
- ✓ Διοξείδιο του Θείου (SO₂)
- ✓ Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- ✓ Υδρογονάνθρακες (HC)
- ✓ Οξείδια του Αζώτου (NO_x)
- ✓ Μόλυβδος (Pb)

Αιωρούμενα σωματίδια (PM): Τα αιωρούμενα σωματίδια αποτελούν τον πιο προφανή αλλά και το πιο σύνθετο τύπο ρύπου. Παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία όσον αφορά το μέγεθος (0,002 έως 100μm), τη χημική σύσταση και το σχήμα (Αμπελιώτης, 2005). Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να μένουν στην ατμόσφαιρα για λίγα λεπτά ως αρκετούς μήνες,

εξαρτάται από το μέγεθος και το βάρος τους (Chiras and Reganold, 2005). Οι κυριότερες πηγές προέλευσης των αιωρούμενων σωματιδίων είναι:

- Βιομηχανικές δραστηριότητες
- Παραγωγή τσιμέντου
- Παραγωγή γύψου
- Χυτήρια μεταλλεύματος
- Εξορυκτικές δραστηριότητες
- Κατασκευαστικές/οικοδομικές δραστηριότητες
- Οχήματα (κυρίως πετρελαιοκίνητα οχήματα και δίκυκλα), πυρκαγιές
- Αγροτικές δραστηριότητες
- Άλλες καύσεις (καλοριφέρ, τζάκια, ψησταριές)

και ιδιαίτερα στο εσωτερικό περιβάλλον κάπνισμα, μαγείρεμα (Αμπελιώτης, 2005).

Η συμμετοχή του αυτοκινήτου οφείλεται στην καύση του καυσίμου, στη φθορά των ελαστικών και στην επαναιώρηση. Μικρότερα σε μέγεθος σωματίδια δημιουργούνται δευτερογενώς στην ατμόσφαιρα από αντιδράσεις αερίων ρύπων. Οι αντιδράσεις αυτές επιταχύνονται παρουσία ηλιακής ακτινοβολίας και σε υψηλές θερμοκρασίες. Τα αιωρούμενα σωματίδια τα οποία παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω των επιπτώσεων που επιφέρουν στον άνθρωπο και στο περιβάλλον είναι αυτά που έχουν μέγεθος μικρότερο από 10 μm και είναι γνωστά ως PM10 (www.epa.gov). Μερικές σημαντικές κατηγορίες αιωρούμενων σωματιδίων είναι:

- ✓ Η σκόνη
- ✓ Ο καπνός
- ✓ Τα φθορίδια
- ✓ Οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs)
- ✓ Και τα βαρέα μεταλλά (Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd) και Νικέλιο (Ni) και Μόλυβδος (Pb) τα οποία θεωρούνται από τα σημαντικότερα ως προς τις επιπτώσεις τους.

Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι σχηματισμού αεροσωματιδίων. Ο ένας τρόπος είναι η θραύση σε μικρά τεμάχια στερεάς ή υγρής ύλης και η μεταφορά αυτών από τον αέρα (π.χ. σκόνη εδάφους), και ο άλλος είναι συσσώρευση (ή συμπύκνωση) των μορίων κεκορεσμένων αερίων. Η κονιοποίηση του άνθρακα στους λιγνιτικούς σταθμούς και τα εργοστάσια τσιμέντου είναι παραδείγματα σχηματισμού διασκορπισμένης στερεάς φάσης σωματιδίων τα οποία παρασυρόμενα από τον αέρα, αιωρούνται, σχηματίζοντας αεροσωματίδια (Kozlowski and Constadinidou, 1986, Αμπελιώτης, 2005, Chiras and Reganold, 2005).

Μόλυβδος (Pb): Ο μόλυβδος που αιωρείται στην ατμόσφαιρα με τη μορφή λεπτότατων σωματιδίων, προέρχεται από την καύση βενζίνης στους κινητήρες αυτοκινήτων και από τις βιομηχανίες, όπου γίνεται η παραγωγή του ή χρησιμοποιείται για την Παρασκευή κραμάτων, χρωμάτων, συσσωρευτών, ειδών αγγειοπλαστικής κ.α. Ο μόλυβδος είναι ένα συσσωρευτικό δηλητήριο. Περίπου το 3% κα'τα βάρος των αιωρούμενων σωματιδίων στις μεγαλουπόλεις αποτελείται από άλατα μολύβδου (Nathanson, 2000).

Διοξείδιο του θείου (SO₂): Το SO₂ είναι αέριο άχρωμο, με οξεία ερεθιστική οσμή (για συγκέντρωση μεγαλύτερη από 3 ppm) και οξειδώνεται με φωτοχημική ή καταλυτική διαδικασία σε τριοξείδιο του θείου (SO₃). Απορροφώντας την ατμοσφαιρική υγρασία

σχηματίζει θεικό οξύ το οποίο είτε πέφτει στο έδαφος με τη βροχή είτε προσροφάτε από τα αιωρούμενα στον αέρα σωματίδια σχηματίζοντας θειικά άλατα σε μορφή σωματιδίων.

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO): Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι προϊόν των ατελών καύσεων οργανικών ουσιών, όταν είναι ανεπαρκής η τροφοδοσία σε οξυγόνο. Περιέχεται κυρίως στα καυσαέρια των αυτοκινήτων. Επίσης παράγεται από μερικές βιομηχανικές δραστηριότητες. Η επικινδυνότητα του οφείλεται τόσο στη συγκέντρωση του όσο και στη διάρκεια παραμονής του στην ατμόσφαιρα. Η διάρκεια ζωής στην ατμόσφαιρα κρατά από ένα έως περισσότερους μήνες οπότε μετατρέπεται σε CO₂. Λόγω της μικρής ταχύτητας διάχυσης, δημιουργεί πρόβλημα κυρίως στην περιοχή στην οποία εκπέμπεται. Για τις αστικές περιοχές οι συγκεντρώσεις CO σχετίζονται κυρίως με την πυκνότητα της κυκλοφορίας και τις καιρικές συνθήκες. Είναι εξαιρετικά τοξικό (www.ace.mmu.ac.uk, Chiras and Reganold, 2005).

Υδρογονάνθρακες (HC): Η κατηγορία περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό οργανικών ενώσεων που αποτελούνται από υδρογόνο και άνθρακα. Στην ατμόσφαιρα μιας πόλης υπάρχουν οι ελαφροί και πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες. Οι ελαφροί υδρογονάνθρακες προέρχονται από τη μεταφορά και αποθήκευση υγρών καυσίμων (εξάτμιση βενζίνης κ.α.), από τη διαρροή φυσικού αερίου από τα συστήματα διανομής, τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν οργανικούς διαλύτες (καθαριστήρια, χρώματα, τις βιομηχανίες πλαστικών κ.α. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες σχηματίζονται από την ατελή καύση των υγρών καυσίμων, εκπέμπονται από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, απορροφώνται από τα αιωρούμενα σωματίδια και περιέχουν καρκινογόνες ουσίες, όπως π.χ. βενζοαπυρένιο (το βασικότερο τοξικό συστατικό της πίσσας) (Αμπελιώτης, 2005). Ως ρύποι έχουν μεγάλη σημασία, γιατί παίρνουν μέρος στις φωτοχημικές διαδικασίες της ατμόσφαιρας στο σχηματισμό υπεροξειδίων, αλδευδών κ.α. (www.ace.mmu.ac.uk). Στην κατηγορία αυτή ανήκει και το βενζόλιο χημική ένωση σε υγρή μορφή που αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο με χαρακτηριστική οσμή. Στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε μορφή ατμών επειδή το σημείο ζέσεως είναι χαμηλό. Το βενζόλιο εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η κύρια πηγή είναι τα βενζινοκίνητα οχήματα, ιδιαίτερα εκείνα στα οποία δεν λειτουργεί σωστά ο καταλύτης, ενώ άλλες πηγές είναι η βιομηχανία (δυσλιστήρια, χημική βιομηχανία), η διακίνηση καυσίμων και η οικιακή θέρμανση (www.ace.mmu.ac.uk).

Οξειδία του Αζώτου (NO_x): Στον όρο οξειδία του αζώτου περιλαμβάνονται το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) που θεωρούνται και τα σπουδαιότερα για τη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Το άζωτο αποτελεί το 79% του όγκου του αέρα που εισπνέουμε, ενώ σχηματίζει διάφορα οξειδία του αζώτου, κατά την καύση σε μηχανές εσωτερικής καύσης (π.χ. αυτοκίνητα) και σε κλιβάνους όπου καίγονται ορυκτά καύσιμα. Περισσότερο από το 60% του συνόλου των εκπομπών των οξειδίων του αζώτου λαμβάνουν χώρα στις αστικές περιοχές. Παράγονται από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης (αυτοκίνητα) και από τις καύσεις των βιομηχανιών, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται και επιτρέπουν στο οξυγόνο του αέρα να ενωθεί απευθείας με το άζωτο και να σχηματιστεί (NO_x).

Τα οξειδία του αζώτου θεωρούνται ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία της φωτοχημικής ρύπανσης. Το διοξείδιο του αζώτου έχει έντονη μυρωδιά και κόκκινο –καφέ

χρώμα, που ίσως συμβάλλει στην όψη της σκουριάς που έχει η φωτοχημική αιθαλομίχλη. Όταν έλθει το NO₂ σε επαφή με υγρασία, είτε στον αέρα είτε στο ανθρώπινο σώμα, τότε σχηματίζεται το εξαιρετικά διαβρωτικό νιτρικό οξύ. Τα οξειδία του αζώτου θεωρούνται ότι κατέχουν το δεύτερο ρόλο μετά τις ενώσεις θείου όσον αφορά στη συμβολή τους στη δημιουργία όξινης βροχής. Σε αντίθεση με τις ενώσεις θείου, που η συμβολή τους στην όξινη βροχή μειώνεται, η συμβολή των οξειδίων του αζώτου αυξάνει (Αμπελιώτης 2005, Γεντεκάκης 2003).

Φωτοχημικοί Ρύποι (όζον (O₃), PAN): Τα οξειδωτικά φωτοχημικά εξετάζονται μαζί επειδή έχουν κοινές ιδιότητες, σχηματίζονται από τις ίδιες φωτοχημικές διαδικασίες ταυτόχρονα και ανιχνεύονται με τις ίδιες μεθόδους. Στους ρύπους της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνονται το όζον, το διοξείδιο του αζώτου, το νιτρικό οξύ, οι αλδεύδες και οι οξειδωτικές ενώσεις (δευτερογενείς ρύποι).

Το όζον είναι τριατομικό μόριο του οξυγόνου. Στο ευρύ κοινό είναι γενικά γνωστό ότι το όζον είναι ένα αέριο στοιχείο που παράγεται στην στρατόσφαιρα (15-50km) όπου και βρίσκεται περίπου το 90% του ολικού όζοντος της ατμόσφαιρας της γης. Το στρατοσφαιρικό όζον είναι το λεγόμενο «καλό» όζον γιατί δρα ως φίλτρο που μας προστατεύει από τις επιβλαβείς υπεριώδεις ακτινοβολίες.

Η μείωση του όζοντος στην στρατόσφαιρα από την χρήση ανθρωπογενών χημικών στοιχείων όπως οι χλωροφθοράνθρακες της τελευταίας δεκαετίας του 20^{ου} αιώνα είναι ένα πρόβλημα σε παγκόσμια κλίμακα και έχει απασχολήσει ιδιαίτερα αλλά και συνεχίζει να απασχολεί τόσο την επιστημονική κοινότητα όσο και την κοινή γνώμη και τις κυβερνήσεις των κρατών.

Το υπόλοιπο 10% του όζοντος βρίσκεται στο χαμηλότερο στρώμα της ατμόσφαιρας, την τροπόσφαιρα (0-15km) (Makofske and Karlin, 1997). Το όζον χαμηλά στο έδαφος είναι ένας ρύπος που συνδέεται με επεισόδια φωτοχημικού νέφους σε αστικά κέντρα και γύρω από αυτά, όπου μπορεί να προκαλέσει ποικίλα προβλήματα στον άνθρωπο και τη φύση όταν ξεπεραστούν κάποιες οριακές τιμές. Γι' αυτό το λόγο έχει επικρατήσει να αποκαλούμε το τροποσφαιρικό όζον ως το «καλό» όζον (www.eea.europa.eu/maps/ozone/ozone/). Είναι χαρακτηριστική η φράση για το όζον “good up high, bad nearby” που σημαίνει καλό εκεί ψηλά, κακό εδώ γύρω.

Το όζον παρουσιάζει μια ιδιότυπη διαφοροποίηση σε σχέση με όλους τους άλλους ρύπους οι οποίοι συνδέονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση: έχει παρατηρηθεί γενικότερα ότι η κατανομή των τιμών του δείχνει πως οι συγκεντρώσεις του εμφανίζονται αυξημένες όχι στα κέντρα των πόλεων αλλά στις περιφέρειες. Η εξήγηση του γεγονότος αυτού είναι απλή: στο σχηματισμό του όζοντος συνεισφέρουν το ηλιακό φως, τα οξειδία του αζώτου και οι υδρογονάνθρακες. Οι χημικές αντιδράσεις μέσω των οποίων παράγεται ο ρύπος αυτός διαρκούν αρκετές ώρες κατά τη διάρκεια των οποίων τα αέρια ρεύματα παρασύρουν τα αντιδρώντα όσο και τα προϊόντα προς διάφορες κατευθύνσεις απομακρύνοντας τα από τις πηγές τους που συνηθέστατα είναι στο κέντρο της πόλης (Αμπελιώτης, 2005).

Όξινη βροχή: Το pH της βροχής σ' ένα καθαρό περιβάλλον είναι περίπου 5,6 και αντιστοιχεί στο pH του απεσταγμένου νερού που περιέχει διαλυμένο διοξείδιο του άνθρακα. Σε πολλές περιοχές της γης το pH της βροχής είναι μικρότερο του 5,6 επειδή διαλύονται σ' αυτή διάφορα οξέα. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως όξινη βροχή. Η αιτία του φαινομένου

εντοπίστηκε στις εκπομπές διοξειδίου του θείου των οξειδίων του αζώτου. Ένα μέρος των οξειδίων αυτών, μετά από μια σειρά χημικών και φυσικών διεργασιών, μετατρέπεται στα αντίστοιχα οξέα, θειικό και νιτρικό (www.epa.gov). Η όξινη βροχή εμφανίζεται ως αποτέλεσμα τεσσάρων διαδοχικών διεργασιών που οφείλονται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (βιομηχανία, μεταφορές κ.α.):

1. Εκπομπή οξειδίων του θείου και αζώτου στην ατμόσφαιρα
2. Μεταφορά των οξειδίων σε μακρινές αποστάσεις
3. Οξείδωση των οξειδίων και μετατροπή τους στα αντίστοιχα οξέα
4. Πτώση των οξέων με το νερό της βροχής.

Οι παραπάνω διεργασίες δικαιολογούν και το γεγονός ότι κατά κανόνα η όξινη βροχή δεν εμφανίζεται στις περιοχές όπου υπάρχει εκπομπή οξειδίων, αλλά σε άλλες μακρινές περιοχές, προς τις οποίες κατευθύνονται τα μέτωπα κακοκαιρίας. Η όξινη βροχή έχει δυσμενείς επιπτώσεις σ' όλα σχεδόν τα συστατικά της βιόσφαιρας: το έδαφος, τα δάση, τις λίμνες κ.α. (www.ace.mmu.ac.uk). Οι κινητήρες, οι βιομηχανικές διεργασίες (ειδικά στη μεταλλουργία) και η οδική κυκλοφορία συνιστούν τις σημαντικότερες πηγές πρόκλησης όξινης βροχής (Αμπελιώτης 2005).

3.3. Ρύπανση Υδάτων

Το νερό είναι το βασικότερο στοιχείο ανάπτυξης και διατήρησης της ζωής στον πλανήτη, αλλά και βασικό υλικό για τη σύγχρονη βιομηχανία. Ως διαλυτικό μέσο χρησιμοποιείται στη χημική βιομηχανία και τη μεταλλουργία, οι φυσικές και χημικές του ιδιότητες αποτελούν τη βάση των βιολογικών κύκλων ενώ οι θερμικές του ελέγχουν το κλίμα της γης και στηρίζουν το μεγαλύτερο μέρος των δραστηριοτήτων του ανθρώπου και της βιομηχανίας. Συμπερασματικά, η μόλυνση ή η έλλειψη τού νερού θα είχε καταστροφικές συνέπειες τόσο για την τεχνολογική ανάπτυξη όσο και για την ίδια τη ζωή στον πλανήτη. Το πρόβλημα της έλλειψης νερού αφορά βέβαια στο γλυκό νερό ως πόσιμο, αρδευτικό ή ακόμα και για βιομηχανική χρήση. Το ποσοστό του γλυκού νερού στη γη είναι μόλις 0,62% επί της συνολικής ποσότητας νερού (Μήτρακας 1996).

Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί το νερό σαν μέσο συντήρησης και ανάπτυξης της ζωής θα πρέπει να είναι καθαρό και απαλλαγμένο από τοξικές και δηλητηριώδεις ουσίες. Παράλληλα θα πρέπει να περιέχει ικανοποιητική ποσότητα διαλυμένου οξυγόνου για την ανάπτυξη και διαβίωση της θαλάσσιας ζωής. Η ρύπανση του νερού είναι είτε χημική, λόγω της ύπαρξης δηλητηριωδών και τοξικών ουσιών, είτε βιολογική, που οφείλεται σε ουσίες που προκαλούν βιολογική ενεργοποίηση. Οι κυριότερες πηγές ρύπανσης είναι (Βαλκανάς 1992):

1. Η βιομηχανία, που δημιουργεί χημική και βιολογική ρύπανση.
2. Οι θερμοηλεκτρικές μονάδες, που προκαλούν θερμική και βιολογική ρύπανση.
3. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, που προκαλούν κυρίως βιολογική ρύπανση.
4. Οι γεωργικές δραστηριότητες με χρήση χημικών λιπασμάτων και φαρμάκων, που ρυπαίνουν χημικά και βιολογικά το νερό.

3.3.1. Βιομηχανική Ρύπανση Νερού

Η βιομηχανία χρησιμοποιεί το νερό σε μεγάλες ποσότητες για διάφορες διεργασίες και σε κυκλώματα θέρμανσης και ψύξης και αποτελεί το βασικότερο παράγοντα ρύπανσής του.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι μια μεγάλη βιομηχανική μονάδα μπορεί να καταναλώνει νερό με ρυθμό που αντιστοιχεί στην κατανάλωση μιας πόλης δύο εκατομμυρίων κατοίκων. Στον Πίνακα 3.2 που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατανάλωση νερού στις Η.Π.Α. ανά βιομηχανικό τομέα.

Το νερό από βιομηχανική κατεργασία μπορεί να περιέχει διάφορες ουσίες ως προσμίξεις ή κατάλοιπα, ενώ το νερό ψύξης δεν περιέχει άλλες ουσίες, αλλά μεταφέρει θερμότητα στο περιβάλλον που προκαλεί βιολογική ρύπανση. Η αντιμετώπιση της ρύπανσης του νερού από τη βιομηχανία απαιτεί μελέτη κάθε περίπτωσης ξεχωριστά εφόσον υπάρχουν ποσοτικές διαφορές στο στερεό υπόλειμμα, την αιωρούμενη ύλη, τα τοξικά συστατικά, το BOD κτλ. Πρόσθετο πρόβλημα είναι η ανθρώπινη παρουσία στις περιοχές όπου υπάρχει βιομηχανική ρύπανση νερού, επειδή η βιομηχανία βρίσκεται κατά κανόνα κοντά σε αστικά κέντρα. Οι μεγάλες πόλεις και οι βιομηχανικές ζώνες συνήθως βρίσκονται κοντά σε ποταμούς, λίμνες ή θάλασσες, διότι το κινούμενο νερό έχει την ιδιότητα του αυτοκαθαρισμού. Βεβαίως υπάρχει κάποιο όριο στην ποσότητα αποβλήτων που μπορεί να απορροφήσει ένα τέτοιο σύστημα και πέραν του ορίου αυτού υπάρχει πρόβλημα ρύπανσης των υδάτων.

Πίνακας 3.2: Ποσοστιαία και ανά είδος χρήσης κατανάλωση νερού στη βιομηχανία των Η.Π.Α. (Βαλκανάς 1992).

	Κατανάλωση νερού (%)	Κατανάλωση νερού ανά είδος χρήσης (%)		
		Κατεργασία	Ψύξη	Αεριοποίηση
Χημική βιομηχανία	22,0	15	80	5
Βιομηχανία μετάλλου	21,5	22	74	4
Διυλιστήρια και ανθρακωρυχεία	20,3	6	87	7
Χαρτομάζα και χαρτί	18,5	64	30	6
Μεταφορές	3,9	-	-	-
Τρόφιμα	3,9	-	-	-
Υφάνσιμες ύλες	3,2	-	-	-
Πλαστικές ύλες	3,1	-	-	-
Τσιμέντο και δομικά υλικά	1,2	-	-	-
Λοιπές βιομηχανίες	2,4	-	-	-
Σύνολο	-	26	67	7

Συνήθως τα αστικά και τα βιομηχανικά κέντρα που δημιουργούνται παραθαλάσσια βρίσκονται σε κλειστά και αβαθή λιμάνια, τα οποία ταυτόχρονα αποτελούν μεταφορικά και τουριστικά κέντρα. Σε τέτοια συστήματα το μέγιστο φορτίο ρύπανσης και η δυνατότητα αυτοκαθαρισμού του νερού είναι μικρά. Το θετικό όμως είναι ότι μπορεί να γίνουν συνδυασμοί για κοινή αστική και βιομηχανική απορρύπανση, με κοινές εγκαταστάσεις καθαρισμού αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων και στερών απορριμμάτων.

3.3.2. Αστική Ρύπανση Νερού

Η αστικοποίηση του πληθυσμού δημιουργεί επιπρόσθετο πρόβλημα ρύπανσης. Ο άνθρωπος κατά την εξέλιξη του, από τη νομαδική ζωή μετέβαλλε διαρκώς τον κύκλο δραστηριοτήτων του. Όταν οι μεταβολές του τρόπου ζωής είχαν αργή εξέλιξη, αυτό επέτρεπε εξισορρόπηση

με το περιβάλλον ώστε να μην προκαλούνται διαταραχές στα υδρόβια οικολογικά συστήματα. Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, όμως, η αστική συγκέντρωση είναι τεράστια και με επιταχυνόμενο ρυθμό, ώστε σήμερα περισσότερο από το 70% του πληθυσμού σε βιομηχανικές χώρες να ζει σε μεγάλα αστικά κέντρα.

Η κατανάλωση νερού από τον κάτοικο της μεγαλούπολης είναι υψηλή και ανέρχεται σε 150-200 λίτρα /κάτοικο, με ετήσια αύξηση 8% (Βαλκανάς 1992). Στον πίνακα 3.3, φαίνεται η εξέλιξη στην κατανάλωση νερού και στη δημιουργία λυμάτων ανά έτος για την Αθήνα τα έτη 1970-2000. Τα αστικά λύματα δημιουργούνται κυρίως από την ανθρώπινη δραστηριότητα και είναι κυρίως προϊόντα μεταβολισμού και απορρίμματα τροφής και καθαριότητας. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής επιβάλλει κατανάλωση ποικίλων προϊόντων φυτικής και βιομηχανικής προέλευσης, με αποτέλεσμα τα αστικά λύματα να περιέχουν μεγάλη ποικιλία συστατικών με σοβαρά μεταβαλλόμενη δυνατότητα αφομοίωσης από το περιβάλλον. Πρόκειται για υδατοδιαλυτά και αιωρήματα που απάγονται με το νερό και κυρίως δημιουργούνται από ανθρώπινα περιττώματα και υπολείμματα τροφών.

Πίνακας 3.3: Η εξέλιξη της μέσης κατανάλωσης νερού και της δημιουργίας λυμάτων στην περιοχή της Αθήνας σε κυβικά μέτρα (m³) την περίοδο 1970-2000 (Βαλκανάς 1992)

Έτος	Κατανάλωση Νερού (m ³)	Δημιουργία Λυμάτων (m ³)
1970	400.000	220.000
1975	500.000	330.000
1980	700.000	550.000
1985	850.000	670.000
1990	1.100.00	900.000
2000	-	1.200.000

Το πρόβλημα διαχείρισης των αστικών λυμάτων περιπλέκεται από τη διοχέτευση σε αυτά βιομηχανικών αποβλήτων σε μεγάλες ποσότητες. Σε εξελιγμένα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων λαμβάνεται φροντίδα ώστε τα βιομηχανικά απόβλητα να είναι απαλλαγμένα από τοξικές ουσίες πριν αυτά καταλήξουν στο αποχετευτικό σύστημα. Επειδή τα βιομηχανικά απόβλητα είναι πιο επιβαρημένα σε οργανική ύλη και θρεπτικά στοιχεία, μπορεί να γίνει μόνο μερική αραίωση με αστικά λύματα. Στη σημερινή εποχή και σε αρκετές περιπτώσεις οι ποσότητες βιομηχανικών αποβλήτων που αναμειγνύονται με αστικά απόβλητα και οδηγούνται σε εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού είναι μεγαλύτερες από τις επιτρεπόμενες, με αποτέλεσμα τη δημιουργία εμπλοκών και δυσλειτουργιών στις εγκαταστάσεις.

3.4. Ρύπανση Εδάφους

Τα στερεά απορρίμματα αποτελούν ένα μεγάλο σύγχρονο πολιτιστικό πρόβλημα. Τα αστικά απορρίμματα εμφανίζουν μια αυξητική τάση 3-5% το χρόνο και στις αναπτυγμένες πόλεις η παραγόμενη ποσότητα είναι τουλάχιστον 1 κιλό ανά κάτοικο. Η σύστασή τους είναι μεταβαλλόμενη από χώρα σε χώρα, ενώ χρόνο με το χρόνο αυξάνεται η περιεκτικότητά τους σε βιομηχανικά υλικά. Η διαχείρισή τους αποτελεί ένα σοβαρό σύγχρονο πρόβλημα και οι συνηθισμένες λύσεις είναι η ταφή τους και η μετατροπή τους σε ωφέλιμα υλικά ανακύκλωσης, ενώ τα τελευταία χρόνια εξετάζεται η αξιοποίησή τους για παραγωγή ενέργειας για αστική ή βιομηχανική χρήση. Τα αγροτικά απορρίμματα είναι είτε ζωικής, είτε φυτικής προέλευσης. Τα ζωικά σχετίζονται με τη διακίνηση κρέατος και την εκτροφή ζώων

και είναι σημαντικά σε ποσότητα κυρίως στις αναπτυγμένες χώρες. Τα φυτικά σχετίζονται με καλλιέργειες και σαν παράδειγμα αναφέρονται τα άχυρα των δημητριακών, τα οποία δεν αξιοποιούνται ενεργειακά, καθώς είτε καίγονται είτε θάβονται.

Τα βιομηχανικά απορρίμματα χωρίζονται στις εξής κατηγορίες (Αναγνωστόπουλος 1993):

1. Προϊόντα από βιομηχανίες τροφίμων, κρέατος, χαρτιού, δέρματος και υφάνσιμων υλών, αποτελούμενα κυρίως από ζωικά και φυτικά οργανικά συστατικά.
2. Υλικά από μηχανολογικές και ανόργανες βιομηχανίες, που παράγουν μέταλλα, ανόργανα άλατα και διάφορα αδρανή,
3. Υλικά από βιομηχανίες χημικών προϊόντων και πολυμερών.

3.4.1. Βιομηχανικά στερεά οργανικά απορρίμματα

Η βιομηχανία εκτός από υγρά απόβλητα δημιουργεί και μεγάλους όγκους στερεών απορριμμάτων. Τα υλικά αυτά εκφράζουν τη βιομηχανική παραγωγή και αποτελούν ενδιάμεσα ή τελικά προϊόντα, πρώτες ύλες ή παραπροϊόντα. Εκτός από το πρόβλημα ρύπανσης συνιστούν και οικονομικό πρόβλημα για τη βιομηχανία λόγω απώλειας υλικών.

Οι βιομηχανίες κατά την παραγωγική διαδικασία διακρίνονται σε οργανικές και ανόργανες. Οι οργανικές παράγουν οργανικά χημικά προϊόντα και τα στερεά απορρίμματά τους είναι οργανικά υλικά. Στις βιομηχανίες αυτού του κλάδου ανήκουν οι ακόλουθες (Βαλκανάς 1992):

- γεωργικές βιομηχανίες,
- βιομηχανίες πετροχημικών και πλαστικών υλών,
- βιομηχανίες απορρυπαντικών υλών,
- φαρμακευτικές βιομηχανίες,
- βιομηχανίες τροφίμων,
- βιομηχανίας χαρτομάζας και χαρτιού,
- βιομηχανίες δέρματος,
- βιομηχανίες ελαιωδών προϊόντων,
- βιομηχανίες φυτοφαρμάκων και (μερικώς) λιπασμάτων.

Οι ανόργανες χημικές βιομηχανίες προσφέρουν ανόργανα υλικά, μέταλλα και ορυκτά. Τα απορρίμματα που δημιουργούν είναι κυρίως μεταλλικά στοιχεία και άλατα και διακρίνονται σε τοξικά και σε μη τοξικά.

Τα οργανικά απορρίμματα που δεν εμφανίζουν τοξικότητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ανακύκλωση, παραγωγή ενέργειας και βιολογικό λίπασμα. Τα τοξικά απαιτούν ειδική αντιμετώπιση κατά περίπτωση. Δύο γενικές και συνηθισμένες λύσεις είναι η πλήρης καύση τους και η ταφή σε κατάλληλα επιλεγμένα εδάφη με ειδικές διαδικασίες για να γίνει διάσπαση των τοξικών πριν την βιολογική διάσπαση στο έδαφος. Η αντιμετώπιση για τα ανόργανα που δεν είναι τοξικά συνήθως είναι η ταφή (Κουιμιτζής 1998).

3.4.2. Γεωργική ρύπανση

Η γεωργική ρύπανση ή η ρύπανση του εδάφους γεωργικής χρήσης, που είναι σήμερα εκτεταμένη, οφείλεται σε δύο κύρια αίτια (Βαλκανάς 1992):

1. Την έντονη αστικοποίηση του πληθυσμού, που συνοδεύει το σύγχρονο τρόπο ζωής και την από αυτό εγκατάλειψη εκτάσεων που είχαν γεωργική χρήση επί αιώνες,
2. Τη χρήση ποικίλων καλλιεργητικών μέσων, χημικών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων και ειδικών παρασκευασμάτων βελτίωσης της γήινης γονιμότητας σε αυξημένα ποσά, με τα οποία αλλοιώνεται η εδαφική σύσταση και καταστρέφεται η φυσική δομή του εδάφους σε γονιμότητα.

Η έντονη αστικοποίηση του πληθυσμού και η ανάπτυξη των μεγαλουπόλεων δημιουργεί αποδυνάμωση της γεωργικής παραγωγής από την αφαίρεση γόνιμων εδαφών και την ανάπτυξη σε αυτές ρυπογόνων δραστηριοτήτων. Η δημιουργία μεγάλων αστικών κέντρων οδηγεί σε μέγιστη κατανάλωση νερού που αφαιρείται από τη φυσική του κοίτη, όπου έχει αναπτυχθεί παραδοσιακά γεωργική δραστηριότητα. Η χρήση μεταφορικών μέσων και γενικότερα μηχανών εσωτερικής καύσης οδηγεί σε αλλοτρίωση τη γεωργική παραγωγή και καταστροφή καλλιεργειών και δασών με την πρόκληση πυρκαγιών. Παράλληλα οι κλιματικές αλλαγές μετατρέπουν εκτεταμένες περιοχές σε ελλειμματικές νερού με δημιουργία συνθηκών ξηρασίας.

Η εντατική καλλιέργεια της γης με συνεχή αύξηση της κατανάλωσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, οδηγεί στην αλλοίωση του εδάφους και στην ελάττωση της εδαφικής γονιμότητας. Επειδή η κατανάλωση λιπασμάτων έχει αυξητική τάση και λόγω υπερλίπανσης, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον θα είναι καταστροφικές. Υπολογίζεται ότι μόνο το 20-35% των λιπασμάτων αξιοποιούνται και το υπόλοιπο καταλήγει σε αλλοίωση της εδαφικής σύστασης και βαριά ρύπανση του νερού. Τεράστιες καλλιεργήσιμες εκτάσεις και τεράστιοι όγκοι ποτάμιου νερού έχουν καταστραφεί από την αλόγιστη χρήση λιπασμάτων. Ειδικά για το νερό, υπόγειο και επίγειο, υπάρχει εκτεταμένη ρύπανση από αζωτούχα λιπάσματα, τα οποία σε μορφή νιτρικών αλάτων εισάγουν μεγάλη τοξικότητα.

Η πράσινη επανάσταση, που οδήγησε στην κάλυψη αναγκών σε τρόφιμα και η μακροζωία που έχει αναπτυχθεί για τον άνθρωπο στις αναπτυγμένες χώρες οφείλονται κυρίως στην καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών, των καρπών, των ζώων και των ανθρώπων με τη χρήση φαρμάκων. Τα φυτοφάρμακα είναι χημικές ενώσεις που αντιμετωπίζουν τα ζιζάνια, τα έντομα, τους μύκητες, τις μούχλες, τους ιούς και τα τρωκτικά, παράγοντες που περιορίζουν την παραγωγή των τροφίμων, τα μολύνουν και συχνά μεταφέρουν ασθένειες και λιμούς στον άνθρωπο μέσω των τροφίμων. Τα φυτοφάρμακα, στην πρώτη μορφή τους, για να είναι αποτελεσματικά θα πρέπει να είναι μέχρι ενός σημείου τοξικά. Υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων προκαλεί προβλήματα υγείας και στους καταναλωτές των φυτών, δηλαδή τον άνθρωπο και τα ζώα. Η μεγάλη ανάπτυξη των φυτοφαρμάκων άρχισε μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο με την παρασκευή και χρήση του DDT, ως γενικής χρήσης εντομοκτόνο, με θεαματικά αποτελέσματα. Μετά από έρευνες όμως αναγνωρίστηκε η τοξικότητα της συγκεκριμένης ουσίας στα τρόφιμα και τον άνθρωπο και απαγορεύτηκε η χρήση της.

Τα φυτοφάρμακα διοχετεύονται στα φυτά είτε στο έδαφος αναμιγμένα με λιπάσματα είτε με ψεκασμό σε μορφή διαλύματος ή αιωρήματος. Με τον τρόπο που εφαρμόζονται η προσθήκη τους δεν μπορεί να ελεγχθεί, καθώς με τη βροχή αποπλένονται από το έδαφος και τα φύλλα με αποτέλεσμα να δημιουργείται ρύπανση. Η ποσότητα που χρησιμοποιείται είναι πολλαπλάσια αυτής που είναι απαραίτητη για την καταπολέμηση των εχθρών των φυτών. Έχει διαπιστωθεί ότι στο αίμα του ανθρώπου υπάρχουν φυτοφάρμακα σε χαμηλά ακόμα

επίπεδα και γι' αυτό μη τοξικά. Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για δημιουργία φυτοφαρμάκων λιγότερο τοξικών που αποικοδομούνται στο περιβάλλον, με σημαντική επιτυχία, όπως το συνθετικό εντομοκτόνο Μαλαθείο.

3.4.3. Ρύπανση από τη διακίνηση των πολυμερών υλικών

Τα πολυμερή υλικά είναι πλέον πολύ βασικά για το σύγχρονο πολιτισμό και παράγονται σε τεράστιες ποσότητες, τα οποία μετά από μία χρήση καταλήγουν στο φυσικό περιβάλλον με συσσωρευτική επιβάρυνση. Η περιβαλλοντική διαχείριση των πολυμερών είναι ένα μεγάλο σύγχρονο πρόβλημα και κατευθύνεται σε οργανωμένη διαχείριση διάθεσης, μαζί με τα οικιακά ή βιομηχανικά στερεά απορρίμματα, τα οποία καταλήγουν σε χωματερές, ή την καταστροφή τους με καύση ή πυρόλυση, ενώ στη χειρότερη των περιπτώσεων σε απόρριψή τους στη ύπαιθρο με τοξική και αισθητική επιβάρυνση του περιβάλλοντος (Βαλκανάς 1992).

Τα πολυμερή λόγω του μικρού ειδικού βάρους τους συντελούν στην αύξηση του διακινούμενου όγκου απορριμμάτων και δημιουργούν προβλήματα στη διαδικασία ταφής αυτών. Τα απορρίμματα αποτελούνται από διάφορα υλικά και τα πολυμερή είναι εκείνα που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο όγκο, ενώ παράλληλα είναι αδιάβροχα και μη βιοαποικοδομήσιμα, με αποτέλεσμα απλά να συσσωρεύονται στους χώρους ταφής.

Τα πολυμερή υλικά έχουν τέτοια θέση στο σημερινό τεχνολογικό πολιτισμό, λόγω των ιδιοτήτων και τους κόστους παραγωγής τους, που φαίνεται αδύνατο να μπορεί να υποκατασταθούν από κάποιο άλλο είδος υλικού, φιλικότερου προς το περιβάλλον. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το 90% των υλικών συσκευασίας είναι από πολυμερή.

Η έρευνα γύρω από την επίλυση του προβλήματος διαχείρισης των πολυμερών στρέφεται στην δημιουργία όλο και λεπτότερων φιλμ στις συσκευασίες, με στόχο τον περιορισμό του χρησιμοποιούμενου πολυμερούς. Τα πειράματα για δημιουργία πολυμερών φιλικότερων προς το περιβάλλον παρουσιάζουν επιτυχία, όμως το κόστος παραγωγής τους είναι πολύ υψηλό. Τέλος η λύση της καύσης των πολυμερών για παραγωγή ενέργειας παρουσιάζει το σημαντικό πρόβλημα της δημιουργίας αιθάλης και τοξικής τέφρας, που δύσκολα μπορούν να διατεθούν. Η λύση που προωθείται περισσότερο είναι η ανακύκλωση των πολυμερών και η επαναχρησιμοποίησή τους. Τα πολυμερή που προκύπτουν από προϊόντα ανακύκλωσης είναι κατώτερης ποιότητας. Θα πρέπει τα ανακυκλωμένα πολυμερή να αναμιγνύονται σε μεγάλο ποσοστό με νέα υλικά για να διατηρηθεί σε ικανοποιητικά επίπεδα η ποιότητα.

3.4.4. Πυρηνική ενέργεια και αντιμετώπιση των ραδιενεργών αποβλήτων

Η ασφαλής διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων που προέρχονται από τα χρησιμοποιημένα πυρηνικά καύσιμα των σταθμών πυρηνικής ενέργειας, καθώς και τα παραπροϊόντα των πυρηνικών καυσίμων κατά τη βιομηχανική παραγωγή τους, αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα διαχείρισης στερεών απορριμμάτων στη σημερινή εποχή.

Τα ραδιενεργά απόβλητα διακρίνονται σε γρήγορης και αργής απόπτωσης ραδιενέργειας. Το πρόβλημα αποτελεί η δεύτερη κατηγορία και στοιχεία όπως το Πλουτώνιο (Pu), το Κάισιο (Cs) και το Στρόντιο (Sr), τα οποία πρέπει να αποθηκευτούν σε ειδικό χώρο με σκοπό να καταστούν ακίνδυνα για το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Η σημερινή πρακτική αντιμετώπιση είναι η συγκέντρωσή τους αρχικά σε ειδικές ψυχόμενες δεξαμενές για 5-10

χρόνια, μέχρι να μειωθεί σημαντικά η θερμότητα που αποβάλλουν και στη συνέχεια ενταφιάζονται σε ερημικές περιοχές σε ειδικές δεξαμενές από μπετόν που ελέγχονται μόνιμα για ραδιενέργεια. Τα υλικά αυτά εξακολουθούν να εκλύουν ραδιενέργεια για μεγάλα χρονικά διαστήματα από μερικά χρόνια ως και εκατοντάδες μέχρι να καταστούν ακίνδυνα (Αναγνωστόπουλος 1993).

Αξιόλογες εναλλακτικές λύσεις στη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής και έτσι η διαδικασία που αναφέρθηκε είναι η μόνη που χρησιμοποιείται, η οποία στο μέλλον πιθανόν να δημιουργήσει συσσώρευση επικίνδυνων υλικών στο υπέδαφος και ολόκληρες περιοχές σε χώρες που χρησιμοποιούν πυρηνικά καύσιμα να γίνουν ακατάλληλες και επικίνδυνες για κάθε μορφή ζωής για πολλές δεκαετίες.

3.5. Ηχορύπανση

Σε πολλές μεγαλουπόλεις έχουν ληφθεί μέτρα για τη μείωση των αστικών θορύβων. Το πρόβλημα αντιμετωπίστηκε με προσοχή κατά την επιλογή θέσης των αεροδρομίων και τον σχεδιασμό της πτήσης των υπερηχητικών αεριωθούμενων που πετούν με ταχύτητες μεγαλύτερες από εκείνη του ήχου και δημιουργούν ηχητικές εκρήξεις, ισοδύναμες με τις ισχυρότερες εκρήξεις και ικανές να καταστρέψουν όργανα και κατασκευές. Η έκταση της επίδρασης στην ανθρώπινη υγεία και λειτουργικότητα από τη συνεχή έκθεση στα ηχητικά κύματα μέλει να προσδιοριστεί. Παρ' όλα αυτά το 1971 το Κογκρέσο των ΗΠΑ καταψήφισε τα κονδύλια για την ανάπτυξη των υπερηχητικών επιβατικών αεροπλάνων, εν τούτοις η Γαλλία, η Μ. Βρετανία και η Ε.Σ.Σ.Δ. ανέπτυξαν τέτοια αεροπλάνα.

3.6. Πώς ένα νοικοκυριό επιβαρύνει το περιβάλλον

Τα νοικοκυριά χρησιμοποιούν το ένα τρίτο της ενέργειας που καταναλώνεται στην Ε.Ε. (και, συνεπώς, ευθύνονται για το 20% περίπου των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ε.Ε.). Το 70% της ενέργειας που χρησιμοποιείται από τα νοικοκυριά καταναλώνεται για τη θέρμανση των σπιτιών μας, το 14% για ζεστό νερό και το 12% για το φωτισμό και τις ηλεκτρικές συσκευές. Τα αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης ευθύνονται για το 10% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην Ε.Ε. Ακόμη, τα άτομα αγοράζουν προϊόντα που κατασκευάζονται με ενέργεια, χρησιμοποιούν αεροπλάνα, παράγουν απόβλητα, τρώνε κρέας κ.λπ.- δραστηριότητες που έμμεσα προκαλούν εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. (http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/toolkit_el.pdf).

Τα νοικοκυριά καταναλώνουν πρώτες ύλες, ηλεκτρισμό, άλλες μορφές ενέργειας, τροφή και άλλα καταναλωτικά αγαθά ενώ παράγουν απόβλητα, που ελευθερώνονται στον αέρα, στο νερό στην ξηρά. Επίσης χρειάζονται μεταφορές και υποδομές που επιδρούν στη χρήση γης, στο τοπίο και στους φυσικούς πόρους. Με αυτό τον τρόπο έχουν άμεση επίδραση στην ποιότητα του περιβάλλοντος.

Η πληθυσμιακή αύξηση μαζί με την τάση να μένουν λιγότερα άτομα μαζί σε κάθε οικία, έχει ως αποτέλεσμα μια μεγάλη αύξηση στον αριθμό των νοικοκυριών στις χώρες της ΕΕ (αύξηση 10% μεταξύ 1980 και 1990). Παρόμοια τάση υπάρχει και στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη. Στην πρώην Σοβιετική Ένωση, ο ρυθμός της αύξησης περιορίζεται από την έλλειψη κατάλληλων σπιτιών. Μικρότερα νοικοκυριά καταναλώνουν ενέργεια και νερό λιγότερο

αποτελεσματικά και χρειάζονται περισσότερη γη ανά άτομο, έτσι αυτές οι τάσεις οδηγούν σε μεγαλύτερη κατά κεφαλή κατανάλωση πόρων.

Τα πρότυπα κατανάλωσης και καταναλωτικής συμπεριφοράς επηρεάζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των νοικοκυριών. Την ίδια στιγμή, τα ίδια τα νοικοκυριά επηρεάζονται από τις φυσικές και κλιματικές συνθήκες της περιοχής και από μια σειρά από δημογραφικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες όπως εισόδημα των νοικοκυριού, διαθεσιμότητα αγαθών, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση καταναλωτών, πολιτιστικές πιέσεις.

Οι άμεσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των νοικοκυριών προκύπτουν από την κατανάλωση πόρων, εκπομπές ρύπων και άλλες δευτερογενείς πιέσεις που συμβαίνουν μακριά από τα νοικοκυριά (για παράδειγμα, στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, στην παραγωγή βιομηχανικών και αγροτικών προϊόντων).

Η σημασία του οικιακού τομέα βρίσκεται επομένως στην ζήτηση για πόρους, στα απόβλητα που παράγονται από την κατανάλωση αυτών των πόρων και στην δυνατότητα επιρροής βιομηχανικών και εμπορικών δραστηριοτήτων μέσω της αγοραστικής δύναμης. Αυτή η επιρροή μπορεί να γίνει φανερή μέσω του δικαιώματος της επιλογής που έχει ο καταναλωτής, είτε ζητώντας προϊόντα φιλικά προς το περιβάλλον είτε με την μη αγορά προϊόντων ή κατασκευαστών που δεν είναι φιλικά προς το περιβάλλον. (Europe's environment, The Dobbris assessment, Stanners D. & Bourdeau P. (ed), European (Environment Agency, Copenhagen, 1995).

3.7. Παράγοντες που Συνετέλεσαν στη Ρύπανση του Περιβάλλοντος

Η ρύπανση του περιβάλλοντος δεν αποτελεί νέο φαινόμενο, αλλά συνδέεται με την παρουσία του ανθρώπου επί της γης. Η ρύπανση του περιβάλλοντος είναι αποτέλεσμα της παραγωγής και κατανάλωσης αγαθών. Ο άνθρωπος λαμβάνει από το περιβάλλον διάφορες ύλες φυτικής ή ζωικής προέλευσης και τις μετατρέπει σε ποικιλία οικονομικών αγαθών. Κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας των αγαθών αυτών παράγονται επίσης και ορισμένες ανεπιθύμητες ουσίες στερεάς υγρής ή αέριας μορφής οι οποίες ρίπτονται στο περιβάλλον.

Ανεπιθύμητες ουσίες δημιουργούνται και κατά τη διάρκεια της καταναλώσεως των αγαθών. Βάση του Νόμου της Διατήρησης της ύλης η συνολική ποσότητα των υλών των καταναλισκόμενων ή απορριπτόμενων στο περιβάλλον είναι ίση προς τη συνολική ποσότητα των φυσικών, ζωικών ή ορυκτών υλών τα οποία αποσπώνται από το περιβάλλον.

Το περιβάλλον μπορεί να απορροφά και να εξουδετερώνει μεγάλο ποσό των ρυπαντικών ουσιών που απορρίπτονται σ' αυτό. Οι μικρές ποσότητες τοξικών ή μη διαλυόμενων ουσιών δεν δημιουργούν σημαντικό πρόβλημα όταν δεν παρουσιάζεται συγκέντρωση αυτών. Όταν όμως το μέγεθος τους αυξάνει πέρα από το κανονικό τότε είναι δυνατόν να δημιουργηθεί σοβαρό πρόβλημα ρύπανσης του περιβάλλοντος. (Παπαϊωάννου Ν.)

Οι παράγοντες που συνετέλεσαν στη ρύπανση του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στα επόμενα υποκεφάλαια.

3.7.1. Η Πληθυσμιακή Αύξηση

Η αύξηση του πληθυσμού παρουσιάζεται να είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Η πληθυσμιακή αύξηση οδηγεί σε αύξηση της παραγωγής και της κατανάλωσης με συνεπακόλουθη πίεση πάνω στο φυσικό περιβάλλον σαν πηγή πρώτων υλών και ενέργειας και σαν αποδέκτη καταλοίπων.

Οι σύγχρονες θεωρίες για την αύξηση του πληθυσμού παρουσιάζουν μεγάλη ομοιότητα με την θεωρία του Malthus για τον πληθυσμό. Όπως είναι γνωστό, ο Malthus (Κώττης, 1975) πίστευε ότι ο πληθυσμός, όταν δεν ελέγχεται, αυξάνει με γεωμετρική πρόοδο, ενώ τα μέσα διατροφής αυξάνουν με αριθμητική πρόοδο, οδηγώντας στην εξαθλίωση και, με δεδομένο το επίπεδο της τεχνολογίας, στην οικονομική στασιμότητα. Σαν αιτία της αύξησης του πληθυσμού παρουσιάζει την ανθρώπινη φύση με τη μορφή του ανεξέλεγκτου σεξουαλικού πάθους στο οποίο επαφίεται ο άνθρωπος όταν η οικονομική ανάπτυξη αυξάνει τη διαθέσιμη για κατανάλωση ποσότητα τροφίμων. Οι παράγοντες που επενεργούσαν για να ανακόψουν την πληθυσμιακή έκρηξη και την συνεπακόλουθη οικονομική στασιμότητα ήταν, σύμφωνα με τον Malthus, οι ασθένειες, η παιδική θνησιμότητα, οι πόλεμοι, οι θάνατοι από πείνα κλπ. Η σύγχρονη, λοιπόν, «θεωρία της Δημογραφικής Μεταβατικότητας» (Μπούκτσιν Μ.) ερμηνεύει ουσιαστικά την αύξηση του πληθυσμού με βάση την εξάλειψη κυρίως των παραπάνω αντισταθμιστικών παραγόντων, που ο Malthus χαρακτήριζε ως θετικής φύσης, στις σύγχρονες κοινωνίες. Εξάλλου, οι D. Meadows et. al. (1974) καταλήγουν στα ίδια ζοφερά συμπεράσματα με τον Malthus. Με την βοήθεια μαθηματικών υποδειγμάτων καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η γρήγορη αύξηση του πληθυσμού συνδυασμένη με τον σημερινό τρόπο χρήσης των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος θα οδηγήσει την παγκόσμια οικονομία στην καταστροφή.

Η πληθυσμιακή αύξηση, όμως, δεν πρέπει να υποβιβάζεται σε μια σχέση μεταξύ δεικτών γεννήσεων και θανάτων. Η μαρξιστική θεώρηση της αύξησης του πληθυσμού εξετάζει τους πολύπλοκους κοινωνικούς καθορισμούς και τη σχετικότητα - ανάλογα δηλ. με τη χώρα - του φαινομένου του «υπερπληθυσμού». Πέρα από κάθε μονόπλευρη βιολογική εξήγηση, οι αιτίες αναζητούνται στις αλληλεπιδράσεις της οικονομικής κατάστασης του ατόμου και της οικογένειας, των πολιτιστικών αξιών, τη δομή της οικογένειας, του ρόλου των γυναικών στην οικογένεια και στην κοινωνία, της κοινωνικής υποδομής για την ανατροφή και εκπαίδευση των παιδιών κλπ. (Marx, 1970). Έτσι, το πρόβλημα της πληθυσμιακής αύξησης εξετάζεται μέσα στο πλέγμα των κοινωνικών σχέσεων.

Όταν παρατηρείται εξάλλου το φαινόμενο της πείνας δεν σημαίνει ότι υπάρχει απόλυτη αδυναμία της φύσης να συντηρήσει ένα πληθυσμό. Ο «πλεονάζων πληθυσμός» δεν είναι δυνατόν να συντηρηθεί, κατά κύριο λόγο, εξαιτίας αφενός της κυριαρχίας συγκεκριμένων σχέσεων παραγωγής σε μια χώρα που έχει σαν αποτέλεσμα τη διατήρηση των λαϊκών εισοδημάτων σε χαμηλά επίπεδα, και αφετέρου της θέσης του εθνικού κεφαλαίου στην παγκόσμια αγορά που έχει σαν αποτέλεσμα μια χώρα να διασφαλίζει χαμηλό εισόδημα στα πλαίσια του διεθνούς καταμερισμού εργασίας. Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι πολλές φορές καταστρέφονται «πλεονάσματα» αγροτικών ή κτηνοτροφικών προϊόντων προκειμένου να διασφαλιστούν μακροχρόνια οι συνθήκες πραγματοποίησης του κεφαλαίου που λειτουργεί σ' αυτούς τους κλάδους, ενώ την ίδια στιγμή μεγάλα τμήματα πληθυσμού αντιμετωπίζουν προβλήματα ένδειας και υποσιτισμού.

Δεν υπάρχει, λοιπόν, ένα γενικευμένο πρόβλημα πληθυσμού σαν απόρροια κάποιου αιώνιου φυσικού νόμου. Αντίθετα, κάθε τρόπος παραγωγής έχει το δικό του πληθυσμιακό νόμο, σύμφωνα με τον Marx (Γκόλντσμινθ Ε., 1990). Ο καπιταλισμός παράγει το δικό του πλεονάζοντα πληθυσμό: το βιομηχανικό εφεδρικό στρατό σαν αποτέλεσμα της συσσώρευσης κεφαλαίου. Οι άνεργοι δεν διαθέτουν εισοδήματα για να αγοράσουν προϊόντα και έτσι γι' αυτούς οι πόροι βρίσκονται σε στενότητα.

Εξάλλου, σε αντίθεση, με τις Μαλθουσιανές εξηγήσεις, μεγάλοι ρυθμοί αύξησης του πληθυσμού παρατηρούνται σήμερα σε χώρες όπου η διαθέσιμη ποσότητα τροφίμων είναι περιορισμένη. Συνήθως, σ' αυτές τις κοινωνίες παρατηρείται μια προϊούσα καταστροφή προκαπιταλιστικών τρόπων παραγωγής και μια διείσδυση του καπιταλισμού που έχουν σαν αποτέλεσμα την αποδιάρθρωση των παλιών κοινωνικών δομών και την αποξένωση των ατόμων από τα μέσα παραγωγής χωρίς παράλληλα να έχει αναπτυχθεί ένα σύστημα κοινωνικής ασφάλισης. Ο μεγάλος αριθμός παιδιών στις κοινωνίες αυτές εξασφαλίζει εργατική δύναμη για μίσθωση προς τρίτους ή για την οικογενειακή παραγωγή ώστε να εξασφαλίζεται ένα οικογενειακό εισόδημα και κάποια ασφάλεια για περιόδους ασθενειών, γηρατειών κλπ. (Pepper David,, 1984).

Επιπλέον, στα πλαίσια της μαρξιστικής θεωρίας, τίθενται υπό εξέταση οι ίδιοι όροι «ανάγκη διαβίωσης», «πόροι» και «στενότητα» πόρων για την ικανοποίηση των αναγκών διαβίωσης. Όπως θα δούμε και στο επόμενο τμήμα, οι «ανάγκες» δεν προσδιορίζονται σε όρους αφηρημένους και γενικούς όπως, π.χ., τι είναι χρήσιμο για όλους τους ανθρώπους σε όλες τις εποχές. Αντίθετα, ο προσδιορισμός τους είναι κοινωνικός. Επιπρόσθετα, οι ανάγκες εκφράζονται στην αγορά μέσω της ζήτησης, δηλαδή είναι οι ανάγκες εκείνων που διαθέτουν εισοδήματα και η πηγή εισοδημάτων είναι η παραγωγή. Έτσι, οι ανάγκες ιεραρχούνται στην αγορά μέσω του καταναλισκόμενου εισοδήματος.

Από την άλλη πλευρά, το τι αποτελεί «πόρο» σε μια εποχή καθορίζεται και πάλι από κοινωνικούς παράγοντες. Έτσι, αν παρατηρηθεί στενότητα ενός πόρου, αυτή δεν μπορεί να αναχθεί στη φύση αλλά σε κοινωνικούς παράγοντες. Το πετρέλαιο και το ουράνιο π.χ. έγιναν ζωτικοί πόροι μόνο στον εικοστό αιώνα, όταν δηλαδή συνδέθηκαν τόσο στενά με την παραγωγή ή και την κατανάλωση (Matthaei, Julie, 1984). Είναι φανερό ότι ο ρόλος της επιστήμης και της τεχνολογίας είναι σημαντικός τόσο στην ανάδειξη νέων πόρων όσο και στη δημιουργία νέων αναγκών. Η ανάπτυξη τους, όμως, όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο τμήμα, είναι αντιφατική λόγω του πολύπλοκου ταξικού καθορισμού τους ώστε τα προβλήματα της φτώχειας ή της διατήρησης ενός πληθυσμού να μην έχουν λυθεί παρά τις μεγάλες τεχνολογικές προόδους που έχουν σημειωθεί.

Η μαρξιστική λοιπόν προσέγγιση του προβλήματος του πληθυσμού και της στενότητας των πόρων δεν μπορεί παρά να θεωρεί τους ελέγχους γεννήσεων σαν μονομερή και μη αποτελεσματικά μέτρα αντιμετώπισης του προβλήματος. Αντίθετα, προτρέπει σε ριζικές αλλαγές στον τρόπο παραγωγής, στην τεχνική και πολιτιστική αποτίμηση της φύσης σαν πηγή πόρων και στους όρους διαμόρφωσης των αναγκών των ατόμων.

3.7.2. Η Αστυφιλία

Ένας από τους κυριότερους παράγοντες που συντελούν στη ρύπανση του περιβάλλοντος είναι η αστυφιλία. Η συγκέντρωση μεγάλου αριθμού ατόμων σε περισσότερο χώρο

συνεπάγεται μεγάλη συνολική παραγωγή και κατανάλωση προϊόντων και επομένως δημιουργία υπερβολικών ποσοτήτων απορριμμάτων. Λόγω της συγκέντρωσης αυτής το πρόβλημα της ρύπανσης του αστικού περιβάλλοντος είναι πολύ πιο σοβαρό από τη ρύπανση των αγροτικών περιοχών (Κακάτσιου Κ., 2007).

Λόγω της υψηλής πληθυσμιακής πυκνότητας η οποία παρατηρείται στις πόλεις, οι ποσότητες των δημιουργούμενων καταλοίπων είναι τόσο μεγάλες ώστε υπερβαίνουν σημαντικά την απορροφητική ικανότητα του περιβάλλοντος. Πολλές από αυτές τις ρυπαντικές ουσίες μπορούν να υποστούν βιολογική αποσύνθεση και να καταστούν ακίνδυνες. Όταν όμως δημιουργούνται σημαντικές συγκεντρώσεις τέτοιων ουσιών η βραδεία βιολογική αποσύνθεση είναι ανίκανη να επικαλεσθεί αυτοκαθαρισμό του φυσικού περιβάλλοντος. Η κατάσταση επομένως δύναται να καταστεί επικίνδυνη και απαιτείται η λήψη ριζικών μέτρων. (Κακάτσιου Κ., 2007).

Σημειώτεον δε ότι στα αστικά κέντρα η κάλυψη ολόκληρης σχεδόν της εδαφικής περιοχής για κτίρια και άσφαλτο έχει περιορίσει το «φυσικό περιβάλλον» στο ελάχιστο και έχει μειώσει την απορροφητικότητα του αστικού περιβάλλοντος ιδιαίτερα σε ότι αφορά τα υγρά και στερεά κατάλοιπα. (Κακάτσιου Κ., 2007).

Για τα αέρια κατάλοιπα ιδιαίτερο πρόβλημα δημιουργείται από το γεγονός ότι τα υψηλά κτίρια εμποδίζουν την ελεύθερη κυκλοφορία του ατμοσφαιρικού αέρα και συντελούν στην καθυστέρηση της διασκορπίσεως των ρυπαντικών ουσιών. Γι' αυτό το λόγο τους θερμούς μήνες του καλοκαιριού η θερμοκρασία της πόλης ανέρχεται σε επίπεδα σημαντικώς ανώτερα της περιοχής λόγω της επιφάνειας των κτιρίων και της απορροφήσεως της ασφάλτου. (Κακάτσιου Κ., 2007).

Οι υψηλές θερμοκρασίες επιδεινώνουν τη δυσφορία την οποία προκαλεί η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα. Τέλος ο μικρός αριθμός των δέντρων στα αστικά κέντρα δεν επιτρέπει τον γρήγορο καθαρισμό της ατμόσφαιρας. (Κακάτσιου Κ., 2007).

Ο ρυθμός αστικοποίησης των αναπτυσσόμενων χωρών υπήρξε ταχύτερος σε σύγκριση με τις ανεπτυγμένες χώρες. Γι' αυτό ενώ ο συνολικός πληθυσμός των αναπτυσσόμενων χωρών αυξήθηκε με ετήσιο ρυθμό 1,6% μεταξύ των ετών 1940 και 1960, ο ετήσιος ρυθμός αύξησεως του αστικού πληθυσμού κατά την περίοδο αυτή ανήλθε στο 4,2%. Η αύξηση του ποσοστού του πληθυσμού που κατοικεί σε πόλεις άνω των 500,000 κατοίκων ήταν πιο ταχύτερη, μέγιστη όμως υπήρξε η αύξηση του πληθυσμού σε πόλεις με περισσότερους από 2.500.000 κατοίκους. (Κακάτσιου Κ., 2007).

Η τάση εσωτερικής μετακίνησης προς τις μεγαλύτερες αστικές περιοχές δύναται να αποδοθεί σε οικονομικούς, κοινωνικούς ή πολιτικούς λόγους. Τα άτομα έλκονται προς τις μεγάλες πόλεις για καταναλωτικούς λόγους. Αποτέλεσμα της συνεχούς αύξησης του εισοδήματος είναι η δυσανάλογη αύξηση της ζήτησης μη πρωτογενών υλών καθώς και η ζήτηση υπηρεσιών. Οι τελευταίες όχι μόνο παράγονται συνήθως στις πόλεις αλλά πολλές από αυτές δύναται να καταναλωθούν μόνο στον τόπο παραγωγής τους σε αντίθεση με τα πρωτογενή και δευτερογενή προϊόντα τα οποία δύναται να μεταφερθούν ευχερώς. (Κακάτσιου Κ., 2007).

3.7.3. Η Οικονομική Ανάπτυξη και το Βιοτικό Επίπεδο

Κύρια αιτία της επιδείνωσης των οικολογικών προβλημάτων αποτέλεσε η οικονομική ανάπτυξη των περισσότερων χωρών και η εξ'αυτής βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των πληθυσμών των.

Με την άνευ προηγουμένου αύξηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος επήλθε ανάλογη αύξηση για τα καταναλωτικά προϊόντα. Οι παραγωγικοί κλάδοι των διαφόρων χωρών αύξησαν την παραγωγή τους για να ικανοποιήσουν τα νέα επίπεδα ζήτησεως. Το γεγονός αυτό προκάλεσε αύξηση στην κατανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας και στη συνέχεια ανεπιθύμητων καταλοίπων τα οποία ρυπαίνουν το περιβάλλον. Η αύξηση του εθνικού πλούτου επέτρεψε επίσης την αύξηση του ελεύθερου χρόνου. Αυτό έδωσε την ευκαιρία σε μεγάλο αριθμό ατόμων να εξέλθουν στην ύπαιθρο και αφ' ενός να αυξήσουν τη ρύπανση του περιβάλλοντος, αφ' ετέρου να κατανοήσουν καλύτερα την έκταση της καταστροφής του.

Οι ευπορούντες κάτοικοι των ανεπτυγμένων χωρών ανακάλυπταν διαρκώς ότι τα ύδατα των περιοχών όπου έκτισαν τις θερινές κατοικίες έχουν καταστεί ακατάλληλα για κολύμβηση. Οι περιοχές όπου πηγαίνουν για αλιεία έχουν μεταβληθεί σε οχετούς, οι ιχθύες εξαφανίζονται. Οι εθνικοί δρυμοί και οι λοιποί εξοχικοί χώροι έχουν μεταβληθεί σε χώρους απορριμμάτων ή οικοπεδοποιούνται.

Η συνεχής αύξηση του Εθνικού Προϊόντος θεωρείται επιθυμητή και αναγκαία. Η οικονομική ανάπτυξη αναμένεται ότι θα επιλύσει τα περισσότερα προβλήματα μιας χώρας, θα εξαλείψει τη φτώχεια, τον αναλφαβητισμό και την αμάθεια, θα επιτρέψει την ανεύρεση εργασίας, θα ελευθερώσει τον άνθρωπο από την ανάγκη να εργάζεται σκληρά. Η αύξηση του Ε.Π. επέτρεψε πράγματι τη μερική πραγματοποίηση ορισμένων εκ των παραπάνω αντικειμενικών σκοπών.

Τελευταίως όμως άρχισαν να υψώνονται φωνές διαμαρτυρίας κατά της υπερβολικής ανάπτυξης και των αποτελεσμάτων της. Μερικοί οικονομολόγοι επέκριναν ζωηρότατα την προσήλωση των χωρών στην ιδέα της πάσης θυσίας οικονομικής ανάπτυξης. Υποστηρίζουν ότι η αλόγιστη ανάπτυξη δημιούργησε σοβαρότατα προβλήματα. Ένα από αυτά είναι η αφόρητη κυκλοφοριακή συμφόρηση στις πόλεις και στα προάστια. Η συμφόρηση μετέτρεψε την κίνηση εντός των πόλεων σε ταλαιπωρία.

Άλλα ανεπιθύμητα επακόλουθα της «τυφλής» αυτής πολιτικής της ανάπτυξης υπήρξαν: η ρύπανση του αέρα, των υδάτων, η συγκέντρωση παχύρευστων πετρελαιοειδών προϊόντων στα παράκτια ύδατα, η βαθμιαία καταστροφή των αγροτικών περιοχών, η καταστροφή άγριων ζώων και πτηνών λόγω αλόγιστης χρήσης των γεωργικών φαρμάκων, η αισθητική χειροτέρευση των παραλιακών πόλεων και η καταστροφή της πλούσιας κληρονομιάς, η οποία δεν είναι δυνατόν να αποκατασταθεί ξανά.

Τα αποτελέσματα αυτά οφείλονται στο γεγονός ότι οι κάτοικοι διαφόρων χωρών βρέθηκαν απροετοίμαστοι για την άνευ προηγουμένου ταχύτητα της ανάπτυξης αυτής. Τόση είναι η εξαπλουτισμένη δύναμη της σύγχρονης τεχνολογίας και τόσο ο τυχοδιωκτισμός της ανθρώπινης ευφυΐας, ώστε τα κατάλοιπα της βιομηχανίας, τα οποία απορροφώνται εκτός του φυσικού περιβάλλοντος αιφνιδίως διέσπασαν τα οικολογικά όρια. (Κακάτσιου Κ., 2007).

3.7.4. Η Εκβιομηχάνιση και η Τεχνολογική Εξέλιξη

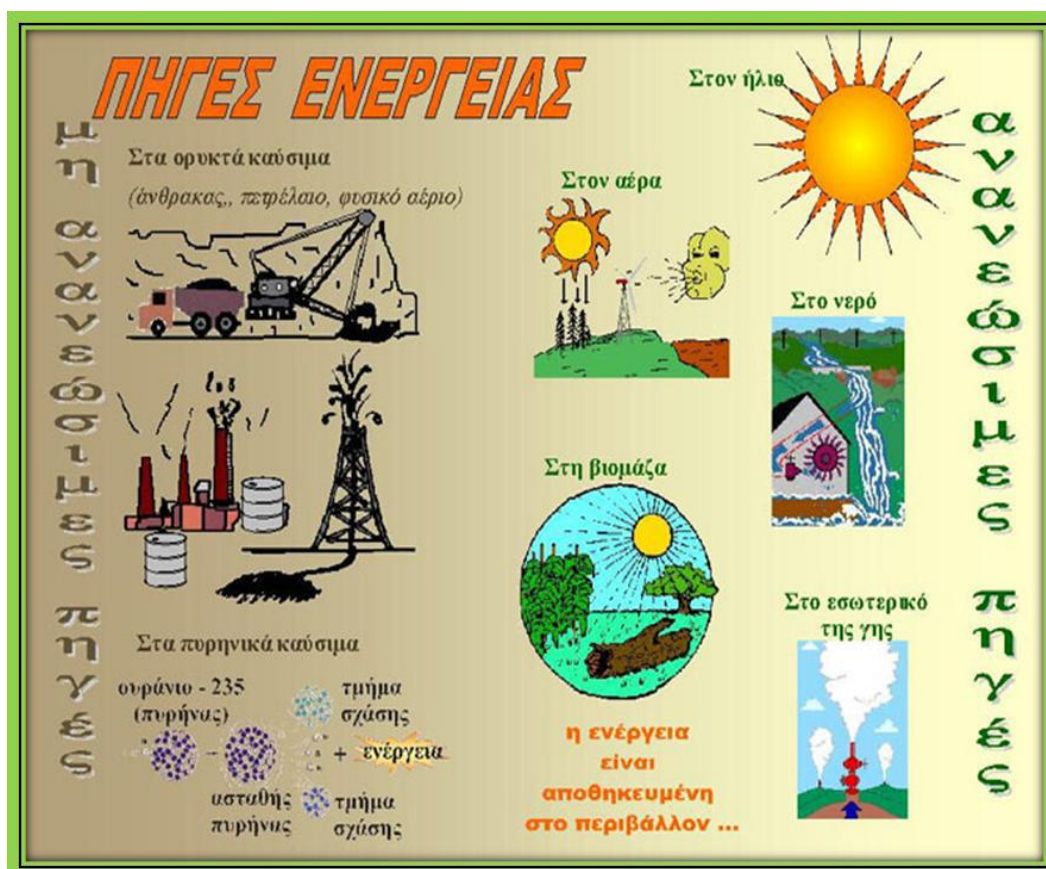
Τέλος μια από τις βασικές αιτίες των οικολογικών προβλημάτων θεωρείται και η βιομηχανική ανάπτυξη και η συναρτώμενη τεχνολογική πρόοδος. Η εκμηχανισμένη παραγωγή χρησιμοποιεί εκτεταμένα πηγές ενέργειας και πρώτες ύλες που δεν αναπαράγονται εύκολα από τη φύση. Καταναλώνει ανανεώσιμους πόρους με τέτοιους ρυθμούς που δημιουργεί κινδύνους για την αναπαραγωγή τους, ενώ παράλληλα διαταράσσει την οικολογική ισορροπία. Τέλος, ρυπαίνει το περιβάλλον σε βαθμό που υπερβαίνει τη χωρητικότητά του. Οι επιπτώσεις αυτές ανάγονται, συνήθως, στις διαδικασίες της εκβιομηχάνισης και της τεχνολογικής πρόοδου, οι οποίες παρουσιάζονται σαν «από μηχανής θεοί», και όχι σε μια συγκεκριμένη μορφή κοινωνικής οργάνωσης (Pepper, 1984).

Πρόσφατη δημοσίευση της Διεθνούς Τράπεζας περιγράφει την εκβιομηχάνιση σαν κύριο παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης πλείστον χωρών. Η εκβιομηχάνιση καθιστά δυνατή τη συνεχή αύξηση των διαθέσιμων βιομηχανικών αγαθών, συντελεί στην αύξηση της απασχολήσεως και τη βελτίωση του Ισοζυγίου Εξωτερικών Πληρωμών και οδηγεί σε μεγαλύτερη παραγωγικότητα και εκσυγχρονισμό ολόκληρης της οικονομίας. Χαρακτηριστικά της εκβιομηχάνισης είναι οι τεχνολογικές βελτιώσεις, η ανάπτυξη των επιχειρηματικών και διοικητικών ικανοτήτων και η βελτίωση των τεχνικών δεξιοτήτων. Αυτά συντελούν στην αύξηση του βιοτικού επιπέδου. Συνέπεια τούτου δημιουργείται αυξανόμενη και άκρως ελαστική ζήτηση για βιομηχανικά προϊόντα. Παρ' όλη τη σημαντική συμβολή στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, η εκβιομηχάνιση δεν αποτελεί πανάκεια για όλα τα ανθρώπινα προβλήματα. Αντιθέτως φαίνεται ότι δημιουργεί προβλήματα όπως εκείνα της βαθμιαίας αλλά συνεχούς ρύπανσης του περιβάλλοντος, της ταχείας κατανάλωσης φυσικών πόρων και της εμφάνισης κρίσιμων κοινωνικών προβλημάτων λόγω της αστικοποίησης των μαζών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^{ΟΝ} ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

4.1. Πηγές Ενέργειας – Γενικά

Κάθε φυσικό σύστημα περιέχει (ή εναλλακτικά αποθηκεύει) μία ποσότητα που ονομάζεται ενέργεια. Οποιαδήποτε μορφή δράσης από τα παιδικά παιχνίδια μέχρι τη λειτουργία των μηχανών και από το μαγείρεμα τροφών μέχρι τη γραμμή παραγωγής στο εργοστάσιο προϋποθέτει την προέλευσή της και τον τρόπο που χρησιμοποιείται, διακρίνεται σε ηλιακή, αιολική, γεωθερμική, υδροηλεκτρική, κεντητική, δυναμική, πυρηνική, χημική και βιομάζα. Η ενέργεια με την οποία τροφοδοτείται ο πλανήτης μας προέρχεται εξ ολοκλήρου από τον ήλιο και οι πράγματι πολυποίκιλες μορφές ενέργειας βρίσκονται πίσω από την ασύλληπτη ποικιλία των φυσικών φαινομένων. (Εικ. 4.1)



Εικόνα 4.1. Διάφορες Πηγές Ενέργειας

Οι «αποθήκες» ενέργειας που ονομάζονται «Πηγές Ενέργειας», διακρίνονται σε αυτογενείς ή πρωτογενείς πηγές ενέργειας και είναι αποθηκευμένες ή υπάρχουν στη φύση (πυρήνες ατόμων, ήλιος, γαιάνθρακες, πετρέλαιο) και τεχνητές ή δευτερογενείς πηγές ενέργειας (ηλεκτρικοί συσσωρευτές. Όσον αφορά όμως τα αποθέματα ενέργειας (ενεργειακό δυναμικό), οι πηγές ενέργειας διακρίνονται σε – συμβατικές ή μη συμβατικές και σε ανανεώσιμες. Για να είναι χρήσιμη μια πηγή ενέργειας, θα πρέπει, η ενέργεια αυτή, να είναι άφθονη και εύκολα προσβάσιμη, να μετατρέπεται χωρίς δυσκολία σε μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα σύγχρονα μηχανήματα, να μεταφέρεται και να αποθηκεύεται εύκολα.

4.2. Συμβατικές ή Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εξορύσσονται από το έδαφος ως υγρά, αέρια και στερεά. Αυτές οι πηγές ενέργειας θεωρούνται μη ανανεώσιμες επειδή δεν μπορούν να ανανεωθούν, σε μια μικρή χρονική περίοδο (Δρ. Ζωγραφάκης Ν., Ενεργειακές Πληροφορίες). Η διαδικασία σχηματισμού τους διαρκεί εκατομμύρια χρόνια. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν:

- Τα στερεά καύσιμα των γαιανθράκων, όπως λιγνίτη, ανθρακίτη, τύρφη. Οι γαιάνθρακες (γαία =γη και άνθρακας =κάρβουνο) ή ορυκτοί άνθρακες βρίσκονται στο υπέδαφος. Σχηματίστηκαν εκεί, κατά τη διάρκεια πολλών εκατομμυρίων ετών, από φυτικές ουσίες (δέντρα, φυτά, θάμνους, φύκια) που θάφτηκαν μετά από φυσικές καταστροφές (επιχωματώσεις, καθιζήσεις, σεισμούς, κατακρημνίσεις). Η ηλιακή ενέργεια, που είχε δεσμευτεί σε αυτές τις ουσίες κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης τους, αποδίδεται από τους γαιάνθρακες κατά την καύση τους με τη μορφή ενέργειας. (Εικ. 4.2)



Εικόνα 4.2. Διαδικασία δημιουργίας του άνθρακα στην πορεία εκατομμυρίων ετών.

- Τα υγρά καύσιμα που παίρνουμε με κατεργασία, όπως το μαζούτ, πετρέλαιο, βενζίνη και κηροζίνη. Το πετρέλαιο βρίσκεται στο υπέδαφος σε υγρή μορφή, μέσα σε κοιλότητες, σχηματίστηκε εκεί από ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς, κυρίως θαλάσσιους, οι οποίοι συγκεντρώθηκαν από τα θαλάσσια ρεύματα, όπου και καταπλακώθηκαν λόγω επιχωματώσεων ή άλλων διαδικασιών. Εκεί, χωρίς την παρουσία αέρα, μετατράπηκαν σε πετρέλαιο κατά τη διάρκεια χιλιάδων ετών (Εικ. 4.3). Η ενέργεια του πετρελαίου προέρχεται από την ενέργεια που είχαν συγκεντρώσει από τον ήλιο και την τροφή τους οι μικροοργανισμοί που το δημιούργησαν. Σήμερα αντλούμε το πετρέλαιο από τα υπόγεια κοιτάσματά του, ακόμα και αν αυτά βρίσκονται κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας. Έτσι, το πετρέλαιο και τα παράγωγα του, όχι μόνο δεν είναι φτηνό, αλλά ούτε ανεξάντλητο, καθώς κινδυνεύει να εξαντληθεί σε μερικές εκατοντάδες ή ακόμα και δεκάδες χρόνια και επίσης δεν είναι καθαρή πηγή ενέργειας.



Εικόνα 4.3. Διαδικασία δημιουργίας πετρελαίου και φυσικού αερίου στην πορεία εκατομμυρίων ετών.

- Τα αέρια καύσιμα, όπως το φυσικό αέριο και το υγραέριο. Σε πολλές υπόγειες κοιλότητες, όπου βρίσκεται πετρέλαιο, συναντάμε συχνά και αέριο ελαφρύτερο από τον αέρα, το λεγόμενο φυσικό αέριο. Όπως και το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο όταν καίγεται αποδίδει μεγάλα ποσά ενέργειας (θερμότητα) και σήμερα χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως πηγή ενέργειας, αφού είναι η πιο καθαρή πηγή συμβατικής ενέργειας. Η εκπομπή ρύπων από τη χρήση φυσικού αερίου είναι πολύ μικρότερη από οποιαδήποτε άλλη συμβατική μορφή. Το υγραέριο συγκαταλέγεται στο ορυκτά καύσιμα. Παράγεται από την επεξεργασία του πετρελαίου ή του φυσικού αερίου και είναι άοσμο. Αποθηκεύεται και προμηθεύεται στους καταναλωτές σε υγρή φάση μέσα σε κατάλληλα δοχεία (δεξαμενές, φιάλες), ενώ έχει ήδη προστεθεί σε αυτό μια ουσία με χαρακτηριστική οσμή ώστε να γίνεται εύκολα αντιληπτή ενδεχόμενη διαρροή του.

Συμπερασματικά, οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι αυτές που χρησιμοποιούνται κυρίως τα τελευταία χρόνια και που έχουν οδηγήσει σε ενεργειακές κρίσεις, αλλά και στη δημιουργία σειράς προβλημάτων, με αποτέλεσμα την επιβάρυνση του περιβάλλοντος αφού έχουν υψηλό κόστος παραγωγής, με αυξητική τάση και προκαλούν τη ρύπανση του αέρα και των υδάτινων πόρων.

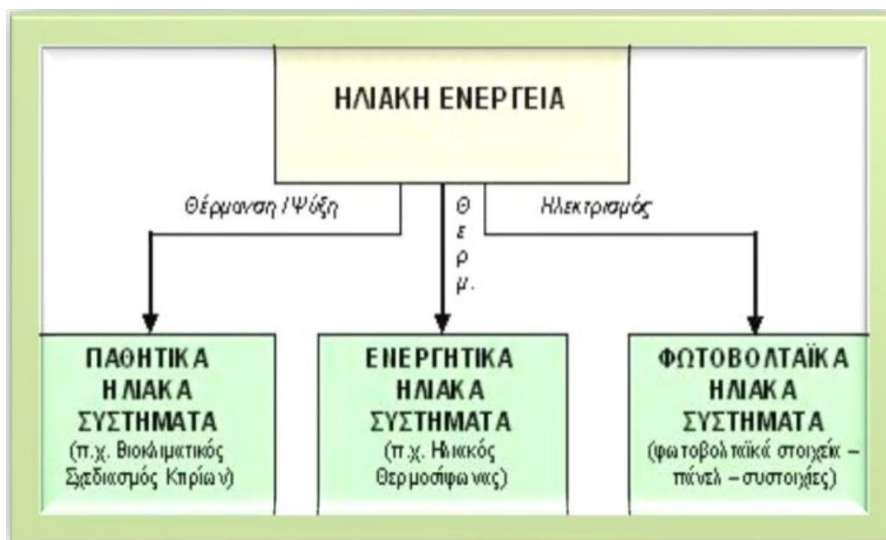
4.3. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Η διαφαινόμενη εξάντληση των ενεργειακών αποθεμάτων των συμβατικών καυσίμων, σε συνδυασμό με τη διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση αλλά και κατανάλωση ενέργεια, όπως επίσης και τη βαθμιαία επιδείνωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, οδήγησε τις σύγχρονες κοινωνίες να στραφούν αφενός σε τεχνικές εξοικονόμησης και ορθολογιστικής χρήσης της ενέργειας, αφετέρου στην αξιοποίηση των ήπιων μορφών ενέργειας. Οι από αρχαιοτάτων χρόνων γνωστές ενεργειακές πηγές, αποτελούν ανεξάντλητα (ανανεώσιμα) ενεργειακά αποθέματα, ενώ η χρήση τους είναι φιλική προς το περιβάλλον (Καλδέλλης et al., 2001). Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Α.Π.Ε.) που εφαρμόζονται σήμερα είναι, η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμική, η υδροηλεκτρική, η πυρηνική αλλά και η πράσινη ενέργεια και βιομάζα. Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ένας θεμελιώδης παράγοντας για μια αρμόδια ενεργειακή πολιτική στο μέλλον.

4.3.1. Ηλιακή Ενέργεια

Η ύπαρξη ζωής στη γη οφείλεται στον ήλιο. Εκπέμπει τεράστια ποσότητα ενέργειας (φως ή φωτεινή ενέργεια, η θερμότητα ή θερμική ενέργεια καθώς και διάφορες ακτινοβολίες ή ενέργεια ακτινοβολίας) ημερησίως. Η ηλιακή ενέργεια είναι θεωρητικά ανεξάντλητη, όπως και η πηγή από την οποία προέρχεται, τον ήλιο. Είναι περιβαλλοντικά καθαρή, αφού για την αξιοποίηση της δε μεσολαβεί καμία ρυπογόνος διαδικασία. Στο μέλλον, είναι δυνατό να αποτελέσει την κυριότερη εναλλακτική λύση στο ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα. Η ενεργειακή αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας γίνεται με δυο τρόπους: είτε με απευθείας μετατροπή της σε θερμότητα και χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών: τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

- Τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, εκμεταλλεύονται τη θερμότητα που εκπέμπεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας.
- Τα φωτοβολταϊκά συστήματα, στηρίζονται στη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου.

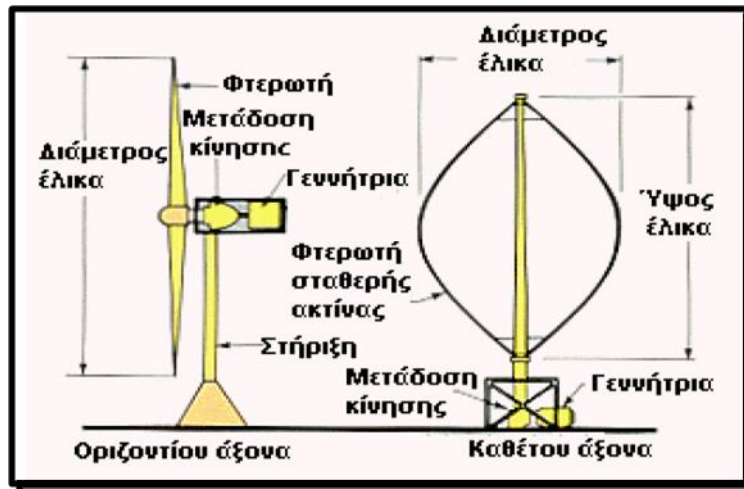


Εικόνα 4.4. Κατηγορίες εφαρμογών ηλιακής ενέργειας.

4.3.2. Αιολική Ενέργεια

Ο άνεμος είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που μπορεί να αξιοποιηθεί στην παραγωγή ηλεκτρισμού, οι άνθρωποι έχουν ανακαλύψει την αιολικής ενέργεια εδώ και χιλιάδες χρόνια. Οι ανεμόμυλοι έδιναν κάποτε κίνηση στις τεράστιες μύλοπετρες, που άλεθαν το σιτάρι μετατρέποντάς το σε αλεύρι, όπως επίσης και μικρές αντλίες που χρησιμοποιούσαν τη δύναμη του ανέμου για να ανεβάσουν το νερό από τα πηγάδια. Πριν 25 χρόνια περίπου οι πρώτες σύγχρονες ανεμογεννήτριες χρησιμοποιήθηκαν στις Η.Π.Α. Από τότε πολλές ακόμη έχουν μπει σε λειτουργία σε ολόκληρο τον κόσμο. Με την ανάπτυξη νέων πηγών η ενέργειας, τεχνολογιών και υλικών κατασκευής, οι άνθρωποι σταμάτησαν να χρησιμοποιούν τους παλιομοδίτικους πια ανεμόμυλους και τους αντικατέστησαν με νέα είδη ανεμόμυλων που δεν χρησιμοποιούνται για να αλέθουν σιτάρι ή να αρδεύουν καλλιεργήσιμες εκτάσεις, αλλά για

την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Όλοι οι ανεμόμυλοι έχουν έλικες με πτερύγια που κινούνται με τον άνεμο που φυσά και λέγονται ανεμογεννήτριες.



Εικόνα 4.5. Ανεμογεννήτρια

Η κατασκευή τους είναι τέτοια, ώστε το σύστημα των πτερυγίων να περιστρέφεται και να είναι πάντοτε αντίθετο στη φορά του ανέμου. Η ταχύτητα του ανέμου είναι συνήθως μικρή και γι' αυτό είναι δύσκολο να αξιοποιηθεί όλη η ενέργεια που μεταφέρει ο άνεμος. Μια διάταξη ανεμογεννητριών ονομάζεται αιολικό πάρκο.

Η δομή των αιολικών πάρκων έχει εξελιχθεί από το πρώιμο Δανέζικο μοντέλο της δεκαετίας του 1970 σε αυτό των μεγάλων πάρκων στην Καλιφόρνια και των νεότερων Ευρωπαϊκών εγκαταστάσεων. (Ντόντας Κ., 2005)

4.3.3. Γεωθερμική Ενέργεια

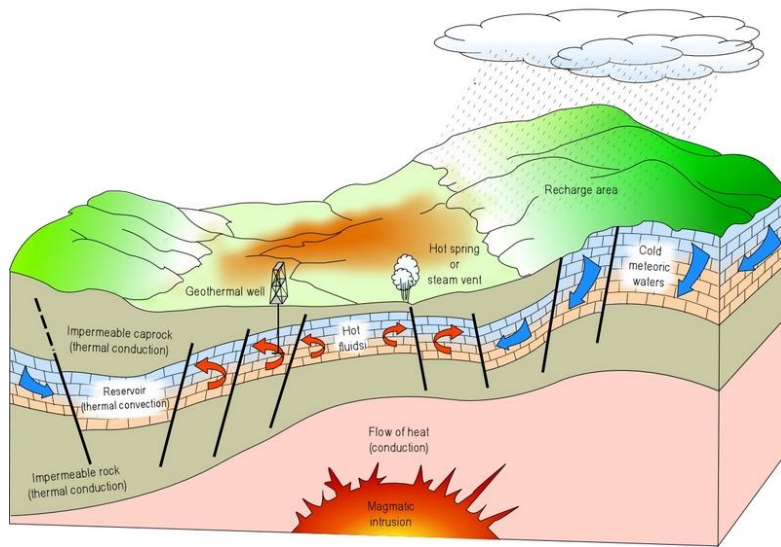
Τα υπόγεια νερά όταν περνούν μέσα από αυτά τα πετρώματα ζεσταίνονται και η θερμοκρασία τους μπορεί να φθάνει μέχρι και στους 350 βαθμούς. Η ιδέα της εκμετάλλευσης επιφάνειας της γης το θερμό μάγμα ζεσταίνει το νερό και ο ατμός που παράγεται χρησιμοποιείται για να παράγει ηλεκτρικό ρεύμα. Οι γεωθερμικές πηγές διαφέρουν στη θερμοκρασία. Πηγές χαμηλής ή μέτριας θερμοκρασίας (50-150 βαθμοί κελσίου) χρησιμοποιούνται για να παρέχουν άμεσα θερμότητα στα σπίτια και τις βιομηχανίες ενώ οι υψηλής θερμοκρασίας γεωθερμικές πηγές χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι πολύ οικονομικές και έχουν πολύ μικρή αρνητική επίδραση στο περιβάλλον καθώς παράγουν μόνο το 1/6 του διοξειδίου του άνθρακα από ότι θα παρήγαγε μια μονάδα που λειτουργεί με φυσικό αέριο. Το κόστος λειτουργίας της γεωθερμικής ενέργειας ποικίλει ανά κιλοβατώρα (Παπαδημητρίου Χ., 2008).

Η Ελλάδα λόγω των ειδικών γεωλογικών συνθηκών της είναι πλούσια σε αυτή τη μορφή ενέργειας πρόσφορη για τηλεθέρμανση κτιρίων σε ορισμένες περιοχές της χώρας, ανάπτυξη γεωθερμικών θερμοκηπίων, μονάδων ιχθυοκαλλιέργειών, μονάδων αφαλάτωσης, ξηραντήρων κ.α.

Τα γεωθερμικά συστήματα εντοπίζονται στις περιοχές με κανονική ή λίγο μεγαλύτερη από τη μέση γήινη γεωθερμική βαθμίδα, και κυρίως στις περιοχές γύρω από τα περιθώρια των τεκτονικών πλακών, όπου η βαθμίδα μπορεί να είναι σημαντικά υψηλότερη της μέσης τιμής. Στην πρώτη περίπτωση, τα γεωθερμικά συστήματα χαρακτηρίζονται από χαμηλές θερμοκρασίες, που συνήθως δεν ξεπερνούν τους 100°C σε οικονομικά και προσβάσιμα βάθη. Στη δεύτερη περίπτωση, οι θερμοκρασίες μπορεί να καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα, από σχετικά χαμηλές τιμές μέχρι και μεγαλύτερες από 400°C.

Τι είναι όμως ένα «γεωθερμικό σύστημα» και τι συμβαίνει μέσα σε αυτό; Σχηματικά μπορεί να περιγραφεί ως «ένα σύστημα» που βρίσκεται σε περιορισμένο χώρο στον ανώτερο φλοιό της γης και αποτελείται από «κινούμενο νερό» το οποίο μεταφέρει θερμότητα από μια «πηγή» σε μια «δεξαμενή» θερμότητας, που συνήθως είναι μια ελεύθερη επιφάνεια (Hochstein, 1990). Έτσι λοιπόν, ένα γεωθερμικό σύστημα αποτελείται από τρία στοιχεία: την *εστία θερμότητας*, τον *ταμιευτήρα* και το *ρευστό*, το οποίο λειτουργεί ως μέσο μεταφοράς της θερμότητας. Η εστία θερμότητας μπορεί να είναι είτε μια πολύ υψηλής (>600°C) θερμοκρασίας μαγματική διείδυση που έχει φτάσει σε σχετικά μικρά βάθη (5-10 km) ή, στα χαμηλής θερμοκρασίας συστήματα, η κανονική θερμοκρασία των πετρωμάτων του εσωτερικού της γης, η οποία όπως αναφέρθηκε αυξάνεται με το βάθος. Ο ταμιευτήρας είναι ένας σχηματισμός από θερμά υδατοπερατά πετρώματα, που επιτρέπει την κυκλοφορία των ρευστών μέσα σε αυτόν και από τον οποίο τα ρευστά αντλούν θερμότητα. Πάνω από τον ταμιευτήρα βρίσκεται συνήθως ένα κάλυμμα αδιαπέρατων πετρωμάτων. Ο ταμιευτήρας πολλές φορές συνδέεται με μια επιφανειακή περιοχή τροφοδοσίας, δια μέσου της οποίας μετεωρικό ή επιφανειακό γενικά νερό κατεβαίνει και αντικαθιστά μερικώς ή ολικώς τα ρευστά που φεύγουν από τον ταμιευτήρα και εξέρχονται στην επιφάνεια με τη μορφή θερμών πηγών ή αντλούνται από γεωτρήσεις. Το γεωθερμικό ρευστό συνήθως είναι νερό, στις περισσότερες περιπτώσεις μετεωρικής προέλευσης, το οποίο, ανάλογα με τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας που επικρατούν στον ταμιευτήρα, βρίσκεται σε υγρή ή αέρια κατάσταση. Συχνά το ρευστό είναι εμπλουτισμένο σε χημικά στοιχεία και αέρια, όπως CO₂, H₂S, κλπ. Στο Σχήμα 6 αποτυπώνεται σε πολύ απλουστευμένη μορφή ένα πρότυπο γεωθερμικό σύστημα.

Ο μηχανισμός που διέπει τη λειτουργία των γεωθερμικών συστημάτων εν γένει ελέγχεται από τη μεταφορά θερμότητας μέσω της (συναγωγής/κυκλοφορίας) των ρευστών (fluid convection). Στο Σχήμα 7 παριστάνεται σχηματικά ο μηχανισμός στην περίπτωση ενός υδροθερμικού συστήματος ενδιάμεσης θερμοκρασίας. Η θερμική συναγωγή λαμβάνει χώρα λόγω της θέρμανσης και, κατ' επέκταση, της θερμικής διαστολής των ρευστών σε ένα πεδίο βαρύτητας. Η ενέργεια που προκαλεί το συγκεκριμένο φαινόμενο είναι ουσιαστικά η θερμότητα που προσφέρεται από την εστία στη βάση του συστήματος κυκλοφορίας. Η πυκνότητα των ρευστών που θερμαίνονται μειώνεται, οπότε αυτά παρουσιάζουν τάσεις ανόδου προς μικρότερα βάθη, ενώ αντικαθίστανται στη συνέχεια από ρευστά μικρότερης θερμοκρασίας και μεγαλύτερης πυκνότητας, που προέρχονται από τα περιθώρια του γεωθερμικού συστήματος. Λόγω της θερμικής συναγωγής προκαλείται λοιπόν θερμοκρασιακή αύξηση στο ανώτερο τμήμα του γεωθερμικού συστήματος, καθώς οι θερμοκρασίες στα κατώτερα τμήματα μειώνονται (White, 1973).



Εικόνα 4.6. Σχηματική αναπαράσταση ενός ιδανικού γεωθερμικού συστήματος

4.3.4. Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Η Υδροηλεκτρική Ενέργεια είναι η ενέργεια η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της μηχανικής ενέργειας του νερού των ποταμών και της μετατροπής της σε ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια στροβίλων και ηλεκτρογεννητριών.

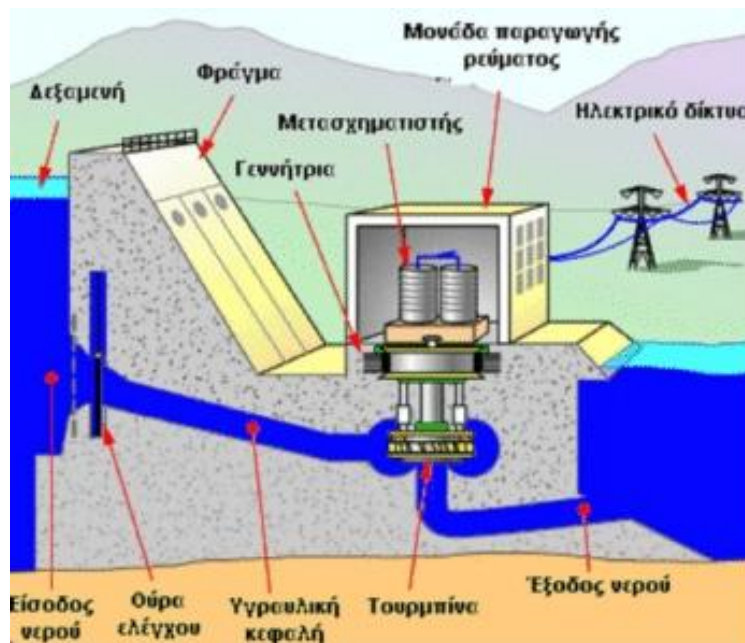
Η ενέργεια αυτή διαχέεται στη φύση από δίνες και ρεύματα, καθώς το νερό ρέει κατηφορικά σε ρυάκια, χείμαρρους και ποτάμια μέχρι να φτάσει στη θάλασσα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του αποθηκευμένου νερού και όσο ψηλότερα βρίσκεται, τόσο περισσότερη είναι η ενέργεια που περιέχει.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, που στηρίζεται στην εκμετάλλευση των ποταμών και των τεχνητών ή φυσικών φραγμάτων.

Η μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με τη χρήση υδροηλεκτρικών έργων (υδατοταμιευτήρας, φράγμα, κλειστός αγωγός πτώσεως, υδροστρόβιλος, ηλεκτρογεννήτρια, διάρρηγμα φυγής) παράγει την υδροηλεκτρική ενέργεια. Οι υδροηλεκτρικές μονάδες εκμεταλλεύονται τη φυσική διαδικασία του κύκλου του νερού. Κάθε μέρα ο πλανήτης μας αποβάλλει μια μικρή ποσότητα νερού καθώς η υπεριώδης ακτινοβολία διασπά τα μόρια του νερού σε ιόντα. Ταυτόχρονα νέες ποσότητες νερού εμφανίζονται λόγω της ηφαιστειακής δραστηριότητας, έτσι ώστε η συνολική ποσότητα του νερού να διατηρείται περίπου σταθερή. (Γπ 8ο ΕΠΑΛ Θεσσαλονίκης 2009-2010).

Η λειτουργία των υδροηλεκτρικών μονάδων βασίζεται στην κίνηση του νερού λόγω διαφοράς μανομετρικού ύψους μεταξύ των σημείων εισόδου και εξόδου. Για το σκοπό αυτό κατασκευάζεται ένα φράγμα που συγκρατεί την απαιτούμενη ποσότητα νερού στον δημιουργούμενο ταμιευτήρα. Κατά τη διέλευσή του από τον αγωγό πτώσεως κινεί έναν στρόβιλο ο οποίος θέτει σε λειτουργία τη γεννήτρια. Μία τουρμπίνα που είναι εγκατεστημένη σε μεγάλη μονάδα μπορεί να ζυγίζει μέχρι 172 τόνους και να περιστρέφεται με 90 rpm. Η ποσότητα του ηλεκτρισμού που παράγεται καθορίζεται από αρκετούς παράγοντες. Δύο από

τους σημαντικότερους είναι ο όγκος του νερού που ρέει και η διαφορά μανομετρικού ύψους μεταξύ της ελεύθερης επιφάνειας του ταμιευτήρα και του στροβίλου. Η ποσότητα ηλεκτρισμού που παράγεται είναι ανάλογη των δύο αυτών μεγεθών. Συνεπώς, ο παραγόμενος ηλεκτρισμός εξαρτάται από την ποσότητα του νερού του ταμιευτήρα. Για το λόγο αυτόν μόνο σε περιοχές με σημαντικές βροχοπτώσεις, πλούσιες πηγές και κατάλληλη γεωλογική διαμόρφωση είναι δυνατόν να κατασκευαστούν υδροηλεκτρικά έργα. Συνήθως η ενέργεια που τελικώς παράγεται, χρησιμοποιείται μόνο συμπληρωματικά ως προς άλλες συμβατικές πηγές ενέργειας, καλύπτοντας φορτία αιχμής. Στη χώρα μας η υδροηλεκτρική ενέργεια ικανοποιεί περίπου το 9% των ενεργειακών μας αναγκών σε ηλεκτρισμό (Γπ 8ο ΕΠΑΛ Θεσσαλονίκης 2009-2010).



Εικόνα 4.7. Υδροηλεκτρικός Σταθμός

Τα υδροηλεκτρικά έργα ταξινομούνται σε μεγάλης και μικρής κλίμακας. Τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα διαφέρουν σημαντικά από της μεγάλης κλίμακας σε ότι αφορά τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η κατασκευή φραγμάτων περιορίζει τη μετακίνηση των ψαριών, της άγριας ζωής και επηρεάζει ολόκληρο το οικοσύστημα καθώς μεταβάλλει ριζικά τη μορφολογία της περιοχής. Αντίθετα, τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά εγκαθίστανται δίπλα σε ποτάμια ή κανάλια και η λειτουργία τους παρουσιάζει πολύ μικρότερη περιβαλλοντική όχληση. Για το λόγο αυτό, οι υδροηλεκτρικές μονάδες μικρότερης δυναμικότητας των 30 MW χαρακτηρίζονται ως μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά έργα και συμπεριλαμβάνονται μεταξύ των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Κατά τη λειτουργία τους, μέρος της ροής ενός ποταμού οδηγείται σε στρόβιλο για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας και συνακόλουθα ηλεκτρικής μέσω της γεννήτριας. Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα νερού κατόπιν επιστρέφει στο φυσικό ταμιευτήρα ακολουθώντας τη φυσική της ροή (Γπ 8ο ΕΠΑΛ Θεσσαλονίκης 2009-2010).

4.3.5. Πυρηνική Ενέργεια

Πυρηνική ενέργεια ή Ατομική ενέργεια ονομάζεται η ενέργεια που απελευθερώνεται όταν μετασχηματίζονται ατομικοί πυρήνες. Είναι δηλαδή η δυναμική ενέργεια που είναι εγκλεισμένη στους πυρήνες των ατόμων λόγω της αλληλεπίδρασης των σωματιδίων που τα συνιστούν. Η πυρηνική ενέργεια απελευθερώνεται κατά τη σχάση ή σύντηξη των πυρήνων και εφόσον οι πυρηνικές αντιδράσεις είναι ελεγχόμενες (όπως συμβαίνει στην καρδιά ενός πυρηνικού αντιδραστήρα) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει ενεργειακές ανάγκες.

Η πυρηνική ενέργεια παράγει ήδη περίπου το 20% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένου 50% στην δυτική Ευρώπη και 80% στη Γαλλία. Είναι όχι μόνο πιο αξιόπιστη, ασφαλέστερη και λιγότερο καταστρεπτική για το περιβάλλον από τις εναλλακτικές λύσεις, αλλά και ουσιαστικά φθηνότερη. Η πυρηνική ενέργεια από την άποψη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα είναι “καθαρή” ενέργεια, δηλ. δεν εκπέμπει τα αέρια του θερμοκηπίου, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται σωστή διαχείριση των αποβλήτων.

«Η πυρηνική ενέργεια προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά την αποφυγή των εκπομπών αερίων, που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας» αναφέρει η ετήσια απολογιστική έκθεση της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας. Οι παγκόσμιες ανάγκες για ενέργεια είναι μεγάλες και συνεχώς αυξάνονται και η μοναδική πηγή ενέργειας που μπορεί να τις καλύψει είναι η πυρηνική ενέργεια. Είναι καθαρή, δηλαδή δεν εκπέμπει αέρια του θερμοκηπίου, η τεχνολογία υπάρχει και μπορεί να βελτιωθεί, η διαχείριση των αποβλήτων, τα οποία είναι πρόβλημα, μπορεί να γίνει με ασφάλεια και επίσης είναι πιο οικονομική από άλλες μορφές ενέργειας.

Βεβαίως υπάρχουν κίνδυνοι από την πυρηνική ακτινοβολία καθώς υπάρχει πάντα η περίπτωση σφαλμάτων. Η “καθαρότερη” μορφή ενέργειας κατά τους υπέρμαχους της πυρηνικής ενέργειας, παράγει απόβλητα, τα οποία παραμένουν επικίνδυνα για χιλιάδες χρόνια. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη διαχείρισή τους είναι να θάβονται στο έδαφος, μέσα σε ειδικά βαρέλια, σε μη σεισμογενείς περιοχές, και να καλύπτονται με τσιμέντο. Έτσι τα απόβλητα “εξαφανίζονται”. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι δεν υπάρχουν και διαρροές. Σε κανονικές συνθήκες τηρούνται όλα τα μέτρα και είναι μια διαδικασία με μεγάλο οικονομικό κόστος και αμφιλεγόμενη ασφάλεια.

Όσο όμως αυξάνονται οι πυρηνικές εγκαταστάσεις, ακόμη και αν η τεχνολογία βελτιωθεί και τηρούνται οι κανόνες ασφαλείας, οι αυξημένες πιθανότητες για σοβαρό ατύχημα, οι τεράστιες εκτάσεις που απαιτούνται για την αποθήκευση των πυρηνικών αποβλήτων και το κόστος για τη διαχείριση αυτών των εγκαταστάσεων κάνουν την πυρηνική ενέργεια ασύμφορη και μόνο με οικονομικά κριτήρια.

Σήμερα αρκετοί επιστήμονες και περιβαλλοντολόγοι τάσσονται ανοιχτά υπέρ της χρήσης πυρηνικής ενέργειας, θεωρώντας ότι θα μπορούσε να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο στην καταπολέμηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Από την άλλη πλευρά, η εισαγωγή της συγκεκριμένης μορφής ενέργειας εξακολουθεί να συναντά τις επιφυλάξεις του μεγαλύτερου τμήματος της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας καθώς και σθεναρές κοινωνικές αντιδράσεις, ενώ τα ερωτήματα παραμένουν.

4.3.6. Βιομάζα

Βιομάζα είναι:

«...το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και καταλοίπων που προέρχονται από τις γεωργικές, (συμπεριλαμβανομένων φυτικών και ζωικών ουσιών), τις δασοκομικές και τις συναφείς βιομηχανικές δραστηριότητες, καθώς και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων και απορριμμάτων (Ν. 3468/2006).

«...τα προϊόντα που συνίστανται από το σύνολο τους ή μέρος οποιασδήποτε φυτικής ύλης, γεωργικής ή δασικής προέλευσης, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάκτηση του ενεργειακού περιεχομένου του (Οδηγία 2000/76/EK)».

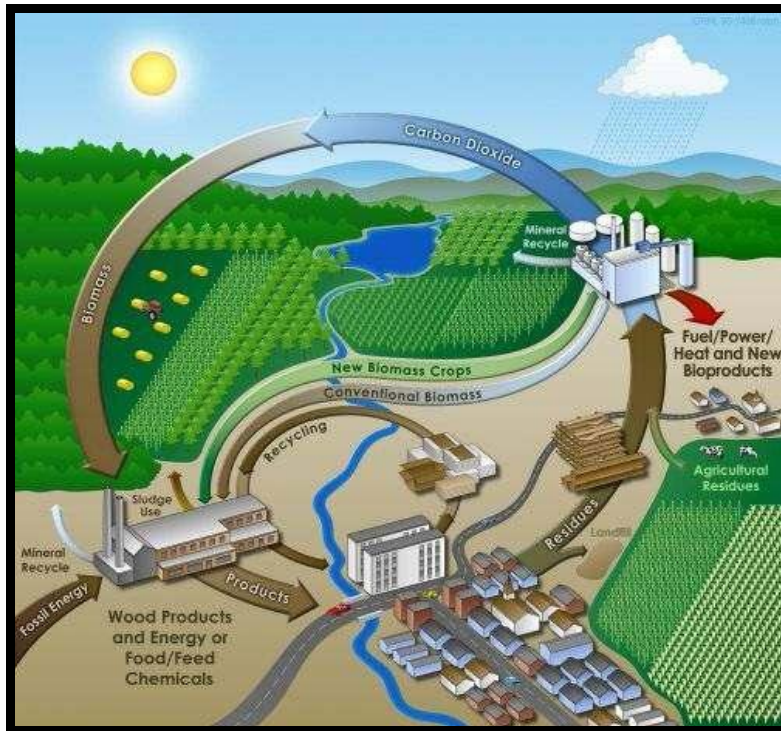
«...κάθε οργανική ύλη που είναι διαθέσιμη σε ανανεώσιμη βάση, περιλαμβανομένων των ενεργειακών καλλιεργειών, των υποπροϊόντων ή καταλοίπων των δασικών προϊόντων, των παραπροϊόντων ή των υπολειμμάτων γεωργικών καλλιεργειών, των ζωικών αποβλήτων, του οργανικού κλάσματος των αστικών απορριμμάτων και των υδρόβιων φυτών (ASTM, 1981)».

Με βάση τους παραπάνω ορισμούς, ως βιομάζα θεωρούνται: τα προϊόντα, τα παραπροϊόντα και τα κατάλοιπα της γεωργικής, δασικής και ζωικής παραγωγής, τα παραπροϊόντα, από τη βιομηχανική επεξεργασία των παραπάνω προϊόντων, τα αστικά λύματα και σκουπίδια και οι οργανικές ύλες από φυσικά οικοσυστήματα π.χ. αυτοφυή φυτά, δάση, τεχνητές φυτείες αγροτικού ή δασικού τύπου.

Ο φυσικός ενεργειακός κύκλος της βιομάζας (Εικ. 4.8) βασίζεται στην αέναη χρήση των φυσικών ενεργειακών ροών, μιμείται τους οικολογικούς κύκλους της Γης και ελαχιστοποιεί την εκπομπή ρύπων στον αέρα, τους ποταμούς και τους ωκεανούς. Η βιομάζα είναι δεσμευμένη και αποθηκευμένη μορφή ηλιακής ενέργειας, αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτών και αποτελείται κυρίως από ενώσεις που βασικά στοιχεία έχουν τον άνθρακα και το υδρογόνο. Με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, τα φυτά μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα. Οι ζωικοί οργανισμοί αυτή την ενέργεια την προσλαμβάνουν με την τροφή τους και αποθηκεύουν μέρος της. Αυτή την ενέργεια αποδίδει τελικά η βιομάζα, μετά την επεξεργασία και τη χρήση της. Η αξιοποίηση της δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με CO₂, καθώς βασίζεται στην ανακύκλωση του άνθρακα (Εικ. 4.9).

Σήμερα ο όρος βιομάζα συμπεριλαμβάνει όλα τα προϊόντα και υπολείμματα φυτικής ή ζωικής προέλευσης, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας, όπως: τα καυσόξυλα, τα φυτικά και δασικά υπολείμματα (κλαδέματα, άχυρα, πριονίδια, κουκούτσια), τα ζωικά απόβλητα (κοπριά, άχρηστα αλιεύματα), τα ενεργειακά φυτά, τα αστικά απορρίμματα και τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων και της αγροτικής βιομηχανίας.

Η βιομάζα μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών (παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού) είτε με απ' ευθείας καύση, είτε με μετατροπή της σε αέρια, υγρά ή/και στερεά καύσιμα μέσω θερμοχημικών (καύση, πυρόλυση, αεριοποίηση) ή βιοχημικών διεργασιών (αλκοολική ζύμωση, αναερόβια χώνευση). Η κατάλληλη διεργασία για βέλτιστη ενεργειακή απόδοση επιλέγεται ανάλογα με την διαθέσιμη πρώτη ύλη.



Εικόνα 4.8: Ενεργειακός κύκλος της βιομάζας ως πηγής ενέργειας (http://bioenergy.ornl.gov/papers/misc/bioenergy_cycle.html)



Εικόνα 4.9: Ο κύκλος του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity_site/b/ecosystems.htm)

4.4. Νέες Οικονομικές Τάσεις με βάση τον περιορισμό του Άνθρακα και τη βιώσιμη Ανάπτυξη.

Η μείωση εκπομπών αερίου θερμοκηπίου στηρίζεται εν μέρει στη μείωση της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων. Η μεγάλη πρόκληση έγκειται στο ότι σχεδόν όλα τα είδη οικονομικής δραστηριότητας βασίζονται σε ενεργειακές πηγές που σχετίζονται με τα ορυκτά καύσιμα

(μεταφορά, θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, κλίβανοι, οικιακή θέρμανση) Η μείωση των εκπομπών μπορεί να επιτευχθεί με αύξηση της αποδοτικότητας, παράγοντας δηλαδή το ίδιο έργο με μικρότερες ποσότητες ορυκτών καυσίμων ή με την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με πηγές ενέργειας με χαμηλές εκπομπές. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με χαμηλά επίπεδα εκπομπών όπως, η αιολική, η ηλιακή και η χρήση βιομάζας αποτελούν ακόμα ένα πάρα πολύ μικρό τμήμα της συνολικής ενεργειακής παραγωγής.

Η επίτευξη ενεργειακής επάρκειας συνήθως, απαιτεί μακροπρόθεσμες και άμεσες επενδύσεις όπως η προσθήκη μόνωσης, η αντικατάσταση μη αποδοτικών συσκευών και διαδικασιών ή η αγορά υβριδικών οχημάτων. Κάποιες από τις επενδύσεις αυτές μπορούν να «εξαργυρωθούν» στους λογαριασμούς ενέργειας και η οικονομική τους ελκυστικότητα θα εξαρτηθεί από την περίοδο απόσβεσης. Αν η απόσβεση μιας αναβάθμισης είναι καλύτερη από το μηδενικού ρίσκου τρέχον ρίσκο, η οικονομική θεωρία προβλέπει ότι ο πληθυσμός θα επιλέξει την υψηλής απόδοσης επένδυση. Αν οι τρέχουσες τιμές δεν βοηθούν αυτό το αποτέλεσμα το κόστος των ορυκτών καυσίμων δεν είναι αρκετά υψηλό για να εξωθήσει στην υιοθέτηση των προσφερόμενων λύσεων (οι ερευνητές Kurani και Turrentine αναφέρουν το 2004, ότι οι καταναλωτές συχνά δεν επιλέγουν τις λύσεις που έχουν ευνοϊκή περίοδο απόσβεσης. Το αποδίδουν αυτό στο δισταγμό για ρίσκο και στην προτίμηση αποφυγής ζημιών, έναντι της επίτευξης κερδών – κάποιος κερδίζει βραχυπρόθεσμα και όχι μακροπρόθεσμα).

Οι οπαδοί της επιβράδυνσης των κλιματικών αλλαγών υποστηρίζουν ότι οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου πρέπει να κοστίζουν έτσι ώστε, η αγορά να ενσωματώσει την επίδρασή τους. Αυτό θα μπορούσε να γίνει είτε με τον «φόρο άνθρακα», είτε με τα μερίδια εκπομπών, με μια αγορά που θα δημιουργηθεί για την εμπορία αδειών εκπομπής όπως έχει γίνει ήδη στις ΗΠΑ για τις εκπομπές του θείου.

Έτσι, το κόστος περιορισμού εκπομπών επιβλαβών αερίων θα εξαρτάται από τη μείωση της κατανάλωσης και το πόσο γρήγορα η οικονομία μπορεί να ενσωματώσει τα κέρδη της αποδοτικότητας.

Μερικοί ειδικοί ασκούν κριτική στις προσπάθειες εκτίμησης του κόστους περιορισμού της κλιματικής αλλαγής μέσω της μείωσης κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων, υποδεικνύοντας ότι το ευκαιριακό κόστος αποφυγής κατανάλωσης δεν είναι και δεν μπορεί να είναι υπολογίσιμο και είναι πιθανόν να είναι πιο σημαντικό απ τα αναμενόμενα οφέλη.

4.4.1. Low Carbon Economy (LCE)

Η χαμηλού άνθρακα οικονομία ή αλλιώς low fossil fuel economy (LFFE), είναι ένας δημοφιλής όρος που αναφέρεται σε μια οικονομία που έχει ελάχιστη παραγωγή greenhouse gas (GHG), δηλαδή χαμηλά επίπεδα παραγωγής αερίων που ευνοούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Κυρίως, όμως αναφέρεται στο διοξείδιο του άνθρακα που καταλήγει στη βιόσφαιρα. Πρόσφατα, επιστημονική και δημόσια γνώμη έχει φτάσει στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μια αφύσικη συγκέντρωση GHG στην ατμόσφαιρα. Οι άνθρωποι είναι υπεύθυνοι για αυτή τη συγκέντρωση, η οποία θα αλλάξει ριζικά και επικίνδυνα το κλίμα μας στο μέλλον. Η οικονομία χαμηλού άνθρακα λοιπόν, είναι ένα μέσο για να αποφύγουμε την κλιματική αλλαγή και ένας πρόγονος της Zero Carbon Economy (ZCE), δηλαδή της οικονομίας μηδενικού άνθρακα.

Η πυρηνική ενέργεια ή οι προτεινόμενες στρατηγικές Carbon Capture & Storage, έχουν προταθεί ως κύρια μέσα για να επιτευχθεί η χαμηλού άνθρακα οικονομία, ενώ θα συνεχίζεται η εκμετάλλευση μη ανανεώσιμων πηγών. Υπάρχει προβληματισμός όμως, για την πυρηνική ενέργεια και αβεβαιότητα για το κόστος και το χρόνο που χρειάζεται για να εφαρμοστεί επιτυχώς το CCS (Carbon Capture & Storage). Θα υπάρξουν οι ανάλογες εγγυήσεις (παγκόσμια) ότι δε θα διαρρεύσουν οι αποθηκευμένες εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα στη βίοσφαιρα?

Πολλοί πάλι, υποστηρίζουν ότι η βάση της LCE θα πρέπει να είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αλλά υπάρχουν προβλήματα υψηλού κόστους και μη αποδοτικότητας. Αυτό αλλάζει εφόσον οι επενδύσεις και η παραγωγή αυξηθούν σημαντικά. Επιπλέον, άσχετα με τον αντίκτυπο στη βίοσφαιρα των GHG, βασικό λόγο για τη μετάβαση της παγκόσμιας οικονομίας σε LCE είναι και το θέμα της σοβαρής έλλειψης πετρελαίου (peak oil).

Ο σκοπός μιας LCE είναι να ενσωματώσει τη βιομηχανία, τη γεωργία, τις μεταφορές και τη δημιουργία ενέργειας σε τεχνολογίες που παράγουν ενέργεια και υλικά με χαμηλά επίπεδα εκπομπής GHG. Έτσι, οι πληθυσμοί, κτίρια, μηχανές, που θα χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τέτοιου είδους ενέργεια, θα πετούν ή θα ανακυκλώνουν τα υπολείμματα, έτσι ώστε να έχουμε τη λιγότερη δυνατή εκπομπή GHG στο περιβάλλον.

Έχει προταθεί ότι για να γίνει η μετάβαση την LCE και η τελευταία να είναι πλέον, εφικτή θα πρέπει να αποδώσουμε το κόστος (ανά μονάδα παραγωγής) στο GHG με μέσα όπως η ανταλλαγή εκπομπών και/ή ο φόρος άνθρακα.

4.4.2. Πρωτόκολλο του Κιότο

Η δέσμευση των κρατών με υποχρεωτικούς στόχους σε εθνικές και διεθνείς πολιτικές συμφωνίες είναι η βάση για την καίρια αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος.

Η εισαγωγή του Πρωτοκόλλου του Κιότο στο διεθνές δίκαιο υπήρξε ένα απαραίτητο πρώτο βήμα ενάντια στην αλλαγή του κλίματος. Η Συνθήκη αυτή είναι η μόνη συμφωνία παγκοσμίως για τον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου. Είναι επίσης η βάση για την ολοένα και πιο αποδοτική δράση διεθνώς ενάντια στην αλλαγή του κλίματος για τις προσεχείς δεκαετίες.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο τέθηκε σε ισχύ στις 16 Φεβρουαρίου 2005, ύστερα από την υπογραφή του από τη Ρωσία. Οι Η.Π.Α. αρνούνται συστηματικά να υπογράψουν το Πρωτόκολλο, παρόλο που αποτελούν τον μεγαλύτερο ρυπαντή παγκοσμίως.

Εν συντομία το Πρωτόκολλο του Κιότο:

- Εφαρμόζει τη Σύμβαση-Πλαίσιο του ΟΗΕ για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC).
- Ορίζει δεσμευτικούς στόχους για μειώσεις των αερίων του θερμοκηπίου περίπου 5% κάτω από τα επίπεδα του 1990 μεταξύ 2008-2012.
- Συμφωνήθηκε στη Συνδιάσκεψη των Μελών της Σύμβασης – Πλαίσιο τον Δεκέμβριο του 1997 στο Κιότο της Ιαπωνίας.

- Έχει επικυρωθεί συνολικά από 168 κράτη μέχρι σήμερα. Στην ομάδα αυτή συμμετέχουν ανεπτυγμένα κράτη, των οποίων οι εκπομπές αντιστοιχούν περίπου στο 61,6% των συνολικών εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Δείτε ποιες χώρες έχουν επικυρώσει το Πρωτόκολλο.

Οι βιομηχανικές χώρες δεσμεύονται να μειώσουν, στη διάρκεια της περιόδου 2008-2012, τις εκπομπές των έξι αερίων του θερμοκηπίου (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆) τουλάχιστον κατά 5% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Κάθε κράτος ανέλαβε διαφορετικό ποσοστό μείωσης εκπομπών στο πλαίσιο του γενικού στόχου. Για να επιτευχθεί ο γενικός στόχος δημιουργήθηκε μια σειρά από «ευέλικτους μηχανισμούς», όπως το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών, ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης και η από κοινού Υλοποίηση. Επίσης, κάθε χώρα μπορεί να αφαιρεί από το ποσοστό-στόχο της το CO₂ που απορροφάται από τις λεγόμενες «καταβόθρες CO₂», όπως είναι τα δάση και η καλλιεργήσιμη γη.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο δεν περιέχει δεσμευτικούς στόχους για τις αναπτυσσόμενες χώρες. Ωστόσο, παροτρύνονται και αυτές να λάβουν μέτρα για τη μείωση των εκπομπών τους. Αυτό συνάδει με τη συμφωνία ότι οι εκβιομηχανισμένες χώρες, ως η κύρια πηγή του φαινομένου του θερμοκηπίου, θα πρέπει να κάνουν το πρώτο βήμα στον έλεγχο των μειώσεων.

4.4.3. Ευρωπαϊκή Ένωση και Ελλάδα

Στις 31 Μαΐου 2002, η Ευρωπαϊκή Ένωση των τότε 15 Κρατών Μελών επικύρωσε το Πρωτόκολλο του Κιότο. Δεσμεύθηκε έτσι για συνολική μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% την περίοδο 2008 – 2012.

Ο διακανονισμός των επιμέρους υποχρεώσεων, στο εσωτερικό της ΕΕ των 15 αποτέλεσε αντικείμενο συμφωνίας έπειτα από διαπραγματεύσεις μεταξύ των Κρατών Μελών (burden-sharing agreement). Κάποιες χώρες συμφώνησαν να μειώσουν τις εκπομπές τους, άλλες να περιορίσουν την αύξησή τους και άλλες να τις κρατήσουν σταθερές σε σχέση με τις εκπομπές τους το 1990.

Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί ότι οι εκπομπές της δεν θα αυξηθούν περισσότερο από 25% πάνω από τα επίπεδα του 1990 κατά την περίοδο 2008-2012. Το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών εκτιμά ότι αν συνεχιστεί ο σημερινός ρυθμός αύξησης των εκπομπών, η χώρα μας δεν πρόκειται να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της απέναντι στο Πρωτόκολλο του Κιότο.

Κάτω από τις παρούσες συνθήκες, χωρίς να υιοθετηθούν άλλες πολιτικές και διατηρώντας τις ίδιες πρακτικές συμπεριφοράς των καταναλωτών, η συνολική αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με το έτος βάσης θα είναι +34,7 % το 2010 και +49,4% το 2020.

4.4.4. Ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι το πρώτο διεθνές νομικά δεσμευτικό έγγραφο που χρησιμοποιεί μηχανισμούς της αγοράς για την επίλυση παγκοσμίων περιβαλλοντικών προβλημάτων.

1. Εμπόριο Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου

Το Πρωτόκολλο του Κιότο διαθέτει μηχανισμό «εμπορίου εκπομπών». Η εθνική υποχρέωση για μείωση των εκπομπών σύμφωνα με το Πρωτόκολλο καθορίζεται με βάση ένα εθνικό ανώτατο όριο εκπομπών. Αν μια χώρα δεν εκπέμψει εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που να φθάνουν το ανώτατο όριο εκπομπών που της αναλογεί, μπορεί να πουλήσει το αχρησιμοποίητο μέρος των εκπομπών της σε κάποια άλλη χώρα που έχει ξεπεράσει το δικό της επιτρεπτό ανώτατο όριο εκπομπών.

2. Μηχανισμοί Καθαρής Ανάπτυξης (Clean Development Mechanisms - CDM)

Νέο οικονομικό όργανο που απορρέει από το Πρωτόκολλο του Κιότο, οι Μηχανισμοί Καθαρής Ανάπτυξης προκαλούν το ενδιαφέρον ως εργαλείο για την προώθηση των τεχνολογιών του μέλλοντος. Οι CDM προτάθηκαν από τις εκβιομηχανισμένες χώρες ως μέσο για την εκπλήρωση -με μεγαλύτερη ευελιξία- των συνολικών υποχρεώσεων τους στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Έτσι, μια βιομηχανικά αναπτυγμένη χώρα, εκτός από την προσπάθεια μείωσης των εκπομπών στο εσωτερικό της, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών σε κάποια φτωχότερη χώρα. Οι μειώσεις που επιτυγχάνονται με αυτόν τον τρόπο και οι μειώσεις που προέρχονται από εγχώριες πολιτικές και μέτρα συμψηφίζονται και προσμετρούνται προς την επίτευξη του στόχου της βιομηχανοποιημένης χώρας. Στην αναπτυσσόμενη χώρα μένουν τα οφέλη της επένδυσης, όπως η χρήση τεχνολογιών και η μείωση των ρύπων.

Οι γενικοί κανόνες που διέπουν την εφαρμογή του CDM ορίστηκαν με τη Συμφωνία του Μαρακές. Ωστόσο, οι CDM δεν έχουν αποδώσει τα αναμενόμενα επί του παρόντος. Το WWF ηγήθηκε του σχεδιασμού του Gold Standard για την εφαρμογή των CDM (ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 2003). Πρόκειται για ένα δυναμικό, ανεξάρτητο εργαλείο για όσους αναζητούν το σχεδιασμό προγραμμάτων με βάση την αειφόρο ανάπτυξη, που θα ωφελούν τις αναπτυσσόμενες χώρες, καθώς και τους αγοραστές δικαιωμάτων εκπομπών διοξειδίου άνθρακα.

3. Κοινή Υλοποίηση (Joint Implementation - JI)

Οι ανεπτυγμένες χώρες και οι χώρες που η οικονομία τους βρίσκεται σε μεταβατικό στάδιο μπορούν να εφαρμόσουν από κοινού προγράμματα μείωσης της εκπομπής αερίων θερμοκηπίου στο έδαφος της μιας χώρας και μετά να «μοιραστούν» το αποτέλεσμα αυτών των προγραμμάτων (μείωση εκπομπών) κατά την περίοδο 2008-2012. Τα προγράμματα αυτού του είδους καλούνται προγράμματα «από κοινού Υλοποίησης» (JI).

4.4.5. Μέλλον μετά το Πρωτόκολλο του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι ένα πρώτο βήμα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, αλλά η υπέρτατη υποχρέωση όλων των μελών της Σύμβασης – Πλαίσιο του Ο.Η.Ε είναι να αποτρέψουν τις επικίνδυνες συνέπειες για το κλίμα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Για να αποφευχθούν οι χειρότερες επιπτώσεις από την αλλαγή του κλίματος, το WWF υποστηρίζει ότι πρέπει να υιοθετηθεί διεθνώς ένας κοινός στόχος: Η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας να μην ξεπεράσει τους 2οC συγκρινόμενη με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ο στόχος αυτός έχει ήδη υιοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η επίτευξη αυτού του στόχου απαιτεί σημαντικές μειώσεις εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και μετά το 2012, δηλαδή και μετά το πέρας της ισχύος του Πρωτοκόλλου του Κιότο, αρχικά από τα αναπτυγμένα κράτη και μακροπρόθεσμα από όλα τα κράτη παγκοσμίως. Η συμφωνία για αυτές τις φιλόδοξες μειώσεις μπορεί να επέλθει μόνο μέσα από εντατικές και συνεχείς διαπραγματεύσεις για το πώς να μοιραστεί το βάρος της ευθύνης σε κάθε κράτος και να διέπεται από αρχές όπως η ισότητα και η ιστορική ευθύνη.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο προβλέπει την έναρξη αυτών των διαπραγματεύσεων και το πρώτο βήμα έγινε κατά την 11η Συνδιάσκεψη για την κλιματική αλλαγή στο Μόντρεαλ, όπου και τέθηκαν οι κατευθύνσεις πάνω στις οποίες θα πρέπει να κινηθούν οι διαπραγματεύσεις. Δυστυχώς, όμως, προς το παρόν ο ρυθμός με τον οποίο προχωρούν οι διαπραγματεύσεις είναι πολύ αργός και ακόμα δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για τη περαιτέρω μείωση των εκπομπών μετά το 2012, παρόλο που οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ήδη εμφανείς. Αν δεν υπάρξει συμφωνία μέσα στα επόμενα 2 χρόνια, η συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από τους 2°C θα είναι πολλή μεγάλη πρόκληση. http://climate.wwf.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=62&Itemid=131.

4.5. Zero Carbon Economy

Η οικονομία του μηδενικού άνθρακα (ή αποκαλούμενη και “μη-άνθρακα οικονομία” ή “μετά-απολιθωμένα καύσιμα”) είναι ένα βήμα πέρα από την LCE. Αυτό μπορεί να περιλάβει την πλήρη εξάλειψη της χρήσης απολιθωμένων καυσίμων και βασίζεται στην ανανεώσιμη εναλλακτική ενέργεια.

Από το 2007, η Σουηδία και οι Ισλανδία, με τις σταδιακές καταργήσεις πετρελαίου, κάνουν μεγάλη πρόοδο σε αυτήν την κατεύθυνση και μάλιστα έχοντας και πολλές οργανώσεις στις υπόλοιπες χώρες που προάγουν την οικονομία του μηδέν-άνθρακα.

4.6. Αειφόρος Ανάπτυξη

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης και η σημασία που της αποδίδεται σήμερα διαμορφώθηκε μόλις τις τελευταίες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα. Προέκυψε από μία στροφή στην αντίληψη των πραγμάτων, η οποία αρχικά εκφράστηκε ως ανησυχία για το περιβάλλον (και τις επιπτώσεις που έχει η υποβάθμιση του στην υγεία και στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων αλλά και σε αυτή την οικονομική ανάπτυξη) και ως συνειδητοποίηση ότι οι φυσικοί πόροι έπρεπε να διατηρηθούν και για τις επόμενες γενεές. Η πετρελαϊκή κρίση και η οικονομική ύφεση της δεκαετίας του '70 δημιούργησαν στην ουσία τις πρώτες σοβαρές αμφιβολίες για δυνατότητα των οικονομιών να μεγεθύνονται απεριόριστα, θέτοντας έτσι επί τάπητος το θέμα της σπανιότητας των φυσικών πόρων.

Μέχρι και σήμερα δεν υπάρχει κοινά αποδεκτός ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης, παρά το γεγονός ότι η έννοια αυτή χρησιμοποιείται ευρέως στο δημόσιο διάλογο. Σε διεθνές επίπεδο όμως πολλοί φορείς δραστηριοποιούμενοι σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης προσπαθούν να οριοθετήσουν τη έννοια αυτή.

Η βιώσιμη ανάπτυξη ορίστηκε για πρώτη φορά το 1987 από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη του Ο.Η.Ε. Η αρχή της Βιώσιμης Ανάπτυξης εμπεριέχεται στο κείμενο ‘Our Common Future’, γνωστό και ως Έκθεση Brundtland, καθώς παρουσιάστηκε

από την τότε Πρωθυπουργό της Νορβηγίας και πρόεδρο της Επιτροπής Gro Harlem Brundtland. Σύμφωνα με την έκθεση αυτή, βιώσιμη ανάπτυξη είναι «η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να υποθηκεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες». (Μητούλα, 2008), με άλλα λόγια είναι η μέριμνα ώστε η σημερινή μεγέθυνση να μην υπονομεύει τις δυνατότητες μεγέθυνσης των μελλοντικών γενεών. Η βιώσιμη ανάπτυξη έχει επομένως τέσσερις συνιστώσες- οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική και πολιτιστική- που απαιτούν ισόρροπη πολιτική συνεκτίμηση. Η στρατηγική για την βιώσιμη ανάπτυξη, που εγκρίθηκε το 2001 και αναθεωρήθηκε το 2005. Συμπληρώνεται, μεταξύ άλλων, από την αρχή της ένταξης των περιβαλλοντικών προβλημάτων στις ευρωπαϊκές πολιτικές που έχουν αντίκτυπο στο περιβάλλον. (www.europa.eu.com)

Ενδεικτικοί ορισμοί είναι και οι παρακάτω:

- Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η βελτίωση της ποιότητας της ζωής μέσα στα πλαίσια της φέρουσας ικανότητας των υποστηρικτικών οικοσυστημάτων που στηρίζουν την επιβίωση του ανθρώπου στον πλανήτη (IUCN, UNEP and WWF, 1991).
- Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει να βασίζονται οι αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές σε μία ανάλυση κόστους –οφέλους και σε μία προσεκτική οικονομική ανάλυση που θα ενδυναμώνει την περιβαλλοντική προστασία και θα οδηγεί σε αυξανόμενα και διατηρήσιμα επίπεδα ευημερίας (World Bank, 1991).
- Βιώσιμη είναι η κοινωνία που μπορεί να υπάρχει για γενεές, που μπορεί να βλέπει αρκετά μακριά, που είναι αρκετά ευέλικτη και σοφή, ώστε να μην υποθάλπει ούτε τα φυσικά, ούτε τα κοινωνικά της υποστηρικτικά συστήματα (Meadows et al., 1972).
- Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που σέβεται το περιβάλλον, είναι τεχνολογικά κατάλληλη, οικονομικά εφικτή, κοινωνικά αποδεκτή και ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να βάζει σε κίνδυνο την ικανοποίηση των αναγκών των μελλοντικών γενεών (UNEP, 1996),

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

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

Γενικά η βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να περιγραφεί σαν μία θεωρία ‘επιστροφής του ανθρώπου στη φύση’ και ακολουθεί έναν αιώνα όπου κυριάρχησε η θεωρία ότι η εθνική πρόοδος επιτυγχάνεται μόνο μέσα από την έντονη βιομηχανοποίηση, το εμπόριο και την αστικοποίηση. Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι ένα στοιχείο ενσωματωμένο στην επιχειρησιακή στρατηγική των εταιρειών (Watkins, 2006).

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι έννοια ταυτόσημη με την αειφόρο ανάπτυξη, που το κύριο χαρακτηριστικό της είναι η αέναη ζωή και προτεραιότητα της η εξασφάλιση ποιότητας

διαβίωσης σε όλους τους τομείς και για πάντα. Ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη» έχει υπερβεί το αυστηρά περιβαλλοντικό πλαίσιο και αναφέρεται σε στοιχεία και παράγοντες οικονομικούς, κοινωνικούς, πολιτισμικούς κλπ.

Η αλλαγή νοοτροπίας, ηθικών αξιών, νομοθετικού πλαισίου και επιστημονικής προσέγγισης δεν είναι εύκολη. Η βιωσιμότητα απαιτεί αλλαγή βαθιά ριζωμένων αντιλήψεων για τον άνθρωπο και τον κόσμο που μετατρέπονται σε πλήθος καθημερινών επιλογών σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο. Είναι ένα ζήτημα μεγαλύτερο από την εφαρμογή του σε βάθος χρόνου. Αφορά την ζωή και τον θάνατο μιας αλλαγής (Fink & Hargreaves, 2003).

Επίσης, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η βιώσιμη ανάπτυξη συνδέεται με ακόμα μία σημαντική έννοια, την έννοια της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (E.K.E.). Σε διεθνές επίπεδο πολλοί φορείς δραστηριοποιούμενοι σε θέματα ΕΚΕ προσπαθούν να οριοθετήσουν την έννοια αυτή. Στους πιο σημαντικούς συγκαταλέγεται το World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), ένας συνασπισμός 175 επιχειρήσεων, τις οποίες ενώνει η κοινή δέσμευση προς τη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω τριών πυλώνων: της οικονομικής μεγέθυνσης, της οικολογικής ισορροπίας και της κοινωνικής προόδου. Σύμφωνα με το Διεθνές Επιχειρηματικό Συμβούλιο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη εταιρική κοινωνική ευθύνη είναι η «συνεχής δέσμευση από την πλευρά των επιχειρήσεων να συμπεριφέρονται ηθικά και να συνεισφέρουν στην οικονομική ανάπτυξη βελτιώνοντας παράλληλα την ποιότητα ζωής στον χώρο εργασίας καθώς και της τοπικής κοινότητας και της κοινωνίας στο σύνολό της» (Holme & Watts, 2000).

Το γενικό πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης που διαμορφώνεται με βάση δώδεκα θεμελιώδεις αρχές (Δεκλερής 1996, 2000) που αναφέρονται στη συνέχεια, αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για την απαραίτητη αυτή αλλαγή.

1. Αρχή της Δημόσιας Οικολογικής Τάξης: Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ευθύνη του κράτους και δεν αφήνεται στη λειτουργία της αγοράς.
2. Αρχή της Βιωσιμότητας: Διατήρηση του φυσικού κεφαλαίου και απαγόρευση κάθε μείωσης ή υποβάθμισης.
3. Αρχή της Φέρουσας Ικανότητας: Διατήρηση της σταθερής κατάστασης των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους.
4. Αρχή της Υποχρεωτικής Αποκατάστασης διαταραχθέντων οικοσυστημάτων: Αποκατάσταση του απολεσθέντος φυσικού κεφαλαίου.
5. Αρχή της Βιοποικιλότητας: Διατήρηση της βιοποικιλότητας που θεωρείται κριτήριο και παράγοντας ευρωστίας των οικοσυστημάτων.
6. Αρχή της κοινής φυσικής κληρονομιάς: Τα κοινά φυσικά αγαθά δεν επιτρέπεται να ιδιοποιηθούν και η κοινή χρήση τους να περιορισθεί ή να καταργηθεί.
7. Αρχή της Ήπιας Ανάπτυξης των Ευπαθών Οικοσυστημάτων: Στα ευπαθή οικοσυστήματα (δάση, ακτές, βουνά, μικρά νησιά, τοποθεσίες φυσικού κάλους) επιτρέπεται «ήπια» ανάπτυξη που ορίζεται κατά περίπτωση, ώστε να μην επιβαρύνει το περιβάλλον υπέρμετρα.
8. Αρχή της Χωρονομίας: Επιβάλλεται ο συνολικός σχεδιασμός και χωροταξικός σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων.

9. Αρχή της Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Διατήρηση των σπουδαιότερων πολιτιστικών στοιχείων (μνημεία, αρχιτεκτονικά σύνολα, τόποι).
10. Αρχή του Βιώσιμου Αστικού Περιβάλλοντος. Διατήρηση της ποιότητας ζωής στις πόλεις και αναχαίτιση της ανάπτυξης μέγα-πόλεων.
11. Αρχή προστασίας του Φυσικού Κάλλους: Διατήρηση και προστασία του τοπίου με παρεμβάσεις που δεν το αλλοιώνουν.
12. Αρχή της Οικολογικής Συνείδησης: Καθιέρωση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών που είναι και οι προστάτες του περιβάλλοντος.

Από το 2003, το Sustainable Business Network με εκπρόσωπο τον CEO Rachel Brown απονέμει βραβεία, τα περίφημα Sustainable Business Network Awards, στις εταιρείες που έχουν συμβάλει στη βιώσιμη ανάπτυξη του τόπου τους εξασφαλίζοντας και τη δική τους επιτυχία (Brown, 2007).

Άλλο παράδειγμα απονομής βραβείων είναι το Γερμανικό Συμβούλιο Βιωσιμότητας (German Sustainability Congress), το οποίο απένειμε βραβείο στην εταιρία Henkel ως την εταιρία που ακολουθεί στον μεγαλύτερο βαθμό μεθόδους παραγωγής συμβατές με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης (Robinson, 2009).

4.6.1. Συνιστώσες της Βιώσιμης Ανάπτυξης

Παρακάτω αναλύονται οι κύριες συνιστώσες που διαμορφώνουν την Βιώσιμη Ανάπτυξη. Αυτές είναι το Περιβάλλον, ο Πολιτισμός, η Κοινωνία και η Οικονομία και η Ενέργεια.

A. Περιβάλλον

Το περιβάλλον είναι από τις πιο σημαντικές συνιστώσες της Βιώσιμης Ανάπτυξης, για την οποία γίνεται λόγος συνέχεια. Η καταστροφή του περιβάλλοντος είναι ένα γεγονός που επηρεάζει άμεσα την επίτευξη της. Γι' αυτό είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων ώστε να γίνεται ορθολογική χρήση των πόρων και να περιοριστούν όλες οι μορφές ρύπανσης.

Από πολύ νωρίς ο άνθρωπος προσπάθησε να υποτάξει το φυσικό περιβάλλον και να το χρησιμοποιήσει, διότι από αυτό εξαρτιόταν η επιβίωση του. Χρησιμοποιεί τα στοιχεία της φύσης, την δύναμη των τρεχούμενων νερών και του αέρα. Όμως, ακόμα και στη σημερινή εποχή, δημιουργούνται περιβαλλοντικά προβλήματα από την εκμετάλλευση αυτή του περιβάλλοντος και την απόρριψη των καταλοίπων. Στις τελευταίες δεκαετίες με την ραγδαία αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, τη μεγαλύτερη συγκέντρωση στα αστικά κέντρα, τη βιομηχανική ανάπτυξη κ.α, οι ανθρώπινες ανάγκες για τις υπηρεσίες του φυσικού περιβάλλοντος αυξήθηκαν με πολύ γρήγορο ρυθμό. Το περιβαλλοντικό πρόβλημα έγινε πλέον όχι μόνο οξύ αλλά και παγκόσμιο, γιατί δεν υπάρχει περιοχή της γης που δεν υφίσταται περιβαλλοντικές καταστροφές (Κώττης, 1994). Και το ερώτημα είναι: Πώς θα αντιμετωπίσει αυτός ο πλανήτης τη προβλεπόμενη πληθυσμιακή αύξηση και την επίδραση του πληθυσμού αυτού στο περιβάλλον λόγω της μεγάλης κατανάλωσης (O'Connor, 2008),

Ο ΟΗΕ, γνωρίζοντας το μέγεθος του προβλήματος, προχώρησε στη διοργάνωση της Διάσκεψης του Ρίο το 1992, όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως. Αμέσως μετά, το πρωτόκολλο που υπογράφηκε στο Κιότο θέτει εθελοντικούς εθνικούς στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για κάθε αναπτυγμένη βιομηχανική χώρα.

Η κοινοτική νομοθεσία για το περιβάλλον κινείται στα πλαίσια προγραμμάτων δράσης. Το 1993 εγκρίθηκε το 5^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον. Αυτό σημαίνει «όχι μόνο ποσοτική αλλά και ποιοτική ανάπτυξη δηλαδή ισόρροπη επιδίωξη όλων των ανθρώπινων αξιών, υλικών και άυλων, σε αρμονία με τη φύση». Κριτήριο της διοικητικής δράσης είναι η βασική αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία βασική αρχή είναι η ανάπτυξη που συνδυάζει οικονομικές προτεραιότητες με σεβασμό προς το περιβάλλον. Οι βασικές προτεραιότητες του 5^{ου} προγράμματος είναι οι εξής:

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

Σήμερα βρίσκεται σε εξέλιξη το 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον, το οποίο θέτει τους περιβαλλοντικούς στόχους και τις προτεραιότητες που θα αποτελέσουν αναπόσπαστο τμήμα της στρατηγικής που πρόκειται να υιοθετήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την βιώσιμη ανάπτυξη. Το πρόγραμμα προβλέπει τις βασικές προτεραιότητες και τους στόχους της περιβαλλοντικής πολιτικής μέχρι το 2010. Το 6^ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον επιδιώκει την αντιμετώπιση προβλημάτων που αφορούν τη βιοποικιλότητα, το περιβάλλον σε σχέση με την δημόσια υγεία κ.α.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, μπορεί να υποστηριχθεί ότι σε κάθε κλίματα σχεδιασμού αναπτυξιακής πολιτικής της Ε.Ε., η παράμετρος της προστασίας του περιβάλλοντος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο (Μητούλα, 2003). Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το γεγονός ότι ο πρόεδρος των ΗΠΑ, Μπαράκ Ομπάμα, ανακοίνωσε ένα οικονομικό πλάνο, το οποίο περιλαμβάνει μια μεγάλη προσπάθεια για τη μετατροπή των δημοσίων κτιρίων σε κτίρια φιλικά προς το περιβάλλον (Williams, 2009).

B. Πολιτισμός

«Ο πολιτισμός μας είναι η κληρονομιά μας» είναι η έκφραση που συνηθίζεται να ακούγεται, όταν κάποιος αναφέρεται στον πολιτισμό. Καθώς διερευνούμε λοιπόν τις δράσεις που έχουν ως στόχο την Βιώσιμη Ανάπτυξη, βλέπουμε ότι σε κάθε τομέα υπάρχει σεβασμός στα στοιχεία του πολιτισμού.

Η εξέταση της ιστορικής και πολιτισμικής πορείας ενός λαού συμβάλλει αποφασιστικά στην κατανόηση της φυσιογνωμίας του και γενικότερα της πολυφωνίας και της πολυμορφίας του ανθρώπινου πολιτισμού. Παράλληλα, μέσα από την πολιτισμική πορεία μπορεί κανείς να βρει στοιχεία που θα τον βοηθήσουν πολύ στην θεώρηση των ιδανικών και των αξιών του ανθρώπου.

Στη Διεθνή Σύμβαση της UNESCO στη Χάγη το 1954 δημιουργήθηκε ο όρος «Πολιτιστικό Αγαθό». Με τον όρο αυτό δηλώνονται «τα κινητά και ακίνητα αγαθά που έχουν μεγάλη σημασία για την πολιτιστική κληρονομιά ενός λαού». Στο κείμενο της Σύμβασης της Παγκόσμιας Κληρονομιάς» περιλαμβάνει έργα αρχιτεκτονικής, τα οικοδομικά συγκροτήματα και τους χώρους. Όσον αφορά τους χώρους αναφέρονται έργα του ανθρώπου ή δημιουργήματα από κοινού της φύσης και του ανθρώπου (Μητούλα, 2003).

Τα τελευταία χρόνια η προστασία και η ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς εκτείνεται σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και τοπικό επίπεδο. Ο πολιτισμός συντελεί στην βιωσιμότητα των πόλεων και έχει ενταχθεί ως γενικότερη πολιτική της βιώσιμης ανάπτυξης, γι' αυτό είναι και μία από τις σημαντικές συνιστώσες της. Ο στόχος που τέθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο πλαίσιο δράσης για την Βιώσιμη Ανάπτυξη είναι «η ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιά του αστικού χώρου και η ενθάρρυνση των τοπικών φορέων και πολιτών για την ανάληψη δημιουργικών καλλιτεχνικών και πολιτιστικών πρωτοβουλιών» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1998).

Οι πολιτιστικές δραστηριότητες παράγουν τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, προσθέτουν στην ποιότητα ζωής στους κατοίκους της πόλης, δίνουν την ευκαιρία για ανάδειξη ικανοτήτων και ταλέντων, ενθαρρύνουν τη γόνιμη και κοινωνικά επιθυμητή αξιοποίηση του ελεύθερου χώρου συμβάλλοντας στη βιωσιμότητα των πόλεων.

Γ. Κοινωνία

Ο κοινωνικός παράγοντας είναι μία πολύ σημαντική συνιστώσα της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Ο όρος «Βιώσιμη Ανάπτυξη» διευρύνθηκε προκειμένου να συμπεριλάβει θέματα. Όπως υγεία και εκπαίδευση (Morris, 2002). Η ανάπτυξη της κοινωνικής πρόνοιας συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό καθώς ικανοποιεί τέτοιου είδους κοινωνικές ανάγκες των πολιτών ενισχύοντας έτσι την ποιότητα ζωής τους, επιτρέποντας τους να αναζητήσουν ικανοποίηση ψυχολογικών αναγκών.

Σύμφωνα με τον ορισμό του οργανισμού IUCN το 1991, βιώσιμη κοινωνία είναι «η κοινωνία που εξασφαλίζει ένα ικανοποιητικό επίπεδο διαβίωσης των σημερινών ανθρώπων και των απογόνων τους, στηριζόμενοι σε ορισμένες βασικές αρχές, όπως: σεβασμός και φροντίδα για την κοινότητα, προστασία της ζωτικότητας και της βιοποικιλότητας των μη ανανεώσιμων πόρων, προσαρμογή των ανθρώπινων κοινωνιών στα όρια της φέρουσας δυναμικότητας της γης, αλλαγή της στάσης ζωής του ανθρώπου και συμμετοχή σε παγκόσμιες συμμαχίες, που προωθούν την βιώσιμη διαβίωση».

Ο βασικός στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η οικονομική και κοινωνική συνοχή των κοινωνιών των κρατών μελών της. Η Ε.Ε. για την προώθηση της κοινωνικής ευημερίας δημιούργησε σαν στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης τη Λευκή Βίβλο. Η Βίβλος αυτή για την Κοινωνική Πολιτική θέσπισε από το 1994 το φόρουμ κοινωνικής πολιτικής, το οποίο αποτελείται από εκπροσώπους μη κυβερνητικών οργανώσεων και κοινωνικών φορέων με στόχο την προσφορά διαλόγου των πολιτών με την Επιτροπή για θέματα που προωθούν τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Σχετικά με τις αστικές περιοχές, αυτές μπορούν να σηματοδοτούν την κοινωνική εξέλιξη σε σημαντικό βαθμό μέσω των κοινωνικών, οικονομικών διαδικασιών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων.

Η ανάπτυξη της κοινωνίας φαίνεται να μην ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες των ανθρώπων, ενώ συχνά καταστρέφει και υποβαθμίζει τη βάση των πόρων που χρησιμοποιεί. Είναι σαφές ότι η ανθρωπότητα χρειάζεται μια μορφή ανάπτυξης, που να βελτιώνει συνεχώς το επίπεδο και τις συνθήκες διαβίωσης των ανθρώπων, ότι οι έννοιες ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος μπορούν να συνυπάρχουν και ότι αυτές αποτελούν ουσιώδη μέρη μιας

ζωτικής διαδικασίας, που εξασφαλίζει τη διατήρηση τους ανθρώπινου γένους πάνω στη γη (Γαλανός –Αλμπάνης, 1999).

Η κοινωνική βιωσιμότητα προϋποθέτει μέριμνα για την προώθηση της ευμάρειας, μέσω της ικανοποίησης των κοινωνικών αναγκών των πολιτών και την αφύπνιση της επιθυμίας για λήψη αποφάσεων, που παράγουν την ποιότητα ζωής.

Δ. Οικονομία

Το πιο σημαντικό ζήτημα είναι το πώς να επιτύχεις οικονομική ανάπτυξη χωρίς καταστροφή του περιβάλλοντος. Η φράση που ταιριάζει στην περίπτωση αυτή είναι η βιώσιμη ανάπτυξη (Bailey, 1994).

Όπως είναι φυσικό, ο κύριος στόχος της πολιτικής όλων των χωρών είναι η οικονομία και η ανάπτυξη της. Έτσι λοιπόν οι επιχειρήσεις της κάθε χώρας λειτουργούν με γνώμονα την αύξηση του κέρδους και την μείωση του κόστους παραγωγής, γεγονός το οποίο δημιουργεί πολλά προβλήματα αφού οι επιχειρήσεις υστερούν σε κριτήρια διατήρησης και προστασίας του περιβάλλοντος προκειμένου να πετύχουν τους στόχους τους.

Η οικονομία αναπτύσσεται ραγδαία διότι επικρατεί η άποψη ότι εξασφαλίζει σε όλους μια ζωή άνετη και ποιοτική, δυνατότητα απασχόλησης, γενική εκπαίδευση, άριστη ιατρική περίθαλψη κ.α. Οι χώρες δίνοντας σημασία στην οικονομική ανάπτυξη, αγνόησαν όμως την βαθμιαία χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος. Πολλές μορφές ανάπτυξης διαβρώνουν τις περιβαλλοντικές προσφυγές στις οποίες πρέπει να βασιστούν και η περιβαλλοντική υποβάθμιση μπορεί να υπονομεύσει την οικονομική ανάπτυξη (Reid, 1999).

Γενικά, οι πρακτικές οι συμβατές με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης ορίζονται σαν προσπάθειες της βιομηχανίας να πετύχει αναπτυξιακούς στόχους συμβατούς με το μοντέλο της τριπλής προσέγγισης, δηλαδή με την οικονομική ευημερία, τις οικολογικές αναγκαιότητες και την κοινωνική ισότητα (Coleman, 2005).

Ιστορικά, σχετικά με την οικονομία και την βιώσιμη ανάπτυξη, μπορούμε να αναφέρουμε ότι τον Απρίλιο του 1994 υπέγραψαν εκπρόσωποι 120 χωρών στο Γύρο των Διαπραγματεύσεων της Ουρουγουάης τη Γενική Συμφωνία Δασμών και Εμπορίου (GATT), όπου σκοπός ήταν η μείωση των δασμών του παγκόσμιου εμπορίου μεταξύ των κρατών μελών. Ορισμένα πλεονεκτήματα από αυτή την συνάντηση και την άρση των εμπορικών φραγμών είναι τα εξής:

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

Παρ' όλα αυτά, οι περισσότερες οικολογικές οργανώσεις και διάφορες άλλες ομάδες είναι αντίθετες με τις απόψεις αυτές. Επίσης, οι επικριτές των εμπορικών συμφωνιών θεωρούν ότι υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για τον έλεγχο του εμπορίου χωρίς την θυσία του περιβάλλοντος,

όπως π.χ. κρίση αποφάσεων ανάλογα με το πώς ευεργετεί το περιβάλλον, δημιουργία επιτροπής για το περιβάλλον, κυριαρχία διεθνών περιβαλλοντικών συμφωνιών κ.α.

Από το 1987 στην Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη καθορίζεται ότι η ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς θα αποτελέσει ένα σημαντικό μέσο για την βιώσιμη ανάπτυξη, μία ανάπτυξη που θα σέβεται το περιβάλλον. Η δυναμική που έχει αναπτυχθεί στην πορεία της υλοποίησης της ενιαίας αγοράς σύμφωνα με τη συμφωνία της GATT έδωσε ώθηση στην Ευρωπαϊκή Ένωση να προχωρήσει στη διαμόρφωση ενός ισχυρού ανταγωνιστικού περιβάλλοντος. Η ενιαία αγορά εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι πραγματικότητα.

Η Ελλάδα μέσω της ένταξης στην ενιαία νομισματική ζώνη από το 1999, υιοθετεί παράλληλα και τον στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης, ο οποίος συνοδεύει την αληθινή οικονομική πραγματικότητα. Επίσης, η βιώσιμη ανάπτυξη και οι αρχές της πάντα έπαιζαν και θα παίζουν σημαντικό ρόλο σε κάθε όψη της καινοτομικής διαδικασίας μιας εταιρίας (Roberts, 2008).

Ε. Ενέργεια

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

Η ενεργειακή κατάσταση του «τώρα» όμως, οδηγεί στη συστηματική επιβάρυνση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας από ρύπους που προέρχονται άμεσα από την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Την τελευταία δεκαετία υπάρχει μια έντονη κινητοποίηση από την πλευρά της κοινωνίας, λόγω των πολλών προβλημάτων, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή κ.α.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στην προσπάθεια της να διαμορφώσει ένα πλαίσιο δράσης για τα ενεργειακά θέματα εξέδωσε το 1995 την Πράσινη Βίβλο με τίτλο «Μια Ενεργειακή Πολιτική για την Ε.Ε.». Οι γενικοί στόχοι της Βίβλου αυτή έχουν να κάνουν με τη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών ατόμων και επιχειρήσεων με το ελάχιστο δυνατό κόστος, τη μακροχρόνια εξασφάλιση του ομαλού εφοδιασμού και τη προστασία του περιβάλλοντος. Μετά τη Πράσινη Βίβλο, το 1996 ακολούθησε η Λευκή Βίβλος. Στη Λευκή Βίβλο επαναπροσδιορίζονται οι βασικές αρχές ενώ παράλληλα εντάσσεται στις γενικότερες της Οικονομικής Πολιτικής της Ένωσης που στοχεύει στην ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς, στην οικονομική και κοινωνική συνοχή, τη προστασία του καταναλωτή και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η αντικατάσταση των μη ανανεώσιμων πόρων για τη παραγωγή ενέργειας μέσω της υιοθέτησης ήπιων μορφών ενέργειας (αιολική, ηλιακή κ.α.) συμβάλλει στη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και φυσικά στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Γι' αυτό και η διαχείριση της ενέργειας είναι ένας πολύ σημαντικός στόχος. Άλλωστε, και το γεγονός της ύπαρξης των ενεργειακών δεικτών, που αναφέρονται παρακάτω, ουσιαστικά δηλώνει ότι η ενέργεια είναι ένα πολύ σημαντικό θέμα, το οποίο πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, ώστε να επιτευχθεί βιώσιμη ανάπτυξη (United Nations, 2007).

4.6.2. Δείκτες Βιώσιμης Ανάπτυξης

Η μέτρηση της απόδοσης της βιώσιμης ανάπτυξης πρέπει να μετρείται, καθώς μπορεί να δείξει σε ποιο επίπεδο ανάπτυξης βρίσκεται η κοινωνία αλλά και προς τα πού κατευθύνεται (Moldan and Billharz, 1998). Συγκεκριμένα, η ανάγκη εύρεσης κατάλληλων μέτρων έγινε αναγκαία καθώς δεν ήταν δυνατόν (Μπριασούλη, 1997):

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

Οι προσπάθειες να βρεθούν κατάλληλα μέτρα μέτρησης της βασιμότητας χρονολογούνται από το 1980 όταν η Έκθεση Brundtland εισήγαγε το θέμα, σαν ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα χρήσης για τη λήψη πολιτικών αποφάσεων. Στη διάσκεψη του Ρίο για το περιβάλλον το 1992 ψηφίστηκε η Agenda 21, ένα διεθνές σχέδιο δράσης για την βιώσιμη ανάπτυξη. Προτείνεται δηλαδή η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, έτσι ώστε η ευημερία των μελλοντικών γενιών να παραμείνει στο ίδιο επίπεδο με εκείνη των προηγούμενων. Αναφέρεται ακόμη ότι πρέπει να αναπτυχθούν Σύνθετοι Δείκτες Βιώσιμης Ανάπτυξης, ώστε να δημιουργηθεί μια βάση στην οποία να στηρίζεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων. Εξάλλου η χρησιμότητα των σύνθετων δεικτών στην ποσοτικοποίηση φαινομένων, στην ανάδειξη της σχέσης αιτίου – αποτελέσματος, στην εύκολη σύγκριση μεταξύ διαφορετικών ετών και περιοχών και στην ενημέρωση του κοινού, είναι γνωστή.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών και η Γενική Διεύθυνση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής συνεργάστηκαν για τη δημιουργία του προγράμματος “Dashboard Of Sustainability”, που παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2002 στο Γιοχάνεσμπουργκ της Νότιας Αφρικής. Όπως φαίνεται και στην εικόνα 4.10 με το συγκεκριμένο πρόγραμμα εξάγονται 5 σύνθετοι δείκτες, ο περιβαλλοντικός, ο διοικητικός, ο κοινωνικός, ο οικονομικός καθώς και ένας συνολικός δείκτης αειφόρου ανάπτυξης (<http://esl.jrc.it/dc>).



Εικόνα 4.10. Δείκτες Βιώσιμης Ανάπτυξης

Ως τελικό στόχο, οι δείκτες πρέπει να αντιπροσωπεύουν τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής και να χρησιμοποιούνται για την ανάγνωση και αντιμετώπιση σημαντικών προβλημάτων, ώστε να διασφαλιστεί η βελτίωση και η ανάπτυξη περιοχών σύμφωνα με την βιωσιμότητα και τα κριτήρια διαχείρισης των φυσικών αποθεμάτων (Roldan and Valdes, 2002). Σύμφωνα με την Agenda οι δείκτες πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προϋποθέσεις (Roldan and Valdes, 2002):

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

Αν και ο αριθμός των δεικτών είναι φαινομενικά μικρός, στην πραγματικότητα υπάρχουν και δευτερεύοντες δείκτες. Και ορισμένοι ανήκουν και σε περισσότερες από μια κατηγορίες. Σκοπός είναι η λήψη αποφάσεων και ο σχεδιασμός πολιτικής και στρατηγικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^{ΟΝ} ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η πράσινη ανάπτυξη αποτελεί σήμερα μια προτεραιότητα με σημαντικές προοπτικές στον ανεπτυγμένο κόσμο και όχι μόνο. Στην Ελλάδα παρουσιάζεται έλλειμμα περιβαλλοντικής πολιτικής σε σχέση με ευρωπαϊκές ή άλλες χώρες που έχουν παρόμοιο ή, μερικές φορές, και μικρότερο ΑΕΠ. Η καχεξία της κοινωνίας των πολιτών καθηλώνει το ενδιαφέρον για την περιβαλλοντική προστασία. Το περιβάλλον δεν συνιστούσε σημαντική διάσταση του σχεδίου του εκσυγχρονισμού ούτε, φυσικά, απασχολεί κυβερνήσεις απραξίας. Εξ άλλου, το ελληνικό οικολογικό κίνημα συχνά υιοθετεί μηδενιστικές θέσεις και δεν έχει αποκτήσει αξιολογες κοινωνικές βάσεις. Η πολιτική παρουσία του και οι προοπτικές ανάπτυξης Πράσινων κομμάτων παραμένουν ισχνές, μετά από προσπάθειες άνω των δύο δεκαετιών. Τοιουτοτρόπως, ενώ οι οικονομικές προϋποθέσεις για πράσινη ανάπτυξη υπάρχουν ήδη, ορισμένες αποκλίσεις πολιτιστικού χαρακτήρα παράγουν σοβαρά εμπόδια σε κοινωνικό και πολιτικό επίπεδο (Χατζημπίρος, Κ., 2007).

5.1. Κύρια Χαρακτηριστικά της Πράσινης Ανάπτυξης

Η έννοια της πράσινης ανάπτυξης δεν έχει ακόμα αποκτήσει διεθνώς μια σαφώς καθορισμένη σημασία. Οποσδήποτε όμως χαρακτηρίζεται από κάποιες αναγκαίες και αλληλένδετες προϋποθέσεις, όπως είναι η αποσύνδεση, η εξοικονόμηση, η αξιοποίηση της τεχνολογίας, η δημιουργία απασχόλησης και ο παρεμβατισμός.

5.1.1. Αποσύνδεση

Βασική επιδίωξη είναι η επίτευξη οικονομικής ανάπτυξης χωρίς επιδείνωση περιβαλλοντικών προβλημάτων. Αποσύνδεση (decoupling) επιτυγχάνεται όταν η ανάπτυξη απεξαρτάται από τις εισροές ενέργειας και πρώτων υλών (www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/453/Decoupling_environment_from_economic_growth.html). Η αποσύνδεση θεωρείται ισχυρή όταν δεν επέρχεται καθόλου αύξηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, πράγμα που έχει παρατηρηθεί σε χώρες του ΟΟΣΑ στις περιπτώσεις εκπομπών πολλών αέριων ρύπων. Η ασθενής αποσύνδεση είναι πιο συνήθης. Στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ η περιβαλλοντική υποβάθμιση συνεχίζεται μεν αλλά, τις τελευταίες δεκαετίες, έχει μερικά αποσυνδεθεί ο ρυθμός αύξησης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης για την ενέργεια, το νερό και τους φυσικούς πόρους, από τον ρυθμό ανάπτυξης. Π.χ., η ολική τελική ενέργεια στις χώρες του ΟΟΣΑ αυξήθηκε κατά 17% μεταξύ 1980 και 1998, αλλά ο λόγος της ολικής πρωτογενούς ενέργειας προς το ΑΕΠ μειώθηκε κατά 16% στην ίδια περίοδο. Όμως, για την παραγωγή στερεών αστικών αποβλήτων ή την χρήση αυτοκινήτων δεν έχει εμφανιστεί ακόμα ούτε ασθενής αποσύνδεση στις περισσότερες χώρες του ΟΟΣΑ.

Η αποσύνδεση προωθείται με την θέσπιση υποχρεώσεων για τους χρήστες ώστε να κάνουν λογική χρήση των πόρων, π.χ. πληρωμή του πλήρους κόστους για τη χρήση κάθε φυσικού πόρου, με αφαίρεση περιβαλλοντικά επιβλαβών επιδοτήσεων. Προωθείται επίσης με την καινοτομία που οδηγεί σε καθαρότερες τεχνολογίες παραγωγής. Η ανάγκη αντιμετώπισης της παγκόσμιας φτώχειας δεν επιτρέπει πάντοτε τη μείωση της κατανάλωσης αγαθών. Μπορούν

όμως να βρεθούν τρόποι ώστε να μειωθεί η περιβαλλοντική βλάβη από την κατανάλωση, π.χ. με την υποκατάσταση των πιο βλαβερών προϊόντων.

Η κατάλληλη περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να φέρει αποσύνδεση. Προϋποθέτει αποτελεσματική κρατική παρέμβαση, κοινωνική συμμετοχή στις αποφάσεις, εταιρική κοινωνική ευθύνη, δραστηριοποίηση μη κυβερνητικών οργανώσεων, εθελοντισμό. Χρειάζεται να αξιοποιούνται εργαλεία όπως οι ήπιες τεχνολογίες, η εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η ανάλυση κύκλου ζωής, οι πιστοποιήσεις. Πολλά μέτρα βασίζονται στην λειτουργία της αγοράς, όπως η διόρθωση των τιμών με την επιβολή φορολογίας ή με εμπορεύσιμες άδειες, ώστε να ενσωματώνεται το εξωτερικό κόστος.

5.1.2. Εξοικονόμηση

Επιδίωξη αποτελεί η αλλαγή του σπάταλου τρόπου ζωής, με συγκράτηση της υπερβολικής κατανάλωσης πόρων. Είναι π.χ. απαραίτητη η μείωση της σπατάλης νερού και ενέργειας ή της αλόγιστης χρήσης του ιδιωτικού αυτοκινήτου. Αυτό απαιτεί ευαισθητοποίηση/εκπαίδευση των πολιτών, ώστε να αναπτύξουν περιβαλλοντική συνείδηση και να συμπεριφέρονται πιο ορθολογικά. Παρουσιάζονται όμως μεγάλες δυσκολίες και αντιστάσεις, ιδίως σε ομάδες με χαμηλό οικονομικό ή μορφωτικό επίπεδο και μη ανεπτυγμένη κοινωνική συνείδηση. Σε περιπτώσεις που οι άνθρωποι είχαν να επιλέξουν μεταξύ του προσωπικού οφέλους από την οικονομική αύξηση και της αποφυγής υποβάθμισης των φυσικών πόρων, συχνά προτίμησαν την λιγότερο βιώσιμη επιλογή (EEA, 2005).

Πολύ αποτελεσματική εξοικονόμηση μπορεί να επιτευχθεί με τεχνολογικές βελτιώσεις και καινοτομίες. Στον αγροτικό τομέα, η άρδευση με κατάλληλα συστήματα μπορεί να μειώσει την σπατάλη νερού. Στα κτήρια, μεγάλη μείωση της ενεργειακής σπατάλης για θέρμανση και κλιματισμό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών. Παρόμοιες δυνατότητες υπάρχουν στον τομέα των μεταφορών, σε προϊόντα που γρήγορα μετατρέπονται σε απορρίμματα κ.λπ.

Στις ΗΠΑ υπήρξε μεγάλη επιτυχία στο να ενθαρρυνθούν οι πολίτες να ανακυκλώνουν τα απορρίμματα, αλλά αποτυχία στο να μειώσουν την οδήγηση αυτοκινήτου. Έρευνες έδειξαν ότι το πιο επίμονο ποσοστό πληθυσμού που οδηγεί αυτοκίνητο αποτελείται από εργαζόμενες γυναίκες που έχουν ανάγκη τα οχήματά τους για να προλαβαίνουν τις υποχρεώσεις σχετικά με την εργασία, τη φροντίδα του σπιτιού και των παιδιών. Η λύση βέβαια είναι να βρεθούν τρόποι για να διευκολυνθεί η κινητικότητά τους με χαμηλότερη κατανάλωση φυσικών πόρων (www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/453/Decoupling_environment_from_economic_growth.html).

5.1.3. Αξιοποίηση της τεχνολογίας

Η τεχνολογία μπορεί να μετατραπεί από σημαντικό μέρος του προβλήματος σε καθοριστικό στοιχείο της λύσης (Χατζημπίρος, Κ., 1994). Η πράσινη ανάπτυξη δεν χρειάζεται λιγότερη ή πιο πρωτόγονη τεχνολογία. Οι περισσότερες από τις παλιές τεχνολογίες δεν είναι περιβαλλοντικά φιλικές, αφού υστερούν στην εξοικονόμηση πόρων και στην αποσύνδεση. Είναι αναγκαία σήμερα η άμεση τεχνολογική αντιμετώπιση παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως η κλιματική αλλαγή, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η οξίνιση και διάβρωση των εδαφών, η εξάντληση και ρύπανση των υδατικών πόρων, η αύξηση της ποσότητας και

επικινδυνότητας των αποβλήτων. Χάρη στην χρήση βελτιωμένων και αποδοτικότερων τεχνολογιών μπορούν να επιτευχθούν χαμηλότερες εισροές υλικών και ενέργειας και χαμηλότερες εκροές ρύπων.

Γενικά, ο τρόπος εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων συνδέεται άμεσα με το είδος της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας. Ήπιες τεχνολογίες είναι όσες εξασφαλίζουν ανανεωσιμότητα των πόρων και προστασία του περιβάλλοντος, ενώ δεν δημιουργούν κοινωνικούς κινδύνους, όπως π.χ. καταστροφικά ατυχήματα (Χατζημήτρος, Κ., 2007). Το τελευταίο χαρακτηριστικό επιδέχεται διαφορετικές ερμηνείες, π.χ. η πλειοψηφία των οικολογικών κινημάτων θεωρεί ότι η υπερβολική συγκέντρωση εξουσίας από τους τεχνοκράτες αποτελεί κοινωνικό κίνδυνο. Η ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και η χρησιμοποίηση ηπιότερων τεχνολογιών είναι σε ένα βαθμό ζήτημα οικονομικό, διότι αυξάνεται σημαντικά το κόστος εκμετάλλευσης, άρα και το κόστος του τελικού προϊόντος, καθιστώντας την ανάπτυξη πιο ακριβή. Η υλική βάση μιας τέτοιας εξέλιξης προκύπτει με επιταχυνόμενο ρυθμό, μέσω νέων προϊόντων που επιτρέπουν παραγωγή φιλικότερη προς το περιβάλλον. Παραδείγματα αποτελούν οι καθαρότερες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας, βιομηχανικών και αγροτικών προϊόντων, οι διάφορες αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, η ανακύκλωση στερεών, υγρών και αέριων αποβλήτων, η εξοικονόμηση ενέργειας, νερού και άλλων φυσικών πόρων, η υποκατάσταση επικίνδυνων ή τοξικών προϊόντων, η υποκατάσταση μη αναγκαίων μεταφορών μέσω πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών. Τεχνολογίες αιχμής, όπως η βιοτεχνολογία ή τα νέα υλικά μπορούν, με κατάλληλη πολιτική, να εξυπηρετήσουν το τρίπτυχο αειφορία-ανταγωνιστικότητα- απασχόληση. Σημαντικές περιβαλλοντικές βελτιώσεις των τελευταίων ετών προέκυψαν από τεχνικές λύσεις, όπως η υποκατάσταση ουσιών που καταστρέφουν το στρατοσφαιρικό όζον, η αμόλυβδη βενζίνη, οι καταλυτικοί μετατροπείς, η μετάβαση από κάρβουνο και πετρέλαιο σε φυσικό αέριο, χωρίς να επηρεαστούν αρνητικά τα επίπεδα ζωής.

5.1.4. Δημιουργία απασχόλησης

Πολλές δυνατότητες έχει η χρήση οικονομικών εργαλείων (OECD, 1991) για την ταυτόχρονη επίτευξη περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων. Ορόσημο αυτού του προβληματισμού ήταν το Λευκό Βιβλίο, που συντάχθηκε με πρωτοβουλία του προέδρου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής J. Delors (CEC, 1993), χωρίς τελικά να υιοθετηθεί. Κεντρική διαπίστωσή του ότι το αναπτυξιακό μοντέλο βασίζεται σε μη βέλτιστη χρήση των βασικότερων οικονομικών συντελεστών, δηλαδή της εργασίας και των φυσικών πόρων, με αποτέλεσμα αυξημένη ανεργία και υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Η πρόκληση ήταν να αυξηθεί η απασχόληση και να μειωθεί η χρήση ενέργειας και άλλων φυσικών πόρων. Κύριο μέσο για την επίτευξη του διπλού στόχου θα ήταν μια πράσινη φορολογική μεταρρύθμιση που θα διόρθωνε τις τιμές, ώστε να εσωτερικευθεί το εξωτερικό οικολογικό και κοινωνικό κόστος, με μετάθεση της φορολογικής επιβάρυνσης από την εργασία στην κατανάλωση φυσικών πόρων. Οι διορθωμένες τιμές θα αποτελούσαν μόνιμο κίνητρο για να ανακοπεί η υποκατάσταση της εργασίας από ενεργοβόρα και σπάταλη τεχνολογία, θα προωθούσαν, δηλαδή, την απασχόληση και θα μείωναν την επιβάρυνση του περιβάλλοντος (Λουλούδης, Λ. και Ν. Μπεόπουλος, 1995).

Οι δραστηριότητες προστασίας του περιβάλλοντος, όπως η εξοικονόμηση ενέργειας και άλλων πόρων, η αντιρρυπαντική τεχνολογία, η υποκατάσταση τοξικών υλικών, η ανακύκλωση αποβλήτων, η εφαρμογή νέων μεθόδων καθαρότερης παραγωγής, η οργάνωση

και αξιοποίηση της προστασίας της φύσης κ.λπ. δημιουργούν πολλές θέσεις εργασίας (OECD, 2004 και Τσαντίλης, Δ., 1997). Η αυξημένη απασχόληση δεν αποτελεί βέβαια αυτόματη συνέπεια όλων των περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων και απαιτείται μια ενεργός στρατηγική προσανατολισμού των δαπανών προς επενδύσεις με υψηλή ένταση εργασίας. Ωστόσο, η πράσινη φορολογική πολιτική συναντά πολλές αντιδράσεις, διότι εκφράζονται φόβοι ότι θα αυξηθεί το κόστος και θα μειωθεί η ανταγωνιστικότητα, εφ' όσον δεν πραγματοποιηθούν παρόμοια βήματα από όλους τους ανταγωνιστές στο διεθνή χώρο.

5.1.5. Παρεμβατισμός

Η προώθηση της προστασίας του περιβάλλοντος με μόνους τους μηχανισμούς της αγοράς είναι ουτοπία. Η διαμορφούμενη παγκοσμιοποιημένη αγορά παρουσιάζει διάφορες ανεπάρκειες και, ειδικότερα, αδυναμία να εξασφαλίσει ταυτόχρονα οικονομική ανάπτυξη, πλήρη απασχόληση και περιβαλλοντική προστασία (Ευθυμιόπουλος, Η. και Μ. Μοδινός (επιμ.) 2003). Χρειάζονται λοιπόν διορθωτικές παρεμβάσεις, με δράσεις του δημόσιου τομέα. Η ολοκληρωμένη περιβαλλοντική πολιτική, με νομοθετική, διοικητική, επιστημονική/τεχνολογική, οικονομική και ιδεολογική διάσταση, απαιτεί δημόσια παρέμβαση, από το κράτος ή διακρατικούς οργανισμούς αλλά και από την κοινωνία των πολιτών (Χατζημήπιρος, Κ., 2007).

Ορισμένα περιβαλλοντικά προβλήματα χρειάζονται οργανωμένη διαχείριση του χώρου από την πολιτεία. Εργαλεία όπως το κτηματολόγιο, ο καθορισμός χρήσεων γης, ο σχεδιασμός των αστικών κέντρων προωθούν αποτελεσματικά την προστασία του περιβάλλοντος. Ειδικά η θέσπιση κανόνων για τις χρήσεις γης συμβάλλει στην βιωσιμότητα, αφού μειώνει την απώλεια πολύτιμων φυσικών και πολιτιστικών πόρων, όπως τα δάση, οι ακτές και τα τοπία, αποτρέποντας συγκρούσεις μεταξύ μη συμβατών χρήσεων.

Τα οικονομικά εργαλεία αποτελούν σημαντικό τρόπο παρέμβασης για την προώθηση της πράσινης ανάπτυξης αλλά και της απασχόλησης. Οι φόροι, οι επιδοτήσεις, τα δικαιώματα εκπομπών κ.λπ. είναι μερικές φορές αποτελεσματικότερα εργαλεία από τις παραδοσιακές νομικές ρυθμίσεις και την καταστολή. Ωστόσο έχουν εφαρμοσθεί μόνο σε ορισμένους τομείς (π.χ. γεωργία, ενέργεια, μεταφορές) και μικρή πρόοδος έχει σημειωθεί προς μια οικολογική αναθεώρηση των φόρων. Μια πιο ευέλικτη, αποκεντρωμένη, ανοικτή και συμμετοχική προσέγγιση προβάλλεται τα τελευταία χρόνια, θέτοντας ευρείς στόχους που μπορούν να επιτευχθούν με εθελοντικές ρυθμίσεις ή με μέτρα βασιζόμενα στους νόμους της αγοράς. Οι τάσεις αυτές ενισχύθηκαν μετά την Σύνοδο στο Γιοχάνεσμπουργκ (Ευθυμιόπουλος, Η. και Μ. Μοδινός (επιμ.) 2003) το 2002, όπου αμφισβητήθηκε, κυρίως από τις ΗΠΑ και τις αναπτυσσόμενες χώρες, η νομοθετική προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, προς όφελος εργαλείων φιλελεύθερης λογικής, όπως είναι οι εθελοντικοί περιβαλλοντικοί έλεγχοι, η περιβαλλοντική σήμανση των προϊόντων και τα εμπορεύσιμα δικαιώματα εκπομπών. Απαραίτητη είναι βέβαια η ενσωμάτωση των απαιτήσεων της περιβαλλοντικής πολιτικής σε όλες τις άλλες αναπτυξιακές πολιτικές (Τσαντίλης, Δ. και Κ. Χατζημήπιρος, 2007) και, παράλληλα, η ανάπτυξη κοινής ευθύνης, με συναίνεση εμπλεκόμενων κυβερνήσεων, βιομηχανίας και ευρύτερου κοινού γύρω από τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν. Προφανώς, η επιτυχία συναρτάται τόσο με τις νέες δυνατότητες της τεχνολογίας, όσο και με την ανάπτυξη της κοινωνικής συνείδησης και του γενικού μορφωτικού επιπέδου.

5.2. Ο Στόχος Μηδενικής Περιβαλλοντικής Επιβάρυνσης

Επιχειρηματίες, κρατικά στελέχη, μηχανικοί και γενικά οι παράγοντες που προωθούν την αναπτυξιακή διαδικασία πιστεύουν ότι κάθε ανθρώπινη αναπτυξιακή δραστηριότητα αναπόφευκτα έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. Πρόκειται για μια άποψη που έχει μεν ορθή επιστημονική βάση, αλλά εξελίσσεται σε ιδεολογία και τελικά οδηγεί σε ανοχή των επιπτώσεων της ανάπτυξης που δεν είναι αναπόφευκτες. Η διαπραγμάτευση της αναπτυξιακής διαδικασίας και η λήψη αποφάσεων σε συνάρτηση με τα συμφέροντα που συγκρούονται θέτουν κατά κανόνα την πλευρά της περιβαλλοντικής προστασίας σε αμυντική θέση. Ο οικολογικός χώρος αντιδρά με σφοδρότητα, υιοθετώντας συχνά ακραίες φονταμενταλιστικές θέσεις που στην ουσία τους υπονομεύουν την πράσινη ανάπτυξη (Χατζημπίρος, Κ., 2007). Χαρακτηριστικά δείγματα η αντίθεση στην εγκατάσταση αιολικών πάρκων ή η άρνηση κάθε συζήτησης για την γενετική τροποποίηση οργανισμών. Ωστόσο, η σημερινή και, ακόμα περισσότερο, η μελλοντική τεχνολογία, δημιουργούν προοπτικές για οικονομικές δραστηριότητες με περιβαλλοντική επιβάρυνση που θα τείνει προς το μηδέν. Βέβαια, η ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσης σε ένα περιβαλλοντικό τομέα, π.χ. στα αστικά απόβλητα, δεν σημαίνει ότι η συνολική επίπτωση στο παγκόσμιο περιβάλλον τείνει προς το μηδέν. Η πλήρης εκτίμηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης με ανάλυση κύκλου ζωής της δραστηριότητας αποκαλύπτει ενδεχομένως πρόσθετες επιπτώσεις. Όταν π.χ. μια πόλη καταφέρνει να ανακυκλώσει όλα τα αστικά απόβλητα ή μια τουριστική δραστηριότητα καταφέρνει να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση νερού, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ενέργεια που δαπανήθηκε για την ανακύκλωση ή για τις τεχνικές εξοικονόμησης παραμένουν. Εν πάσει περιπτώσει όμως, ανατρέπεται η ιδεολογική παραδοχή περί του αναπόφευκτου των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αυτό δημιουργεί πολύ ευνοϊκότερες προϋποθέσεις για την προώθηση πράσινης ανάπτυξης. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Έστω και στο πλαίσιο ενός μόνο περιβαλλοντικού τομέα, η μηδενική επιβάρυνση έχει μεγάλη σημασία, διότι αποτελεί ένα αποδοτικό επί μέρους στόχο. Αναφέρονται κατωτέρω χαρακτηριστικές περιπτώσεις μεγάλων διεθνών ζητημάτων για τα οποία ο στόχος μηδενικής περιβαλλοντικής επιβάρυνσης είναι ενδιαφέρον. Σε χώρες με δυνητικά υψηλή ποιότητα περιβάλλοντος όπως η Ελλάδα, δημιουργούνται ιδιαίτερα ευνοϊκές προοπτικές για την ανταγωνιστικότητα σημαντικών παραγωγικών τομέων, π.χ. του τουρισμού. Η πράσινη ανάπτυξη με μηδενική περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι βεβαίως ακριβότερη, αλλά το επιπλέον κόστος μειώνεται με την μαζική παραγωγή των καινοτόμων τεχνικών, αλλά και λόγω του οφέλους από την αυξημένη ανταγωνιστικότητα. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

5.2.1. Μηδενική επιβάρυνση από απόβλητα

Η βιώσιμη διαχείριση των αστικών υγρών και στερεών αποβλήτων αποτελεί αναγκαιότητα για το περιβάλλον και, παράλληλα, οικονομικό τομέα που δημιουργεί απασχόληση. Οι δυνατότητες επιχειρηματικής, δημόσιας ή ιδιωτικής, δραστηριότητας είναι σημαντικές. Η τεχνολογία κάνει σήμερα εφικτή την ελαχιστοποίηση στερεών και υγρών αποβλήτων, με μακροπρόθεσμο στόχο μηδενικά απόβλητα (zero-waste) από τις πόλεις, τις τουριστικές εγκαταστάσεις κ.λπ. Στην περίπτωση των υγρών αποβλήτων, ο στόχος απαιτεί εξοικονόμηση στην κατανάλωση νερού, πλήρη επεξεργασία των λυμάτων και επαναχρησιμοποίησή τους ως

αρδευτικό νερό. Για παράδειγμα, τουριστικές εγκαταστάσεις γκολφ σε άνυδρες περιοχές μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς κατανάλωση τοπικών υδατικών πόρων.

Στην περίπτωση των αστικών στερεών αποβλήτων, απώτερος στόχος είναι η αξιοποίησή τους, με κατάργηση της ταφής. Χρειάζεται μείωση των παραγόμενων άχρηστων στερεών, με περιορισμούς της μη αναγκαίας κατανάλωσης και με επαναχρησιμοποίηση ορισμένων αποβλήτων. Κύρια προσπάθεια είναι η πλήρης ανακύκλωση των πλαστικών, γυαλιών, χαρτιού, αλουμινίου και λοιπών μετάλλων, την οποία οι σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες έχουν κάνει εφικτή. Τα υλικά πρέπει να διαχωρίζονται στην πηγή από τον καταναλωτή. Παράλληλα, είναι αναγκαία η ανακύκλωση των υλικών εκσκαφών, κατασκευών, κατεδαφίσεων, επισκευών κ.λπ. Οι δραστηριότητες διαλογής στην πηγή και ανακύκλωσης συνδυάζονται άριστα με συστήματα κομποστοποίησης και πλήρους αξιοποίησης των οργανικών στερεών αποβλήτων, που προέρχονται από υπολείμματα τροφής, κήπων και καλλιεργειών. Τέτοια συστήματα μπορούν να λειτουργούν είτε κεντρικά, ως εγκαταστάσεις επεξεργασίας είτε αποκεντρωμένα, με κάδους κομποστοποίησης στους κήπους των σπιτιών. Αντίθετα, αδιέξοδες και δαπανηρές τεχνικές, όπως η μηχανική επεξεργασία των απορριμμάτων πρέπει να αποφεύγονται (Χατζημπίρος, Κ., 2007)..

Στην περίπτωση ειδικών στερεών αποβλήτων, όπως αυτοκίνητα, ηλεκτρικές συσκευές, μπαταρίες, ορυκτέλαια, ελαστικά αυτοκινήτων, λαμπτήρες κ.λπ., οι τεχνολογικές δυνατότητες επίσης επιτρέπουν την ανακύκλωση των υλικών τους. Ορισμένα μολυσματικά ή τοξικά στερεά απόβλητα χρειάζεται να αποτεφρώνονται.

5.2.2. Μηδενική επιβάρυνση υδατικών πόρων

Η εξοικονόμηση, σε συνδυασμό με την ανακύκλωση του χρησιμοποιημένου νερού, μπορούν να μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση υδατικών πόρων. Στόχος η μηδενική κατανάλωση όχι μόνο μη ανανεώσιμων αλλά και ανανεώσιμων υδατικών πόρων (zero-water). Ο φιλόδοξος αυτός στόχος δεν είναι ανέφικτος. Η εξοικονόμηση του νερού που καταναλώνεται για την βιομηχανία, την γεωργία, τον τουρισμό, τις πόλεις πρέπει να συνδυάζεται με παραγωγή του στο μέγιστο δυνατό ποσοστό, ώστε να ελαχιστοποιείται η απόληψη από υδατικούς πόρους. Παραγωγή νερού με υπάρχουσα τεχνολογία και αποδεκτό κόστος είναι σήμερα δυνατή μέσω της αφαλάτωσης θαλάσσιου ή υφάλμυρου νερού, κατά προτίμηση με ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Συμπληρωματικά, μπορεί να είναι σκόπιμη η κατασκευή ταμιευτήρων για την δέσμευση ορισμένων υδάτινων απορροών. Εξ άλλου, μια συνετή διαχείριση του νερού πρέπει πλέον να τίθεται στο πλαίσιο πιθανής κλιματικής αλλαγής, η οποία μπορεί να επιφέρει δραστική μείωση των υπαρχόντων υδατικών πόρων κατά τις επόμενες δεκαετίες. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Το νερό απαιτεί μια ιδιαίτερη μεταχείριση (Hadjibiros, Κ., 2005)., ακόμη και αν αυτό αντιβαίνει στους κανόνες της ελεύθερης αγοράς, επειδή έχει ένα ιδιαίτερο χαρακτήρα που οφείλεται στην σημασία του για τον άνθρωπο και για το σύνολο των έμβιων οργανισμών, στην ανισότητα της κατανομής και στην εξάρτηση της ποιότητας, δηλαδή των συγκεντρώσεων ρύπων από την ποσότητα των υδατικών πόρων. Είναι απαραίτητη η εφαρμογή των προδιαγραφών και απαιτήσεων της σημαντικής Οδηγίας Πλαίσιο 2000/60 για μείωση της υδατικής ρύπανσης, παρακολούθηση και αναβάθμιση της ποιότητας των υδάτινων σωμάτων, ολοκλήρωση και υποστήριξη των εγκαταστάσεων επεξεργασίας

λυμάτων και υλύν, επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων στη γεωργία ή για τον εμπλουτισμό υδροφορέων. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

5.2.3. Μηδενική επιβάρυνση φαινομένου θερμοκηπίου

Η συμφωνία του Κιότο αντιπροσωπεύει μόνο ένα μέρος από τις συνολικές ανάγκες μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (Ευθυμίουπουλος, Η. και Μ. Μοδινός (επιμ.), 2006).. Η βελτίωση του ισοζυγίου εκπομπής και δέσμευσης πρέπει, μακροπρόθεσμα, να καταλήξει σε μηδενική εκπομπή ανθρακούχων αερίων (zero-carbon), τόσο από παραγωγικές δραστηριότητες όσο και από πόλεις ή περιοχές. Ο στόχος αυτός απαιτεί τον μηδενισμό των εκπομπών μεθανίου, μέσω σωστής διαχείρισης του φυσικού αερίου και αποφυγής της ταφής απορριμμάτων, δεδομένου ότι οι κάθε είδους χωματερές εκπέμπουν μεθάνιο. Απαιτείται επίσης αυστηρή εφαρμογή των απαγορεύσεων εκπομπής χλωροφθορανθράκων. Το δυσκολότερο μέρος της προσπάθειας είναι ο περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, που προέρχονται από τις καύσεις. Η μείωση επιτυγχάνεται με καθαρές πηγές και με εξοικονόμηση ενέργειας. Ο περιορισμός της ενεργειακής κατανάλωσης από μεταφορές και βιομηχανίες πρέπει να συνδυαστεί με εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια, με χρήση συστημάτων βιοκλιματικού σχεδιασμού και άλλων παθητικών και ενεργητικών συστημάτων που προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία. Μεγάλο ποσοστό της παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα οφείλεται στις μεταφορές, κυρίως στις ανεπτυγμένες αλλά και στις άλλες χώρες του κόσμου που τείνουν να ακολουθήσουν τα ίδια βήματα. Παρά τους φόρους, το κόστος των καυσίμων παραμένει χαμηλό και οι ευρωπαϊκές προσπάθειες να επιβαρύνει την κοινωνία το εξωτερικό κόστος δεν έχουν φέρει σημαντικό αποτέλεσμα. Ένα ισορροπημένο ισοζύγιο αερίων θερμοκηπίου απαιτεί την παραγωγή ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές, κυρίως ανεμογεννήτριες, αλλά επίσης φωτοβολταϊκά, γεωθερμία, βιοκαύσιμα από γεωργικά απόβλητα κ.λπ. Χρειάζεται επομένως αποφασιστική προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ειδικά των αιολικών πάρκων, με άρση των ποικίλων εμποδίων που δεν επιτρέπουν την ταχεία εγκατάστασή τους. Συμπληρωματικά, οι αναδασώσεις ή άλλες φυτεύσεις αυξάνουν την φυτική βιομάζα, συμβάλλουν στην απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα και συντελούν επομένως στη μείωση του φαινομένου θερμοκηπίου. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

5.3. Άλλες Όψεις μιας Πράσινης Ανάπτυξης

5.3.1. Γεωργία-Αλιεία- Δάση-Ακτές-Τοπία

Οι δραστηριότητες της πρωτογενούς παραγωγής (Χατζημπίρος, Κ., 2007). δεν είναι άμοιρες αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Ιδιαίτερα οι εντατικές τους μορφές, με αποκορύφωμα την σύγχρονη εντατική γεωργία, επιφέρουν μεγάλη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Η πράσινη ανάπτυξη είναι δυνατή στην ύπαιθρο, ειδικότερα σε τμήματα του χώρου όπου επιβάλλονται μέτρα προστασίας για την διατήρηση διαφόρων αξιόλογων φυσικών ή και πολιτιστικών στοιχείων του περιβάλλοντος. Σε πολλές περιπτώσεις, η ανάπτυξη αυτή μπορεί να έχει και σημαντική κοινωνική διάσταση, στηρίζοντας την παραμονή των κατοίκων στον τόπο τους, δημιουργώντας θέσεις εργασίας, αναβιώνοντας αξιόλογα στοιχεία της τοπικής παράδοσης. Σε συνεργασία με τους τοπικούς πληθυσμούς είναι δυνατόν να αναδεικνύονται και να αξιοποιούνται τα προστατευτέα περιβαλλοντικά και

πολιτιστικά αντικείμενα, αποτελώντας συγκριτικά πλεονεκτήματα και συμβάλλοντας σε παραγωγή με πιστοποιημένη ποιότητα. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Ο μετασχηματισμός των αγροτικών κοινωνιών από προστατευόμενες σε ανταγωνιστικές είναι δύσκολο να γίνει με ταυτόχρονη ικανοποιητική προστασία του φυσικού περιβάλλοντος. Η εντατική γεωργία των μεγάλων εισροών νερού, χημικών ουσιών και ενέργειας είναι αποδοτική, αφού μάλιστα επιδοτείται, αλλά ταυτόχρονα είναι ιδιαίτερα επιβαρυντική για το περιβάλλον. Η τήρηση περιβαλλοντικών όρων από την αγροτική παραγωγή, όπως η χρήση περιβαλλοντικά συμβατών μεθόδων καλλιέργειας και κτηνοτροφίας, η μείωση των εισροών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, η αγρανάπαυση, η βιολογική καταπολέμηση, η αποκατάσταση του τοπίου, αποτελεί μέρος της νέας κοινοτικής αγροτικής πολιτικής.

Η εντατική αλιεία και ο εκσυγχρονισμός των μεθόδων της έχουν μειώσει σοβαρά τους ιχθυοπληθυσμούς και σε πολλές περιοχές έχουν ξεπεραστεί τα βιολογικά όρια ασφαλείας. Υπάρχει άμεση ανάγκη για διοικητικούς περιορισμούς, για χρήση οικονομικών εργαλείων και για κίνητρα εξόδου από την αλιευτική βιομηχανία, προκειμένου να μειωθούν οι οικολογικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Παράλληλα οι ιχθυοκαλλιέργειες έχουν εντυπωσιακά αυξηθεί. Απαιτείται διαχείριση τόσο σε επίπεδο μονάδας όσο και σε επίπεδο τομέα για κάθε περιοχή, ώστε να μειωθούν οι επιπτώσεις στο θρεπτικό καθεστώς των γλυκών και θαλάσσιων νερών και στους φυσικούς πληθυσμούς. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Τα δάση αυξάνονται συνολικά στην Ευρώπη, κυρίως λόγω εγκατάλειψης περιθωριακών καλλιεργειών. Αυτό δημιουργεί ευκαιρίες για ανακατανομή των λειτουργιών των δασών, με καλύτερη ισορροπία μεταξύ των περιβαλλοντικών και των κοινωνικοοικονομικών στόχων. Έτσι τα μεν μεγάλα δάση εξυπηρετούν κυρίως σκοπούς όπως η προστασία της βιοποικιλότητας και η συγκράτηση του νερού και του εδάφους, ενώ στα μικρότερα δάση δημιουργούνται ευκαιρίες για κοινωφελείς υπηρεσίες όπως αναψυχή και ανάπτυξη περιφερειακών ζωνών στις κατοικημένες περιοχές. Η ύπαρξη μιας ισχυρής και οργανωμένης δασικής υπηρεσίας είναι αναγκαία για την προστασία και διαχείριση των δασών.

Η ευρωπαϊκή πολιτική ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών απέχει πολύ από το επίπεδο εφαρμογής που χρειάζεται για την αποτροπή των ισχυρών πιέσεων, ιδιαίτερα στη νοτιοανατολική Μεσόγειο. Πέρα από την μεγάλη επιβάρυνση των ακτών λόγω τουρισμού και παραθεριστικής κατοικίας, ο κανόνας της ελεύθερης χρήσης παραβιάζεται στην ουσία του και από όσους δεν σέβονται το ευαίσθητο παράκτιο περιβάλλον, π.χ. αφήνοντας σκουπίδια, προκαλώντας υπερβολικό θόρυβο, κυκλοφορώντας πάνω στην άμμο με τζιπ ή μοτοσυκλέτες. Η πράσινη ανάπτυξη εμπεριέχει τον στόχο της ελεύθερης και δωρεάν απόλαυσης του δημόσιου αγαθού από τον χρήστη, αλλά με την υποχρέωση σεβασμού των αυστηρών κανόνων που είναι απαραίτητοι για την διατήρησή του. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Η προστασία και σωστή διαχείριση των βιοτόπων, όπως του δικτύου Natura 2000 και άλλων προστατευτέων περιοχών αποτελεί προτεραιότητα της πράσινης ανάπτυξης. Η οικονομική στήριξη, η οργάνωση και η εφαρμογή των κανόνων προστασίας παρουσιάζουν σημαντικές δυσκολίες που συνδέονται στενά με την ευρύτερη συζήτηση γύρω από την αναλογία κρατικής παρέμβασης, αγοράς και κοινωνικής συμμετοχής. Σχετικό με το πρόβλημα αυτό είναι το πείραμα των φορέων διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών, όπου έχει επιχειρηθεί η μεταφορά αρμοδιοτήτων διαχείρισης σε επίπεδο ενδιάμεσο μεταξύ της κεντρικής και της

τοπικής διοίκησης. Βασικό κριτήριο ωστόσο για την προοπτική της πράσινης ανάπτυξης αποτελεί η αποτελεσματικότητα της προστασίας, η οποία δεν φαίνεται να επιτυγχάνεται στην περίπτωση των φορέων διαχείρισης. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Τα πλεονεκτήματα της πράσινης ανάπτυξης είναι πολύ ελκυστικά για μικρούς και απομονωμένους τόπους, όπως τα νησιά και οι ορεινές περιοχές. Ο τουρισμός π.χ. είναι μια δραστηριότητα που οι προοπτικές της στηρίζονται κατά μεγάλο μέρος στην καλή κατάσταση του περιβάλλοντος. Ο ποιοτικός τουρισμός συνδέεται με το αξιόλογο τοπίο, το καθαρό περιβάλλον, η επαφή με τη φύση, η πεζοπορία ή άλλα εναλλακτικά αθλήματα. Μπορεί επίσης να συνδεθεί με τη Μεσογειακή διατροφή, καθώς και με διάφορες μορφές αειφορικής παραγωγής στον πρωτογενή τομέα, όπως η βιολογική γεωργία που έχει τη δυνατότητα να είναι ταυτόχρονα φιλική προς το περιβάλλον και ανταγωνιστική, παράγοντας προϊόντα καινοτομικά και υψηλής προστιθέμενης αξίας. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Η διατήρηση του γενικότερου φυσικού και πολιτιστικού τοπίου και η αυστηρή προστασία των οικολογικά ευαίσθητων περιοχών και των τοπίων ιδιαίτερου κάλλους δεν εμποδίζει την ανάπτυξη, αλλά αντίθετα ευνοεί τις πιο ποιοτικές διαστάσεις της. Χρειάζεται συγκροτημένη οικιστική πολιτική για την παραθεριστική κατοικία, η διασπορά της οποίας υποβαθμίζει το τοπίο. Η αναβάθμιση της οικολογικής ποιότητας υδατικών και γενικότερα φυσικών οικολογικών συστημάτων απαιτεί ολοκληρωμένη διαχείριση. Αυτή είναι προτιμότερο να γίνεται σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης, το οποίο συχνά είναι ασύμβατο με την σημερινή διοικητική διάρθρωση. Η ολοκληρωμένη διαχείριση συναρτάται με διαδικασίες διαβούλευσης που προϋποθέτουν την ανάπτυξη συστημάτων πρόσβασης του κοινού στις πληροφορίες για την διαχείριση και κοστολόγηση των υδατικών και άλλων φυσικών πόρων. Απαιτείται μια ανεπτυγμένη κοινωνία πολιτών, ικανή να πειραματίζεται με νέους θεσμούς, όπως η συμμετοχή των ενδιαφερομένων και του κοινού στις αποφάσεις (Department of the Environment, Transport and the Regions, 2000).

5.3.2. Ποιότητα ζωής στην πόλη-Υγεία-Κίνδυνοι

Τα προβλήματα του αστικού περιβάλλοντος είναι σύνθετα και οξυμένα (Μοδινός, Μ. και Η. Ευθυμίου (επιμ.), 2000). Σημαντική διάσταση της πράσινης ανάπτυξης αποτελεί η προστασία της σωματικής και ψυχικής υγείας και η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων των πόλεων. Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στη μείωση περιβαλλοντικών απειλών, ειδικότερα στην χημική, ηχητική και θερμική ρύπανση. Το ζήτημα αυτό συνδέεται στενά και με την ενεργειακή στρατηγική.

Κεντρικός στόχος είναι η μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου. Με την χρήση οικονομικών εργαλείων, όπως υψηλά τέλη στάθμευσης ή διόδια, μπορεί να αντισταθμίζεται το πλήρες κόστος της μετακίνησης, που περιλαμβάνει και το εξωτερικό κόστος, π.χ. του θορύβου, της χημικής ρύπανσης, της συμβολής στην κλιματική αλλαγή, της αλλοίωσης του τοπίου, της κοινωνικής επιβάρυνσης από τα οδικά ατυχήματα. Χρειάζονται προγράμματα για την κατάργηση της χρήσης του ΙΧ στις καθημερινές αστικές μετακινήσεις, καθώς και επενδύσεις υποδομής για ένα πολύμορφο δίκτυο μέσων μαζικής μεταφοράς, όπου ο αστικός και υπεραστικός σιδηρόδρομος θα κατέχουν ένα υψηλό ποσοστό. Συμπληρωματικά, μείωση της ρύπανσης μπορεί να επιτευχθεί με βελτιώσεις στους κινητήρες, καθώς και με προγράμματα

αποφυγής των μη αναγκαίων μετακινήσεων. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Η παροχή καλής συγκοινωνίας ικανοποιεί πρωταρχικές κοινωνικές ανάγκες και συνιστά κοινή ωφέλεια υψηλής προτεραιότητας. Η δυνατότητα ταχείας, ασφαλούς και περιβαλλοντικά αποδεκτής μετακίνησης συνεισφέρει καθοριστικά στην κοινωνική, οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη της πόλης. Η πράσινη ανάπτυξη περιλαμβάνει μέσα σταθερής τροχιάς στις μεγάλες πόλεις και ελαφρές συγκοινωνίες στις μικρότερες, καθώς και εκτεταμένες πεζοδρομήσεις, αστικά πάρκα, ποδηλατοδρόμους, πλήρη έλεγχο της στάθμευσης. Είτε δημόσιες είτε ιδιωτικές, οι υπηρεσίες συγκοινωνίας επιβάλλεται να επιδοτούνται, με κριτήριο την βέλτιστη λειτουργικότητα του έργου τους. Η δημόσια επένδυση σ' αυτόν τον τομέα είναι αποδοτική και κοινωνικά δίκαιη. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Ένα σημαντικό ποσοστό από τα προβλήματα υγείας αποδίδονται στο περιβάλλον (ΕΕΑ, 2005). Η συσχέτισή τους με την κακή ποιότητα του αέρα και του νερού είναι καλύτερα τεκμηριωμένη απ' ό,τι με το μικροκλίμα, την κλιματική αλλαγή ή τις χημικές ουσίες. Οι μεταφορές ευθύνονται σε μεγάλο ποσοστό για προβλήματα υγείας, λόγω χημικής ρύπανσης, ηχορρύπανσης, θερμικής ρύπανσης και ατυχημάτων. Έχει σημειωθεί κάποια μείωση στις εκπομπές βαριών μετάλλων, αλλά ανησυχίες υπάρχουν για διάφορες καρκινογόνες και άλλες οργανικές ουσίες. Λόγω έλλειψης επαρκούς γνώσης έχει αρχίσει να υιοθετείται η προσέγγιση της προφύλαξης, η οποία γενικά αποτελεί μια σημαντική συνιστώσα της πράσινης ανάπτυξης. Η εφαρμογή της όμως χωρίς μέτρο, δηλαδή η αποφυγή κάθε δράσης μέχρις ότου υπάρξει πλήρης βεβαιότητα ότι δεν θα προκληθεί βλάβη, μπορεί να οδηγήσει σε παράλυση και στασιμότητα. Κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί ζωή με πλήρη ασφάλεια. Η συμβολή πάντως της τεχνολογίας είναι σημαντική, αφού π.χ. με την ευρωπαϊκή βάση δεδομένων REACH εκτιμάται ότι έως το 2020 θα έχουν περιοριστεί στο ελάχιστο οι ανασφαλείς μέθοδοι για παραγωγή και χρήση χημικών ουσιών. (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

Η κοινωνική ένταξη όλων των κοινωνικών ομάδων και η ικανοποιητική διαχείριση της μετανάστευσης αποτελούν σημαντικές διαστάσεις της πράσινης ανάπτυξης. Οι κατάλληλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες, μεταξύ των οποίων τα προγράμματα εκπαίδευσης σε θέματα περιβάλλοντος και πολιτιστικής κληρονομιάς, συντελούν στην μέριμνα όλων για το περιβάλλον και ταυτόχρονα αποτελούν αξιολογικά εργαλεία για μια ουσιαστικότερη κοινωνική ένταξη των αλλοδαπών μεταναστών και των οικογενειών τους. Επίσης, προγράμματα περιβαλλοντικής ενημέρωσης, εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης, μαζί με συστηματικό διάλογο και συμμετοχικές διαδικασίες, μπορούν να αμβλύνουν τα προβλήματα αποδοχής που αντιμετωπίζουν πολλές αναπτυξιακές προτάσεις, αλλά και να συντελέσουν στην κοινωνική συνοχή, περιορίζοντας τις αντιπεριβαλλοντικές ή αντικοινωνικές συμπεριφορές διαφόρων ομάδων (Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.), 2009).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά προσέγγιση των παραπάνω δεδομένων η κλιματική αλλαγή είναι ένα ζήτημα που απαιτεί αμέσες οικονομικές αλλαγές και διαφοροποιήσεις. Αντιλαμβανόμαστε ότι στη προσπάθεια της οικονομικής ανάπτυξης, της ευημερίας και των καλύτερων συνθηκών ζωής ο πλανήτης μας υποφέρει και σιγά σιγά καταστρέφεται. Η ανάγκη για κατανάλωση και συνεχούς μαζικής παραγωγής επέφερε την ανάπτυξη τεχνολογιών και συστημάτων εις βάρος της φύσης. Ο άνθρωπος προκείμενου να ζήσει μια πιο άνετη και εύπορη ζωή στηρίχτηκε εξαρχής στην φύση θεωρώντας την μια ανεξάντλητη πηγή πλούτου.

Το ζήτημα είναι ότι αυτές οι πηγές ενέργειας με τον καιρό εξαντλούνται με αποτέλεσμα το μέλλον να είναι αβέβαιο προκειμένου να διατηρηθεί ή ακόμα και να βελτιωθεί μια αξιοπρέπεια στον τρόπο διαβίωσης. Εκτός της οικονομικής και πολιτιστικής καταστροφής, οι συνθήκες ζωής θα αλλάξουν ριζικά. Για την ώρα όμως τίποτα δεν είναι δεδομένο. Παρόλα αυτά όμως οι προβλέψεις είναι δυσοίωνες και είναι αναγκαστική η αλλαγή στην νοοτροπία και φιλοσοφία του ανθρώπου στο τι είναι πραγματική οικονομική ανάπτυξη και ευημερία.

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα πρόβλημα άκρως υπολογίσιμο και προφανώς χρειάζεται πολλές θυσίες για να διορθωθεί. Τα σύγχρονα κράτη και οι κοινωνίες γενικότερα θα πρέπει να δείξουν μεγάλη ευαισθησία και ωριμότητα για να αντιμετωπιστεί αυτή η κατάσταση. Εγωισμοί και παιχνίδια εξουσίας δεν χωρούν σε θέματα που αφορούν την ίδια μας την ζωή.

Στην εργασία αυτή κάναμε μια προσπάθεια να περιγράψουμε πιο είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τι επιπτώσεις θα έχει στην ζωή μας και στην φύση, ποια είναι τα μέσα για να ξεπεράσουμε την κρίση και ποιες επιλογές και λύσεις υπάρχουν.

Σαν λύσεις είναι η προοπτική της αειφόρου ανάπτυξης η οποία είναι μια πολύπλοκη έννοια που απαιτεί συλλογικότητα και ευθύνη για να επιτευχθεί καθώς και κατάλληλο σχεδιασμό και έλεγχο απο το εκάστοτε κράτος. Επίσης οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν μια διέξοδο με την αντίστοιχη τεχνολογία και υποδομή καθώς οι υπάρχουσες πηγές ενέργειας έχουν φτάσει δυστυχώς στον κορεσμό. Οι βιομηχανίες θα πρέπει να ξεκινήσουν να έχουν οικολογική συνείδηση και να εφαρμόζουν στην διαδικασία παραγωγή τους τεχνολογικές εφαρμογές και μεθόδους περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον.

Τέλος είναι σημαντικό να τονίσουμε την ευαισθητοποίηση των πολιτών που πραγματικά έχουν την δύναμη να αλλάξουν τα πράγματα προς όφελος όλων. Πλέον στους δύσκολους καιρούς που διαβαίνουμε ο άνθρωπος θα πρέπει να μάθει να ζει με λιγότερα και να περιορίσει τις ανάγκες στις απολύτως απαραίτητες. Κάτι το οποίο είναι σκληρό αλλά όχι ακατόρθωτο. Η αλόγιστη χρήση αγαθών και τα σύγχρονα καταπιταλιστικά πρότυπα ζωής μας οδήγησαν στην κατάσταση στην οποία βρισκόμαστε τώρα.

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

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ramalay, Francis. 1940**, The growth of a science, University Of Colorado, Κεφάλαιο 26, Σελίδες 3-14.
- Κιλικίδης Σ., 1979**. Οικολογία. Θεσσαλονίκη.
- Κουσουρή Θ. και Κονταράτου Σ., (1985)**. Οικολογία και Περιβάλλον.
- Παπαϊωάννου Ν.** Οικολογία –Περιβάλλον- Οικονομία. Βιβλιοθήκη ΑΠΘ.
- Καρβούνης και Γεωργακέλος (2003)**. «Διαχείριση Περιβάλλοντος: Επιχειρήσεις και βιώσιμη ανάπτυξη», Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλη.
- Μπάκου Χρύσα (2009)**: Πτυχιακή Εργασία: Η υπερθέρμανση του Πλανήτη και οι Οικονομικές Επιπτώσεις. Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό ίδρυμα Θεσσαλονίκης. Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας. Τμήμα Λογιστικής.
- Miller G., (1999)**. Βιώνοντας το περιβάλλον II: προβλήματα περιβαλλοντικών οικοσυστημάτων, εκδόσεις , εκδόσεις ΙΩΝ, 9η έκδοση,
- Scott M., (1996)**. Οικολογία: Γνωριμία με την επιστήμη, Μετάφραση: Βέμπρος Θ., Επιμέλεια: Βερέττας Μ., Εκδόσεις Oxford/ Ντουντούμης, Αθήνα.
- Χριστοδουλάκης Ν., (1999)**. Οικολογία: Εισαγωγή στη μελέτη του Περιβάλλοντος, Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.
- Καρβούνης Σ. και Δ. Γεωργακέλος (2003)**. Διαχείριση του Περιβάλλοντος. Επιχειρήσεις και Βιώσιμη Ανάπτυξη. Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
- Γεντεκάκης Ι., (2003)**. Ατμοσφαιρική Ρύπανση. Επιπτώσεις. Έλεγχος και Εναλλακτικές Τεχνολογίες, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
- Γεντεκάκης Ι. Β. (1999)**. Ατμοσφαιρική Ρύπανση, Εκδόσεις Τζιόλας, Θεσσαλονίκη.
- Βαλκανάς Γ. (1992)**. Ρύπανση Περιβάλλοντος – Επιστήμη και Τεχνική Αντιμετώπισης. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- Nathanson, T.A. (2000)**. Basic environmental technology: water supply, waste management and pollution control. Third edition. Editions Prentice Hall, New Jersey.
- Chiras, D.D. and J.P. Reganold (2005)**. Natural Resource Conservation. Ninth edition. Editions Prentice Hall, New Jersey.
- Αμπελιώτης Κ., (2005)**. Σημειώσεις Μαθήματος: Περιβαλλοντική Χημεία.
- Makofske W.J. and Kaplan, E.F. (1997)**. Τεχνολογία και Παγκόσμια Περιβαλλοντικά Προβλήματα. ΜΤΦΜ, Ταλαντοπούλου, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- Μήτρακας Μ., (1996)**. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά και Επεξεργασία Νερού. Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
- Αναγνωστόπουλος Α. (1993)**. Η ρύπανση του περιβάλλοντος. Γ΄ Έκδοση. Έκδοση Υπηρεσίας Δημοσιευμάτων, Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Παπαϊωάννου Ν.,** Οικολογία –Περιβάλλον –Οικονομία, Βιβλιοθήκη ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, σελ 102-104
- Κουιμτζής Θ., Φυτιανός Κ. & Σαμαράς Κωνσταντίνος Κ. (1998)**. Χημεία Περιβάλλοντος. Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
- Malthus, T.R., (1970)**. «An Essay on the Principle of Population», Harmondworth, Penguin.
- Κώττης, Γ.Χ., (1975)** «Οικονομική της Προστασίας του Περιβάλλοντος», Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα. σελ.79-81
- Meadows, D. H. et al., (1974)** «The Limits to Growth», New York: Universe Books.
- Γκόλντσμιθ Ε. (1990)** «Η πληθυσμιακή έκρηξη», Νέα Οικολογία, Ειδική Έκδοση
- Κακάτσιου Κατερίνα (2007)**. Πτυχιακή Εργασία: Επιπτώσεις της οικολογικής επιβάρυνσης του περιβάλλοντος στην οικονομία, Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό ίδρυμα Θεσσαλονίκης, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Λογιστικής.

- Ευθυμίουπουλος, Η. και Μ. Μοδινός (επιμ.) (2003).** *Οι δρόμοι της αειφορίας*, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (Δ.Ι.Π.Ε.), Αθήνα.
- Ευθυμίουπουλος, Η. και Μ. Μοδινός (επιμ.) (2006).** *Από τον Προμηθέα στα Negawatts*, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (Δ.Ι.Π.Ε.), Αθήνα.
- Λουλούδης, Α. και Ν. Μπεόπουλος (1995).** Η Περιβαλλοντική Πολιτική. Στο Ν. Μαραβέγια και Μ. Τσινισιζέλη (επιμ.): *Η Ολοκλήρωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης*, Θεμέλιο, Αθήνα, σ. 616-644.
- Μοδινός, Μ. και Η. Ευθυμίουπουλος (επιμ.) (2000).** *Η βιώσιμη πόλη*, Εκδόσεις Στοχαστής, Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (Δ.Ι.Π.Ε.), Αθήνα.
- Τσαντίλης, Δ. (1997).** *Περιβάλλον και Απασχόληση*, Εκδόσεις Νεφέλη, Αθήνα.
- Τσαντίλης, Δ. και Κ. Χατζημπίρος (2007).** Η Περιβαλλοντική Πολιτική. Στο Ν. Μαραβέγια και Μ. Τσινισιζέλη (επιμ.): *Νέα Ευρωπαϊκή Ένωση. Οργάνωση και Πολιτικές. 50 χρόνια*. Θεμέλιο, Αθήνα.
- Χατζημπίρος, Κ. (1994).** Προοπτικές συμβολής νέων τεχνολογιών στη μείωση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, στο Ρόκος, Δ. (επιμ.): *Επιστήμες και περιβάλλον στα τέλη του αιώνα*, Εναλλακτικές Εκδόσεις, Αθήνα.
- Χατζημπίρος, Κ. (2007).** *Οικολογία. Οικοσυστήματα και Προστασία του Περιβάλλοντος*. Γ' Έκδοση, Συμμετρία, Αθήνα.
- Χατζημπίρος, Κ. (2007).** Περιβαλλοντικό έλλειμμα και μεταρρυθμιστικό αίτημα. Στο: Χ. Τσούκας (επιμ.) *Για μια Προοδευτική Πολιτική*, εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα.
- Χατζημπίρος Κ., από το: Δ. Ξενάκης (επιμ.) (2009).** Κατευθύνσεις Προοδευτικής Διακυβέρνησης, εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα,

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

- Humboldt, A. von. 1805.** Voyage de Humboldt et Bonpland. Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent. 5e partie. "Essai sur la géographie des plantes". Paris. Facs intégral de l'édition Paris 1905-1834 par Amsterdam: Theatrum orbis terrarum Ltd., 1973.

Humboldt, A. von. 1807. Essai sur la géographie des plantes. Facs.ed. London 1959. His essay on “On Isothermal Lines” was published serially in English translation in the Edinburgh Philosophical Journal from 1820 to 1822.

Hannan, Michael and Freeman, John, (1977) The Population Ecology of Organizations. American Journal of Sociology, Vol. 82, Issue 5, p. 929-964 1977. Available at SSRN:

Τζεφέρης Γ. Πέτρος (2007). Δρ. ΜΗΧ. ΕΜΠ, Περιοδικό Περιβάλλον- Άρθρο: Τα δέκα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα του πλανήτη, Ηλεκτρονική Πηγή: <http://elladitsamas.blogspot.com/2007/10/t-10.html>.

Choi Onelack, and Fisher, A. 2003. The Impacts of Socioeconomic Development and Climate Change on Severe Weather Catastrophe Losses: Mid-Atlantic Region (MAR) and the US Climatic Change 58 (2003): 149-170.

Kozlowski, T.T. and H.A. Constantinidou (1986). Responses of woody plants to environmental pollution. Forestry abstracts, 47, No. 1, 5-50.

Kozlowski, T.T. and H.A. Constantinidou (1986). Environmental pollution and tree growth. Forestry abstracts, 47, No. 2, 105-132.

Μπούκτσιν Μ., «Για μια Οικολογική Λύση» στο Η Οικολογία και η Επαναστατική Σκέψη, των Μ. Μπούκτσιν και Α.Ρόμπερτς, Ελεύθερος Τύπος, Αθήνα, σελ. 11

Marx, Karl, (1970). Capital, 3 Volumes. Moscow: Progress Publishers, p. 591-592.

Matthaei, Julie, (1984). «Rethinking Scarcity: Neoclassicism, NeoMalthusianism, and NeoMarxism», Review of Radical Political Economics, Vol. 16 (2 3): 8194,

CEC (1993). *White Paper on Growth, competitiveness, and employment*, Commission of European Communities

Department of the Environment, Transport and the Regions (2000). *Public Participation in Making Local Environmental Decisions*. London.

EEA, (2005). *The European Environment. State and Outlook*, www.eea.europa.eu/

Hadjibiros, K. (2005). Some important ecological aspects of the Directive 2000/60. *Global NEST Int. J.*, vol. 7, no 3.

OECD (1991). *Council Recommendation on the Use of Economic Instruments in Environmental Policy*, C(90) 177/final

OECD (2004). *Environment and Employment: an Assessment*, ENV/EPOC/WPNEP(2003)11/FINAL

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

<http://ssrn.com/abstract=1505878>

<http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/energeia/>

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>

http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_world_1_30/12/2006_210609

Hidden Statistics: Environmental Refuges,

<http://www.risingtide.nl/greenpeper/envrasm/refuges.html>

<http://www.aasonline.com/communication/climate%20change.pdf> (American Association of Insurance Services)

<http://www.unepfi.org>

World Bank Group | Climate Change <http://lnweb18.worldbank.org>

<http://www.washingtontimes.com/specialreport/20050612-123835-3711r.htm>

Richard Tol, <http://ideas.repec.org/p/sgc/wpaper/116.html>

<http://www.oikologio.gr/content/view/1760/2/> (Οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στην υγεία)

<http://www.stat-athens.aueb.gr/~jpan/diatrives/Tsigoroulou/chapter1.pdf> (Η μόλυνση του περιβάλλοντος)

http://alex.eled.duth.gr/philocosmia/k5_2.htm (Η καταστροφή του περιβάλλοντος)

<http://www.oikologos.gr/News2008/0461.html> (Κλιματικές αλλαγές στον πλανήτη μας)

http://theopemptou.blogspot.com/2008/12/blog-post_03.html (Οι επιπτώσεις στην Ευρώπη λόγω των κλιματικών αλλαγών, εκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος στην ιστοσελίδα του Επιτρόπου Περιβάλλοντος)

http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/toolkit_el.pdf

www.epa.gov

www.ace.mmu.ac.uk.

[www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/453/Decoupling_environment_from_economic
_growth .html](http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/453/Decoupling_environment_from_economic_growth.html)