

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στη Ναυτιλία

ΑΡΕΤΙΝΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ (ΜΝ/05079)

5ος ΚΥΚΛΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Θέμα Εργασίας:

**ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ - ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ**

Κλιματική Αλλαγή, Ασφάλεια και Βιώσιμη Ανάπτυξη

Επιβλέπων καθηγητής:

Α. ΤΣΕΛΕΠΙΔΗΣ

Αθήνα-Μάιος 2008

ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα διπλωματική εργασία δεν έχει κατατεθεί για την απόκτηση Μεταπτυχιακού τίτλου ειδίκευσης ή ανώτερου πτυχίου, ολικά ή μερικά, στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς ή σε άλλο Πανεπιστήμιο του εσωτερικού ή εξωτερικού.

Η δηλούσα

Αρετίνη Χριστίνα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους καθηγητές κ. Α. Τσελεπίδη και κ. Β. Τσελέντη για την πολύτιμη βοήθεια, υποστήριξη και συμπαράσταση που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια εκπόνησης και ολοκλήρωσης της εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους πολύ καλούς μου φίλους Ελένη και Κώστα για τη στήριξη και ενθάρρυνση που μου προσέφεραν όλο αυτό το χρονικό διάστημα συγγραφής της διπλωματικής μου.

Αρετίνη Χριστίνα

ABSTRACT

The purpose of this paper is the study of climate change and its consequences on ecosystem, on national and international security. It also studies the notion of sustainable development and its correlation with the phenomenon of climate change, as unique solution at this problem which threatens our planet and humanity as a whole. At the first chapter the atmospherical phenomenons that affect climate change, the atmospherical pollution and its main causes are analytically described. At the same time, the greenhouse effect and its consequences on the change of climate are presented. Further on, the predictions of the reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) of the Organization of United Nations concerning the consequences of climate change are mentioned, as well as those of Stern's report concerning its financial cost. At the second chapter, the environmental consequences from increasing demand of energy, especially by the new emerging economies, are studied. The chapter finishes with the presentation of the present situation of energy in Greece, its policy concerning energy and specialized suggestions for the protection of climate. The third chapter includes the predictions of the German Council on Climate Change (WBGU) concerning its consequences at national and international security. The threats that climate change can induce are reported, as well as the regions of the planet that are expected to be affected the most. Finally, as an example of the extent of the threat that climate change can cause, the case of border management of water resources is mentioned - one of the most important international defy in security level for the prevention of conflicts between neighboring countries. At the last chapter, the notion and the importance of sustainable development for the confrontation of climate change is analyzed. Finally, the extent of environmental diplomacy is presented, as well as the necessity of its incorporation in terms of foreign policy of governments all over the world. The present study could be used as a trigger for further study of climate change problems, the extent it can hire in the future if its mitigation is not achieved and it is continued more intensively according to the worst scientific scenarios, as well as its consequences at ecosystem, on financial, social and political domain, on national and international level.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεων της στο οικοσύστημα, στην εθνική και στην παγκόσμια ασφάλεια. Μελετάται επίσης η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης και γίνεται συσχέτιση της με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, ως μοναδική λύση στο πρόβλημα αυτό που απειλεί τον πλανήτη μας και την ανθρωπότητα στο σύνολο της. Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα που επιδρούν στην αλλαγή του κλίματος, η ατμοσφαιρική ρύπανση και οι κύριες αιτίες της. Παράλληλα, παρουσιάζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι επιπτώσεις που έχει στην κλιματική αλλαγή. Ακολούθως, γίνεται αναφορά στις προβλέψεις των εκθέσεων της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές (IPCC) του ΟΗΕ για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, καθώς και της έκθεσης Stern για το οικονομικό της κόστος. Στο δεύτερο κεφάλαιο μελετώνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την ολοένα και περισσότερο αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας, ιδίως από τις νέες αναδυόμενες οικονομίες. Καταγράφονται επίσης οι σημαντικότερες περιβαλλοντικές συνέπειες από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το κεφάλαιο κλείνει με την παρουσίαση της παρούσας ενεργειακής κατάστασης στην Ελλάδα, της ενεργειακής της πολιτικής και εξειδικευμένων προτάσεων για την προστασία του κλίματος της. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι προβλέψεις της ανάλυσης του Γερμανικού Συμβουλίου για την Κλιματική Αλλαγή (WBGU) σχετικά με τις επιπτώσεις της στην εθνική και παγκόσμια ασφάλεια. Γίνεται αναλυτική αναφορά των απειλών που εγκυμονεί η κλιματική αλλαγή και των περιοχών του πλανήτη που αναμένεται να πληγούν περισσότερο από αυτή. Τέλος, ως παράδειγμα της διάστασης αυτής της απειλής που μπορεί να προσλάβει η κλιματική αλλαγή, μελετάται η περίπτωση της διασυνοριακής διαχείρισης των υδάτινων πόρων, ως μια από τις σημαντικότερες παγκόσμιες προκλήσεις σε επίπεδο ασφάλειας για την πρόληψη συγκρούσεων μεταξύ γειτονικών κρατών. Στο τελευταίο κεφάλαιο αναλύεται η έννοια και η σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης για την αντιμετώπιση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής. Παρουσιάζονται τέλος οι διαστάσεις της περιβαλλοντικής διπλωματίας και η αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης της στην εξωτερική πολιτική των κυβερνήσεων των κρατών όλου του κόσμου. Η εργασία αυτή αποτελεί το έναυσμα για περαιτέρω μελέτη του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής, των διαστάσεων που αυτή μπορεί να προσλάβει στο μέλλον, εάν δεν επιτευχθεί ο μετριασμός της και συνεχιστεί με εντονότερους ρυθμούς σύμφωνα με τα πιο δυσοίωνα

επιστημονικά σενάρια, καθώς και των επιπτώσεων που αυτή μπορεί να έχει στο οικοσύστημα, στον οικονομικό, κοινωνικό και πολιτικό τομέα, τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Keywords: climate change, greenhouse effect, security, sustainable development, environmental diplomacy.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....σελ	x
1. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Σύντομη ιστορική αναδρομή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.....	1
1.2.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση.....	2
1.2.2 Περιβαλλοντικά προβλήματα που οδηγούν στην ατμοσφαιρική ρύπανση.....	5
1.3 Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	6
1.4 Το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	7
1.5 Δυναμικό Παγκόσμιας Αύξησης της Θερμοκρασίας (GWP) - Ισοδύναμος τόνος CO ₂	9
1.6 Κλιματική αλλαγή.....	10
1.6.1 Αιτίες για την κλιματική αλλαγή.....	12
1.6.2 Προβλέψεις σχετικά με την κλιματική αλλαγή.....	12
1.7 Η νέα έκθεση της IPCC.....	16
1.7.1 Τα συμπεράσματα της έκθεσης της IPCC.....	17
1.8 Περιβαλλοντικοί πρόσφυγες.....	20
1.9 Οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη Μεσόγειο και την Ελλάδα.....	23
1.10 Η περιβαλλοντική κατάσταση στην Ελλάδα με αριθμούς.....	28
1.11 Η Έκθεση Stern.....	29
2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	32
2.1 Εισαγωγή.....	32
2.2 Η μεγάλη ζήτηση ενέργειας και οι επιπτώσεις της.....	32

2.3 Επιπτώσεις στο περιβάλλον από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.....	34
2.3.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα.....	34
2.3.2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία υδροηλεκτρικών εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.....	36
2.3.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από αιολικά πάρκα.....	37
2.3.4 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από φωτοβολταϊκούς σταθμούς.....	37
2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΗΜΕΡΑ.....	38
2.4.1 Η Ελλάδα ως προς το πρωτόκολλο του Κιότο.....	38
2.4.2 Οι πηγές των αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα.....	40
2.4.3 Ενεργειακό ισοζύγιο στην Ελλάδα σήμερα.....	41
2.4.4 Η νέα ενεργειακή πρόκληση για την Ελλάδα.....	44
2.4.5 Προτάσεις για να προστατεύσουμε το κλίμα στην Ελλάδα.....	47
2.5 Η δυναμική των αλλαγών.....	49
3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	51
3.1 Εισαγωγή.....	51
3.2 Η νέα πρόκληση στην ασφάλεια.....	51
3.3 Οι απειλές της κλιματικής αλλαγής στην παγκόσμια ασφάλεια και σταθερότητα....	53
3.4 Περιοχές υψηλού κινδύνου.....	55
3.5 Τα συμπεράσματα της ανάλυσης του WBGU.....	57
3.6 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ τα ΥΔΑΤΑ ΚΑΙ την ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	57
3.6.1 Η κατάσταση των γλυκών υδάτων στις αναπτυσσόμενες χώρες.....	57
3.6.2 Κύριες προκλήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο : Διασυνοριακή διαχείριση των υδάτων και πρόληψη συγκρούσεων.....	60

4. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	64
4.1 Εισαγωγή.....	64
4.2 Βιώσιμη Ανάπτυξη.....	64
4.3 Περιβαλλοντική διπλωματία και νέες προκλήσεις για την εξωτερική πολιτική.....	65
4.4 Στατιστικά στοιχεία για την κατάσταση στον πλανήτη σήμερα.....	67
4.5 Οικονομία και αειφορία.....	69
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	74
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	77
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	78

Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί ένα πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας που αναμένεται να επηρεάσει τόσο τις σύγχρονες γενιές αλλά κυρίως τις επόμενες. Δεν αποτελεί μόνο περιβαλλοντικό πρόβλημα αλλά έχει και πολιτικές διαστάσεις καθώς επιφέρει δυσκολίες στις σχέσεις των χωρών.

Ο όρος κλιματική αλλαγή αναφέρεται στην αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος ως αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Η αλλαγή του κλίματος που έχει παρατηρηθεί σε παλαιότερες χρονικές περιόδους αποδίδεται σε φυσικούς παράγοντες (αλλαγές στην τροχιά της γης, στην εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία κτλ.). Τα τελευταία χρόνια όμως έχουν σημειωθεί αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, ενισχύοντας το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο αποτελεί το βασικό λόγο εμφάνισης της κλιματικής αλλαγής.

Τα αέρια που είναι υπεύθυνα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το οποίο θεωρείται ως το κατεξοχήν υπεύθυνο για το φαινόμενο αυτό (80%), το μεθάνιο (CH_4), τα ημιοξειδία του αζώτου (N_2O), οι υδρογονάνθρακες (HFC), οι υπερφθοράνθρακες (PFC) και το εξαφθοριούχο θείο (SF_6). Τα τελευταία εκατό χρόνια τα αέρια του θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί κατά 30% το διοξείδιο του άνθρακα και κατά 100% το μεθάνιο, για να φθάσουν τις υψηλότερες τιμές των προηγούμενων 15 εκατομμυρίων ετών. Για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών δεν υπάρχει παρά ένας δρόμος : η ανεξάρτηση από το σημερινό ρυπογόνο μοντέλο που βασίζεται στην καύση του πετρελαίου, λιγνίτη και φυσικού αερίου και η στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την ανεξάρτηση ενέργειας.

Πέρα από την αύξηση της θερμοκρασίας όμως και τις συνέπειες που αυτή θα σημάνει, μεταξύ αυτών η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, τα έντονα ακραία καιρικά φαινόμενα, η εξάπλωση ασθενειών, η εξαφάνιση ειδών και η εμφάνιση μόνιμων κλιματικών προσφύγων, σήμερα το επιστημονικό ενδιαφέρον έχει αρχίσει να στρέφεται στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην εθνική και παγκόσμια ασφάλεια.

Σύμφωνα με τους ειδικούς, η κλιματική αλλαγή γεννάει μηχανισμούς που οδηγούν στην βία και στην ανασφάλεια. Η νέα αυτή διάσταση απειλής που μπορεί να προσλάβει η

κλιματική αλλαγή έχει αρχίσει να γίνεται εμφανής τα τελευταία μόλις χρόνια καθώς η ολοένα και περισσότερο αυξανόμενη σπανιότητα των ζωτικών πόρων όπως του νερού και της τροφής, η δημιουργία μεταναστευτικών ρευμάτων από περιοχές που πλήττονται από ακραία καιρικά φαινόμενα και οι πιέσεις που ασκούνται στην παγκόσμια παραγωγή και οικονομία έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία ενός μεγάλου αριθμού ευάλωτων και αδύναμων κρατών στην διεθνή κοινότητα και την τυχόν πυροδότηση συγκρούσεων με αφορμή τη νομή των πόρων, θέτοντας έτσι σε κίνδυνο την δημοκρατία, την παγκόσμια ενότητα και σταθερότητα και ενισχύοντας την αποσταθεροποίηση, την κατάρρευση των δομών και της λειτουργίας του κράτους καθώς και της κοινωνικής τάξης.

Επιστημονική μελέτη του έμπειρου ειδικού της NASA James Hansen , αναφέρει ότι αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μεγαλύτερη των 1.8°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, θα είχε καταστροφικές συνέπειες στον πλανήτη και στην επιβίωση του ανθρώπου. Μόνη λύση για την σωτηρία του πλανήτη αποτελεί η στροφή προς την βιώσιμη ανάπτυξη, η επίτευξη δηλαδή ευημερίας και καλύτερης ποιότητας ζωής καθώς και η ικανοποίηση των ανθρωπίνων αναγκών μέσα από τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Η κλιματική αλλαγή και τα προβλήματα που αυτή θέτει αποκτούν παγκόσμια διάσταση, η επίλυση των οποίων καθιστά αναγκαία την παγκόσμια συνεργασία και αλληλεγγύη μέσω της ανάπτυξης και προαγωγής της περιβαλλοντικής ή αλλιώς «πράσινης» διπλωματίας. Η «πράσινη» διπλωματία μπορεί να αποτελέσει μέσο για την εξομάλυνση της παγκόσμιας κρίσης καθώς επίσης και τη ραχοκοκαλιά μίας προληπτικής πολιτικής και μίας πολιτικής προσέγγισης των λαών. Για όλους τους παραπάνω λόγους κρίνεται απαραίτητη η ενσωμάτωση της στην άσκηση εξωτερικής πολιτικής όλων των κρατών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

1. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

1.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα που επιδρούν στην αλλαγή του κλίματος. Στην αρχή του κεφαλαίου θα γίνει παρουσίαση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των κύριων αιτιών που την προκαλούν. Παράλληλα, θα περιγραφεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι επιπτώσεις που έχει στην κλιματική αλλαγή. Ακολούθως, θα πραγματοποιηθεί αναφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα και στις χώρες της Μεσογείου γενικότερα. Το κεφάλαιο θα κλείσει με την παρουσίαση των προβλέψεων των εκθέσεων της Διακυβερνητικής Επιτροπής για τις Κλιματικές Αλλαγές του ΟΗΕ (IPCC) για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, καθώς και της έκθεσης Stern για το οικονομικό της κόστος.

1.2 Σύντομη ιστορική αναδρομή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι πολύ παλιά, όσο και ο άνθρωπος. Στις σπηλιές, όπου μετέφερε ο πρωτόγονος τη φωτιά για θέρμανση και φωτισμό, αντιμετώπισε τα πρώτα προβλήματα του καπνού και ασφαλώς δηλητηριάσεων από μονοξείδιο του άνθρακα. Στην ομηρική εποχή είναι γνωστό σαν «μέλαθρον» το ανάκτορο, που μαύριζε από τον καπνό της πλούσιας φωτιάς. Στην ελληνική αποικία της Σύβαρης (Ιταλία), με το ψηλό βιοτικό επίπεδο, λέγεται ότι είχε απαγορευθεί επίσημα η λειτουργία καμινιών στο κέντρο της πόλεως, για τον περιορισμό καπνού, όπως άλλωστε είχε απαγορευθεί και η άσκηση επαγγελμάτων, που προκαλούσαν θόρυβο. Στο Λονδίνο το 1273 μ.Χ. εκδόθηκε ο πρώτος νόμος που έβαζε περιορισμούς στη χρήση του λιθάνθρακα (Βασιλιάς, Εδουάρδος Α'). Στη συνέχεια, το 1306 μ.Χ. άλλος νόμος απαγόρευσε την καύση λιθάνθρακα την ώρα, που συνεδρίαζε η Βουλή. Λέγεται ότι ένα άτομο βασανίστηκε και απαχονίστηκε για παράβαση του νόμου.

Οπωσδήποτε τα προβλήματα της ατμοσφαιρικής ρυπάνσεως ήταν περιορισμένα τοπικά, μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Από τότε και κυρίως τις τελευταίες δεκαετίες η αύξηση του πληθυσμού και η συγκέντρωση στα αστικά κέντρα, σε συνδυασμό με την οικονομική ανάπτυξη, την τεχνολογική εξέλιξη και τη δραστηριοποίηση όλων των τομέων της παραγωγής και καταναλώσεως (βιομηχανία, κυκλοφορία, θέρμανση κλπ.) χωρίς προγραμματισμό και λήψη μέτρων για το περιβάλλον, είχαν σαν αποτέλεσμα τη ραγδαία αύξηση της ατμοσφαιρικής ρυπάνσεως, που από περιορισμένο τοπικό ζήτημα, έγινε παγκόσμιο σοβαρό πρόβλημα.

Οι φυσικές διαδικασίες ρύπανσης της ατμόσφαιρας (πυρκαγιές δασών, αποσύνθεση βλάστησης, σκόνη από ανεμοθύελλες ή ηφαιστειακές εκρήξεις) αναγνωρίζεται, ότι εκπέμπουν περισσότερους ρύπους από τις ανθρώπινες πηγές, αλλά το είδος, η παγκόσμια κατανομή τους και η διασπορά έχουν σαν αποτέλεσμα τη χαμηλή μέση συγκέντρωση. Αντίθετα, οι ανθρώπινες πηγές ρύπανσης είναι συνήθως συγκεντρωμένες σε ορισμένες μικρές γεωγραφικές περιοχές, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται τοπικά υψηλές συγκεντρώσεις και περιβαλλοντικές κρίσεις [3].

1.2.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση ορίζεται ως η παρουσία στην ανοικτή ατμόσφαιρα ενός ή περισσότερων ρυπαντών (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 τον άνθρωπο τα φυτά ή τα ζώα και τα αβιοτικά ή που λογικά επηρεάζει την άνετη απόλαυση της ζωής και της ιδιοκτησίας [4].

Στον Πίνακα 1-1 παρουσιάζονται οι κύριες κατηγορίες ρύπων που βρίσκονται συχνά στη ατμόσφαιρα. Οι ουσίες αυτές προέρχονται τόσο από φυσικές πηγές όσο και από ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που προέρχονται από φυσικές πηγές διασκορπίζονται και εκτός από τις ηφαιστειακές εκρήξεις και τις μεγάλες πυρκαγιές στα δάση σπάνια φτάνουν υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης [1]. Οι περισσότεροι ρύποι στις αστικές περιοχές προέρχονται κυρίως από τη βιομηχανία (θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής ενέργειας, διυλιστήρια πετρελαίου, εργοστάσια τσιμέντου και γυαλιού, χαλυβουργεία, λιπάσματα κ.λ.π.), τις μεταφορές, τις κεντρικές

θερμάνσεις των κατοικιών, τις εκπομπές των αεροπλάνων και των πυραύλων, τους αεροψεκασμούς των καλλιεργειών με εντομοκτόνα κ.α. [2]. Στον Πίνακα 1-2 παρουσιάζονται οι αέριοι ρύποι που εκλύονται στην ατμόσφαιρα από διάφορους κλάδους της βιομηχανίας.

Οι επιστήμονες χωρίζουν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους σε πρωτογενείς και δευτερογενείς. Οι πρωτογενείς είναι αυτοί που εκπέμπονται κατευθείαν στην τροπόσφαιρα σε επιβλαβή μορφή. Οι πρωτογενείς ρύποι βρίσκονται στην ατμόσφαιρα, μπορούν να αντιδράσουν μεταξύ τους ή με άλλα συστατικά του αέρα και να δημιουργηθούν νέοι ρύποι, οι οποίοι ονομάζονται δευτερογενείς.

Πίνακας 1-1: Κύριες κατηγορίες ατμοσφαιρικών ρύπων

Κύριες κατηγορίες ατμοσφαιρικών ρύπων	
Κατηγορίες	Παραδείγματα
<i>Οξείδια του άνθρακα</i>	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)
<i>Οξείδια του θείου</i>	Διοξείδιο του θείου (SO ₂) και τριοξείδιο του θείου (SO ₃)
<i>Οξείδια του αζώτου</i>	Μονοξείδιο του αζώτου (NO), διοξείδιο αζώτου (NO ₂), νιτρώδες οξείδιο (N ₂ O). (Το NO και το N ₂ O ονομάζονται NO _x)
<i>Πτητικές οργανικές ενώσεις (Volatile Organic Compounds VOCs)</i>	Μεθάνιο (CH ₄), προπάνιο (C ₃ H ₈), χλωροφθοράνθρακες (CFCs)
<i>Αιωρούμενα σωματίδια (Suspended Particulate Matter SPM)</i>	Στερεά σωματίδια (σκόνη, καπνιά, αμίαντος, μόλυβδος, νιτρικά και θειικά άλατα), υγρά σταγονίδια (θειικό οξύ, PCBs, διοξίνη και παρασιτοκτόνα)
<i>Φωτοχημικά οξειδωτικά</i>	Όζον (O ₃), υπεροξύ-ακυλνιτρικά (PANs), υπεροξείδιο του αζώτου (H ₂ O ₂), αλδεΐδες
<i>Ραδιενεργές ουσίες</i>	Ραδόνιο 222, ιώδιο 131, στρόντιο 90, πλουτόνιο 239,
<i>Επικίνδυνοι αέριοι ρύποι (Hazardous Air)</i>	Τετραχλωράνθρακας CCl ₄ , χλωριούχο μεθύλιο

<i>Pollutants HAPs</i>), οι οποίοι δημιουργούν επιπτώσεις στην υγεία (καρκίνο, προβλήματα του νευρικού συστήματος κ.τ.λ.)	(CH ₃ Cl), χλωροφόρμιο (CHCl ₃), βενζίνη (C ₆ H ₆), αιθυλενοδιβρωμίδιο (C ₂ H ₂ Br ₂), φορμαλδεΐδη (CH ₂ O ₂)
--	--

Πίνακας 1-2: Παραγωγή ατμοσφαιρικών ρύπων από διάφορους βιομηχανικούς κλάδους

Είδος βιομηχανίας	Ρύποι
Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί	Καπνός, σωματίδια, οξειδία του θείου, οξειδία του αζώτου, υδρογονάνθρακες
Διυλιστήρια πετρελαίου	Υδρογονάνθρακες, μονοξείδιο άνθρακα, οξειδία του θείου, οξειδία του αζώτου, σωματίδια, υδρόθειο
Εργοστάσια τσιμέντου	Σωματίδια, οξειδία του θείου, οξειδία του αζώτου
Χαλυβουργεία	Σωματίδια, μονοξείδιο άνθρακα, οξειδία του θείου, οξειδία του αζώτου, υδρογονάνθρακες
Λιπάσματα	Σωματίδια, αμμωνία, φθοριούχα, φωσφορούχα, θειικά, νιτρικά παράγωγα
Βιομηχανία γυαλιού	Οξειδία του θείου, οξειδία του αζώτου, φθοριούχα παράγωγα, σωματίδια

Οι πόλεις έχουν συνήθως υψηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τις αγροτικές περιοχές, επειδή σε αυτές είναι συγκεντρωμένα πολλά οχήματα και εργοστάσια. Οι ισχυροί άνεμοι όμως παρασύρουν πρωτογενείς και δευτερογενείς ατμοσφαιρικούς ρύπους, που έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και εκπέμπονται σε αστικές και βιομηχανικές περιοχές. Με αυτό τον τρόπο οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που εκπέμπονται σε μεγάλες πόλεις μεταφέρονται και σε άλλες περιοχές.

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (World Health Organization-WHO), πάνω από 1,1 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν σε αστικές περιοχές, όπου ο αέρας που αναπνέουν είναι ανθυγιεινός. Οι πιο πολλοί ζουν σε πυκνοκατοικημένες πόλεις σε αναπτυσσόμενες χώρες, όπου δεν υφίσταται έλεγχος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στις

περισσότερες αναπτυγμένες χώρες υπάρχουν ανώτερα όρια για τις συγκεντρώσεις των πιο συνηθισμένων ατμοσφαιρικών ρύπων [1].

1.2.2 Περιβαλλοντικά προβλήματα που οδηγούν στην ατμοσφαιρική ρύπανση

Μεγάλες περιοχές του πλανήτη βρίσκονται σήμερα σε κρίση επιβίωσης, που αμέσως ή εμμέσως συνδέεται με τις τεράστιες ανισότητες στην ανάπτυξη. Η ραγδαία υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος προήλθε κυρίως από τις πιο κάτω ανθρώπινες δραστηριότητες [2]:

- Ανάπτυξη βιομηχανίας, τεχνολογίας, γεωργίας.
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων και των πυρηνικών εργοστασίων.
- Κυκλοφορία μεταφορικών μέσων.
- Καταστροφή δασών (πυρκαγιές, εκχέρσωση, υπερβόσκηση, άναρχη υλοτομία).
- Διάφορες πολεμικές επιχειρήσεις.
- Πυρηνικές δοκιμές και πυρηνικά ατυχήματα.

Συνήθως, θεωρείται ότι οι περιβαλλοντικές απειλές δρουν η καθεμία ξεχωριστά, κάτι το οποίο βεβαίως δεν ισχύει, αφού αυτές είναι δύσκολο πλέον να απομονωθούν από τα αίτια τους. Οι κλιματικές αλλαγές πιθανόν να συνδυάζονται με διάφορους άλλους παράγοντες που ασκούν πιέσεις στο περιβάλλον, δημιουργώντας έτσι πολύ μεγαλύτερα προβλήματα απ' ό,τι θα αποκάλυπτε η απλή μελέτη τους. Μερικές από τις κύριες μορφές των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων, οι οποίες βρίσκονται σε αλληλεπίδραση μεταξύ τους και επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα το κλίμα της γης, είναι [2]:

- Ρύπανση, υποβάθμιση και καταστροφή των οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα τη μερική ή ολική αχρήστευση των μηχανισμών της παραγωγικής και αναπαραγωγικής τους ικανότητας.
- Καταχρηστική εκμετάλλευση και εξάντληση σημαντικών φυσικών πόρων απαραίτητων στην αναπτυξιακή διαδικασία και πολύτιμων για το μέλλον.
- Υπερπληθυσμός της Γης.

- Εξαφάνιση ή μείωση των ειδών της άγριας ζωής (χλωρίδα - πανίδα) σε τοπικό ή παγκόσμιο επίπεδο, με αποτέλεσμα τη διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας και τη συρρίκνωση της βιοποικιλότητας.
- Διατάραξη γενικότερων φυσικών ισορροπιών με παγκόσμιες επιπτώσεις και κυρίως ανησυχητικές προοπτικές, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος, η όξινη βροχή και το φαινόμενο Ελ Νίνιο.
- Πληθυσμιακή υπερσυγκέντρωση σε αστικά κέντρα που δημιουργεί προβληματική σχέση μεταξύ πληθυσμού και περιβάλλοντος – φυσικού και ανθρωπογενούς - ως χώρου απαραίτητου για τη διατήρηση της ποιότητας της ζωής σε ανεκτό ποιοτικό επίπεδο [5].
- Υποβάθμιση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (δομημένου χώρου, μνημείων κλπ.) με συνέπεια την κρίση ταυτότητας των λαών για το παρόν και το μέλλον.
- Παραγωγή και διαχείριση στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων συμπεριλαμβανομένων και των πυρηνικών αντιδραστήρων. Οι σημερινοί αντιδραστήρες, οι θερμοκοί όπως λέγονται, βρίσκονται ήδη στη δύση τους. Ένας τέτοιος αντιδραστήρας όταν κλείσει γίνεται ο ίδιος απόβλητο, όπως στον κατεστραμμένο σταθμό του Chernobyl.

1.3 Το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου

Στη συνέχεια θα γίνει μια αναλυτικότερη παρουσίαση του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς αποτελεί ένα σημαντικό φαινόμενο το οποίο επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το κλίμα της γης. Το κλίμα της γης επηρεάζεται συνεχώς από ροή ενέργειας η οποία προέρχεται από τον ήλιο. Η ενέργεια αυτή φτάνει στη γη κυρίως με τη μορφή ορατού φωτός. Περίπου το 30% αυτής της ενέργειας διασκορπίζεται πίσω στο διάστημα και το μεγαλύτερο μέρος από το υπόλοιπο 70% περνά μέσα από την ατμόσφαιρα για να θερμάνει την επιφάνεια της γης. Επειδή η γη είναι πολύ πιο κρύα από τον ήλιο δεν εκπέμπει ενέργεια πίσω στο διάστημα με τη μορφή ορατού φωτός. Αντί αυτού εκπέμπει υπέρυθη ή θερμική ακτινοβολία. Όμως τα αέρια του θερμοκηπίου που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα εμποδίζουν την υπέρυθη ακτινοβολία να διαφύγει κατευθείαν στο διάστημα. Η υπέρυθη ακτινοβολία δε μπορεί να περάσει μέσα από την ατμόσφαιρα όπως το ορατό φως. Το μεγαλύτερο από το μέρος της διαφεύγει στο διάστημα με ρεύματα αέρα τα οποία τελικά διαφεύγουν πάνω από τα στρώματα που υπάρχουν τα αέρια του θερμοκηπίου.

Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου είναι οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το όζον (O_3), το μεθάνιο (CH_4), το νιτρώδες οξείδιο (N_2O), αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες και άλλα βιομηχανικά αέρια. Εκτός από τα βιομηχανικά αέρια όλα τα πιο πάνω αέρια εμφανίζονται στην ατμόσφαιρα σε φυσική κατάσταση. Όλα αυτά τα αέρια μαζί αποτελούν λιγότερο από 1% της ατμόσφαιρας. Αυτό το ποσοστό είναι αρκετό ώστε να δημιουργείται το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου το οποίο διατηρεί τη θερμοκρασία του πλανήτη 33°C υψηλότερα από ότι θα ήταν διαφορετικά. Με αυτό τον τρόπο, η μέση γήινη επιφανειακή θερμοκρασία διατηρείται στους 15°C [6]. Για παράδειγμα η επιφάνεια του Άρη έχει μέση επιφανειακή θερμοκρασία -63°C , επειδή λόγω της πολύ λεπτής ατμόσφαιρας του έχει ασθενές φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αντίθετα η Αφροδίτη παρουσιάζει έντονο το φαινόμενο του θερμοκηπίου, επειδή η ατμόσφαιρα της περιέχει μεγάλες ποσότητες CO_2 (φτάνουν το 95%) και άλλων αερίων που παγιδεύουν τη θερμότητα, με αποτέλεσμα η μέση επιφανειακή θερμοκρασία να είναι 477°C [2].

1.4 Το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου

Τα επίπεδα συγκέντρωσης όλων των αερίων του θερμοκηπίου (με πιθανή εξαίρεση τους υδρατμούς) αυξάνονται τους τελευταίους αιώνες σαν αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (κυρίως από καύση λιθανθράκων, πετρελαίου και φυσικού αερίου), του μεθανίου και του νιτρώδες οξειδίου (κυρίως λόγω της γεωργίας και των αλλαγών στη χρήση της γης), του όζοντος και των βιομηχανικών αερίων με μεγάλη διάρκεια ζωής όπως οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (HFCs) και υπερφθοράνθρακες (PFCs) αλλάζουν τον τρόπο που η ατμόσφαιρα απορροφά την ακτινοβολία. Επίσης τα επίπεδα συγκέντρωσης των υδρατμών είναι πιθανόν να αυξηθούν λόγω ανάδρασης. Όλα τα πιο πάνω λαμβάνουν χώρα με μια πρωτοφανή ταχύτητα και οδηγούν στο γνωστό ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου [6].

Από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που συνεισφέρουν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, η περισσότερο σημαντική είναι η παραγωγή και χρήση ενέργειας συμπεριλαμβανομένου και του τομέα των μεταφορών. Ο ενεργειακός τομέας είναι υπεύθυνος για περισσότερο από το 65% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, για

περίπου 32% των εκπομπών μεθανίου και 85% περίπου των εκπομπών οξειδίων του αζώτου. Το φαινόμενο ενισχύεται από την εκτεταμένη δασική καταστροφή των τροπικών κυρίως δασών που μεταβάλλει το ισοζύγιο απορρόφησης και αποδέσμευσης CO₂ από τα φυτά [2].

Το κλίμα πρέπει να προσαρμόζεται στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, ώστε να διατηρείται το παγκόσμιο «ισοζύγιο ενέργειας» σε ισορροπία. Μακροπρόθεσμα, η γη πρέπει να αποβάλει ενέργεια με τον ίδιο ρυθμό που λαμβάνει ενέργεια από τον ήλιο. Επειδή η αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών ενέργειας προς το διάστημα, το κλίμα πρέπει να αλλάξει με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποκατασταθεί η ισορροπία μεταξύ εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας. Η προσαρμογή αυτή θα έχει σαν αποτέλεσμα να θερμανθεί η επιφάνεια της γης και η κατώτερη ατμόσφαιρα. Όμως αυτό είναι μόνο ένα μέρος της ιστορίας. Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι ο απλούστερος τρόπος ώστε η γη να απαλλαγεί από την επιπλέον ενέργεια. Ακόμα και μια μικρή αύξηση της θερμοκρασίας θα συνοδευτεί από πολλές άλλες αλλαγές, όπως είναι η αύξηση της έντασης και η αλλαγή της διεύθυνσης των ανέμων. Κάποιες από αυτές τις αλλαγές μπορεί να ενισχύσουν τη θέρμανση του πλανήτη, ενώ κάποιες άλλες μπορεί να έχουν ανασταλτική επίδραση.

Από την άλλη πλευρά, τα αερολύματα που παράγονται από τον άνθρωπο προκαλούν ψύξη της ατμόσφαιρας. Οι εκπομπές θείου από εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που καίνε γαιάνθρακα καθώς και τα μικροσκοπικά σωματίδια από την καύση οργανικής ύλης ανακλούν την ακτινοβολία του ήλιου πίσω στο διάστημα. Το πιο πάνω φαινόμενο ενεργεί αντίθετα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επειδή όμως τα αερολύματα αυτά παραμένουν στην ατμόσφαιρα για ένα σχετικά μικρό διάστημα σε σχέση με τη διάρκεια ζωής των αερίων του θερμοκηπίου η επίδραση τους στο παγκόσμιο κλίμα είναι περιορισμένη. Επίσης τα αερολύματα προκαλούν όξινη βροχή και υποβαθμίζουν την ποιότητα του αέρα [7].

1.5 Δυναμικό Παγκόσμιας Αύξησης της Θερμοκρασίας (GWP) - Ισοδύναμος τόνος CO₂

Η ποσοστιαία επίδραση των αερίων του θερμοκηπίου στην υπερθέρμανση του πλανήτη δεν είναι ίδια, δηλαδή τα αέρια αυτά δεσμεύουν την ηλιακή ακτινοβολία με διαφορετικό ρυθμό. Για να εκτιμηθεί με ποσοτικούς όρους η συμμετοχή των διαφόρων αερίων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, έχει οριστεί ένας δείκτης «Δυναμικού Παγκόσμιας Αύξησης της Θερμοκρασίας» (Global Warming Potential - GWP). Στον Πίνακα 1.3 εμφανίζονται οι τιμές αυτού του δείκτη για διάφορα αέρια του θερμοκηπίου. Ο δείκτης αυτός εξαρτάται από το φάσμα απορρόφησης του κάθε αερίου, το χρόνο παραμονής του στην ατμόσφαιρα, το μοριακό του βάρος και την περίοδο που ενδιαφέρει να εκτιμηθεί η συμμετοχή του κάθε αερίου. Για παράδειγμα το CH₄ σε ένα χρονικό ορίζοντα 100 ετών είναι 21 φορές ισχυρότερο αέριο από ότι το CO₂. Παράλληλα το N₂O είναι 310 φορές ισχυρότερο και οι HFCs έως και 11.700 φορές ισχυρότεροι από το CO₂.

Πολλές φορές γίνεται αναγωγή του όγκου ή της μάζας των εκλύσεων από τα άλλα αέρια του θερμοκηπίου σε ισοδύναμες εκλύσεις CO₂. Ως «ισοδύναμος τόνος CO₂», ορίζεται η ποσότητα του CO₂ που προκύπτει, αν μετατραπούν όλα τα αέρια του θερμοκηπίου σε ισοδύναμες ποσότητες CO₂, λαμβάνοντας υπόψη για κάθε αέριο το «Δυναμικό Παγκόσμιας Αύξησης της Θερμοκρασίας» (GWP) [2].

Πίνακας 1-3: Χαρακτηριστικά στοιχεία αερίων του θερμοκηπίου

	C O₂	C H₄	N₂ O	O₃	Freo n 11	Freo n 12
<i>Κατά όγκο περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας (ppm)</i>	35 4	1,7 2	0,3 1	0,0 3	2,8*1 0 ⁻⁴	4,8*1 0 ⁻⁴
<i>Μέσος χρόνος παραμονής</i>	12 0	10	15 0	0,1	60	130

στην ατμόσφαιρα (έτη)						
Ετήσια αύξηση (%)	0,5	1,0	0,2 5	0,5	5	3
Δυναμικό Παγκόσμιας Αύξησης της Θερμοκρασί ας (GWP)	1	21	31 0	300 0	1240 0	1580 0
Συμμετοχή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (%)	50	19	4	8	5	12

1.6 Κλιματική αλλαγή

Το κλίμα του πλανήτη ήδη προσαρμόζεται στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου με τέτοιο τρόπο ώστε το παγκόσμιο ισοζύγιο ενέργειας να είναι ισορροπημένο. Αυτό σημαίνει ότι το κλίμα αλλάζει και θα συνεχίσει να αλλάζει όσο τα επίπεδα αερίων του θερμοκηπίου αυξάνονται. Σήμερα οι επιστήμονες είναι πεπεισμένοι για τη θέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή.

Υπολογίζεται ότι τον τελευταίο αιώνα η μέση ατμοσφαιρική θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά 0,6 °C παγκοσμίως και κατά σχεδόν 1 °C στην Ευρώπη. Η μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας εμφανίστηκε από το 1910 έως το 1940 και από το 1976 μέχρι σήμερα. Στο βόρειο ημισφαίριο, όπου υπάρχουν επαρκή στοιχεία για να πραγματοποιηθεί μια ανάλυση αυτού του είδους, η αύξηση της θερμοκρασίας που παρατηρήθηκε τον 20^ο αιώνα είναι η μεγαλύτερη της τελευταίας

χιλιετίας. Επιπλέον, το 1990 ήταν η θερμότερη δεκαετία των τελευταίων 1.000 ετών ενώ το 2005 ήταν η πιο θερμή χρονιά που καταγράφηκε ποτέ.

Παράλληλα το μέσο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας έχει αυξηθεί κατά 10 έως 20 cm. Καθώς τα ανώτερα στρώματα των ωκεανών θερμαίνονται, το νερό διαστέλλεται και το ύψος της θάλασσας μεγαλώνει. Τα μοντέλα προβλέπουν ότι μία αύξηση της θερμοκρασίας κατά 0,6 °C θα είχε σαν αποτέλεσμα αύξηση του ύψους της θάλασσας αντίστοιχη με αυτή που έχουμε σήμερα. Όμως υπάρχουν και άλλες αλλαγές, όπως είναι οι χιονοπτώσεις και το λιώσιμο των πάγων στην Αρκτική και την Ανταρκτική, οι οποίες επηρεάζουν το ύψος της θάλασσας.

Η ετήσια κάλυψη των ποταμών και των λιμνών από πάγο έχει μειωθεί κατά 2 εβδομάδες κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα. Επιπλέον όλοι οι καταγεγραμμένοι παγετώνες που δε βρίσκονται σε πολικές περιοχές έχουν υποχωρήσει το ίδιο χρονικό διάστημα. Παράλληλα εμφανίστηκε μια αύξηση των βροχοπτώσεων κατά 0,5 - 1 % ανά δεκαετία σε περιοχές μεσαίου και μεγάλου γεωγραφικού πλάτους στο βόρειο ημισφαίριο. Στις τροπικές περιοχές (10°B – 10°N) η αύξηση των βροχοπτώσεων είναι της τάξης του 0,2 - 0,3% ανά δεκαετία. Από την άλλη πλευρά στις υποτροπικές περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου (10°N - 30°N), εμφανίστηκε μια μείωση των βροχοπτώσεων της τάξης του 0,3% ανά δεκαετία κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα.

Ο τρόπος που το κλίμα άλλαξε κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των μοντέλων τα οποία λαμβάνουν υπόψη την αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου. Μετρήσεις που πραγματοποιούνται με τη βοήθεια μπαλονιών και δορυφόρων δείχνουν ότι ενώ η θερμοκρασία στην επιφάνεια της γης ανεβαίνει, η στρατόσφαιρα ψύχεται. Επιπλέον, η γη θερμαίνεται με πιο αργούς ρυθμούς σε περιοχές που καλύπτονται από θάλασσα. Συνοψίζοντας, οι περισσότεροι επιστήμονες συμφωνούν ότι η θέρμανση του πλανήτη που παρατηρήθηκε τα τελευταία 50 χρόνια, οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η κλιματική αλλαγή είναι μια από τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές απειλές που αντιμετωπίζει ο πλανήτης σήμερα [6].

1.6.1 Αιτίες για την κλιματική αλλαγή

Μια κλιματική αλλαγή μπορεί να οφείλεται σε πολλές αιτίες, που μπορεί να είναι ή φυσικές ή ανθρωπογενείς. Παλαιοντολογικές αλλαγές του κλίματος είχαν αποκλειστικά φυσικές αιτίες, παραδείγματα των οποίων είναι:

- Αλλαγές της δραστηριότητας του ήλιου με συνέπεια την αλλαγή ηλιακής ακτινοβολίας, που εκπέμπεται προς τη γη.
- Αλλαγές των παραμέτρων της τροχιάς της γης περί τον ήλιο (π.χ. μέγιστη και ελάχιστη απόσταση της γης από τον ήλιο, κλίση του άξονα της γης) με αποτέλεσμα να αλλάζει το μέγεθος της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η γη.
- Ηφαιστειακή δραστηριότητα.
- Μετατόπιση των ηπείρων της γης.

Από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης εκτός από τις φυσικές αιτίες υπάρχουν και ανθρωπογενείς αιτίες για την αλλαγή του κλίματος. Μερικά παραδείγματα των ανθρωπογενών αιτιών για την αλλαγή του κλίματος είναι:

- Το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Αλλαγή της ανακλαστικότητας ή αλβέδο, δηλαδή αλλαγή της συμπεριφοράς της επιφάνειας της γης, ή και του συστήματος γη - ατμόσφαιρα στο να απορροφά ή να αντανακλά την ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. μεταβάλλοντας ένα παρθένο δάσος σε καλλιεργήσιμη γη).
- Μεταβολή των χημικών συνθηκών της ατμόσφαιρας μέσω των εκπομπών διαφόρων ρύπων (π.χ. εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων και αεροζόλ, που αντανακλούν ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας, οδηγώντας έτσι σε μείωση της θερμοκρασίας κοντά στην επιφάνεια της γης, δηλαδή αντίθετα από το φαινόμενο του θερμοκηπίου) [7].

1.6.2 Προβλέψεις σχετικά με την κλιματική αλλαγή

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) είναι ένα δίκτυο που αποτελείται από περίπου 2000 διακεκριμένους ειδικούς σε περιβαλλοντικά θέματα από 70 χώρες. Η επιτροπή αυτή ιδρύθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη (United Nations) και τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (World Meteorological Organization - WMO) με στόχο να μελετήσει την κλιματική αλλαγή. Τα έτη 1990, 1995 και 2001 η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις

Κλιματικές Αλλαγές δημοσίευσε εκθέσεις που αποτιμούσαν τις διαθέσιμες αποδείξεις σχετικά: 1) με τις μεταβολές των μέσων θερμοκρασιών των τελευταίων δεκαετιών στον πλανήτη και 2) με την εξέλιξη των μέσων θερμοκρασιών και του κλίματος του πλανήτη στα επόμενα χρόνια. Τα σημαντικότερα σημεία αυτών των εκθέσεων παρουσιάζονται ακολούθως:

- Τα σύγχρονα μοντέλα προβλέπουν μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,4 - 5,8 °C μεταξύ του 1990 και του 2100. Αν και με την πρώτη ματιά η διαφορά δεν μοιάζει σημαντική, φτάνει να αναλογιστούμε ότι στη διάρκεια της τελευταίας εποχής των παγετώνων πριν 11.500 χρόνια η μέση θερμοκρασία στον πλανήτη ήταν μόνον κατά 5 °C χαμηλότερη από τη σημερινή (8). Οι προβλέψεις αυτές στηρίζονται σε ένα ευρύ φάσμα παραδοχών σχετικά με τις μελλοντικές εξελίξεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όπως είναι η αύξηση του πληθυσμού και οι τεχνολογικές εξελίξεις, αλλά δε λαμβάνουν υπόψη πολιτικές μείωσης των εκπομπών. Ακόμα και μια άνοδος της θερμοκρασίας τον επόμενο αιώνα της τάξης του 1,4 °C θα ήταν η μεγαλύτερη που έχει σημειωθεί τα τελευταία 10.000 χρόνια.

- Δύο από τους μεγάλους κινδύνους της κλιματικής αλλαγής είναι η διακοπή του Ρεύματος του Κόλπου του Μεξικού και η άνοδος της στάθμης των θαλασσών.

Τα τελευταία 100 χρόνια μοιάζει να έχει ανέβει κατά μέσο όρο περί τα 10 με 20 εκατοστά, αλλά η ακριβής μέτρηση έχει αποδειχθεί απροσδόκητα δύσκολη. Η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει για δύο λόγους : επειδή το νερό διαστέλλεται καθώς θερμαίνεται και επειδή λιώνουν οι πάγοι. Σήμερα η στάθμη της θάλασσας πέφτει στον Β. Ειρηνικό, στο Β.Δ. Ινδικό και στην Ανταρκτική και ανεβαίνει στο μεγαλύτερο τμήμα της τροπικής και υποτροπικής ζώνης. Ακόμα και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά ένα μέτρο θα πλημμύριζε το 17 % της έκτασης του Μπαγκλαντές και θα δημιουργούσε σοβαρά προβλήματα σε παράκτιες πόλεις, όπως το Λονδίνο και η Νέα Υόρκη (9).

- Οι προβλέψεις σχετικά με την αλλαγή του κλίματος στις διάφορες περιοχές καθώς και για διάφορες εποχές είναι αβέβαιη. Παρότι η θερμοκρασία σε όλες τις περιοχές αναμένεται να αυξηθεί, σε κάποιες θα αυξηθεί πιο πολύ. Η μεγαλύτερη άνοδος της θερμοκρασίας αναμένεται στις βόρειες κρύες περιοχές κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Ο λόγος είναι ότι επειδή το χιόνι και ο πάγος αντανακλούν την ακτινοβολία του ήλιου, η μείωση των χιονοπτώσεων θα έχει σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερη απορρόφηση

ακτινοβολίας από τον ήλιο. Το 2100 προβλέπεται ότι οι θερμοκρασίες το χειμώνα στο βόρειο Καναδά, τη Γροιλανδία και τη βόρεια Ασία θα είναι κατά 40% υψηλότερες από ότι ήταν το 1900.

- Στις ηπειρωτικές περιοχές αναμένεται η θερμοκρασία να ανέβει με μεγαλύτερους ρυθμούς από ότι στις παραθαλάσσιες και στις θαλάσσιες περιοχές.
- Οι βροχοπτώσεις προβλέπεται ότι θα αυξηθούν. Αυτό που δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια είναι σε ποιες περιοχές θα σημειωθούν οι μεγαλύτερες μεταβολές.
- Η αύξηση των βροχοπτώσεων και των χιονοπτώσεων θα έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρχει μεγαλύτερη υγρασία στο έδαφος των περιοχών με μεγάλο γεωγραφικό πλάτος κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Από την άλλη πλευρά οι υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού θα έχουν σαν αποτέλεσμα το έδαφος να είναι πιο ξηρό. Τα πιο πάνω θα επηρεάσουν σε σημαντικό βαθμό την γεωργία.
- Η συχνότητα και η ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων αναμένεται ότι θα μεταβληθεί. Τα αποτελέσματά της κλιματικής αλλαγής έχουν αρχίσει ήδη να γίνονται αντιληπτά στον πλανήτη μας. Η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη εάν συνεχιστεί με τους ίδιους ρυθμούς θα έχει ως αποτέλεσμα να πολλαπλασιαστούν στον κόσμο οι καταιγίδες, οι ξηρασίες και οι αμμοθύελλες (8). Επίσης αναμένεται να αυξηθεί ο αριθμός των τυφώνων οι οποίοι θα είναι και πιο έντονοι. Η πλειονότητα των ειδικών πιστεύει πως η αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια των θαλασσών προκαλεί την αύξηση της δραστηριότητας των τυφώνων (10). Τέλος, προβλέπεται ότι θα αυξηθούν οι ασθένειες, θα ενταθούν οι αποψιλώσεις δασών και θα εξαφανιστούν παράκτιες περιοχές, νησιά καθώς και πολλά είδη φυτών και ζώων.
- Οι αλλαγές στα ρεύματα των ωκεανών μπορεί να έχουν μεγάλη επίδραση στο τοπικό κλίμα διάφορων περιοχών αλλά ακόμα δεν είναι σίγουρο ότι η θέρμανση του πλανήτη μπορεί να προκαλέσει τέτοιες αλλαγές.
- Πέρα από την αυτονόητη μείωση του επιπέδου ζωής για τους κατοίκους του πλανήτη, οι μεταβολές θα προκαλέσουν σημαντικά οικονομικά και κοινωνικά προβλήματα. Ενδεικτικά να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με την Ένωση Βρετανών Ασφαλιστών έως το 2080 οι πληρωμές των ασφαλιστικών εταιριών από τυφώνες στην Αμερική θα φτάσουν τα \$100 – 150 δις το χρόνο. Δεν είναι υπερβολή να πούμε ότι ο τυφώνας Κατρίνα αποτέλεσε απλά μια προειδοποίηση των όσων πρόκειται να ακολουθήσουν.
- Επιπλέον, αναμένεται λόγω της ξηρασίας, της απερίμωσης και του περιορισμού των διαθέσιμων υπογείων υδάτων να μειωθεί η αγροτική παραγωγή η οποία με την σειρά

της θα θέσει εμπόδια στην αυξημένη προσφορά τροφίμων. Δημιουργείται με αυτόν τον τρόπο ένας φαύλος κύκλος ο οποίος θα θέσει τις παγκόσμιες οικονομίες σε ύφεση και θα έχει δραματικές επιπτώσεις στο βιοτικό επίπεδο των κατοίκων του πλανήτη. Σημαντικό στοιχείο είναι το γεγονός ότι για να μειωθούν οι εκπομπές αερίων κατά 30% έως το 2025 η ΕΕ πρέπει να καταβάλλει μονάχα το 0.5% του ΑΕΠ της. Βέβαια η υπάρχουσα τεχνολογία επαρκεί για την μείωση των εκπομπών έως το 2030, από εκεί και πέρα όμως θα απαιτηθεί πιο σύγχρονη τεχνολογία η οποία συνεπάγεται την αύξηση των δαπανών για έρευνα και ανάπτυξη.

Από τα πιο πάνω φαίνεται καθαρά ότι η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια από τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές απειλές που αντιμετωπίζει ο πλανήτης σήμερα [6]. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι πεπεισμένη ότι στον αγώνα κατά των κλιματικών αλλαγών θα πρέπει να συμβάλουν όλοι οι τομείς της κοινωνίας και όλοι οι πολίτες, εάν θέλουμε να υπάρξουν απτά αποτελέσματα. Με την εκστρατεία "Η αλλαγή του κλίματος εξαρτάται από εσάς", η Επιτροπή επιδιώκει να αυξήσει την επίγνωση των πολιτών για τις κλιματικές αλλαγές, οι οποίες συνιστούν μια από τις σοβαρότερες περιβαλλοντικές απειλές της εποχής μας, καθώς και να βοηθήσει τους ενδιαφερόμενους πολίτες να δράσουν αποτελεσματικά για τον περιορισμό τους. Η ΕΕ επιδιώκει να ενημερώσει και να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες, να δείξει ότι ο καθένας ξεχωριστά μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση του προβλήματος και να τους παρακινήσει να εντάξουν μικρές συνήθειες και ασήμαντες αλλαγές στη ζωή τους οι οποίες μπορούν να διαδραματίσουν καταλυτικό ρόλο στη μείωση των εκπομπών αερίου. Πόσοι είναι για παράδειγμα αυτοί που γνωρίζουν ότι η μείωση της θερμοκρασίας στο σπίτι κατά 1°C συνεπάγεται έως και 10% εξοικονόμηση ενέργειας για τη θέρμανση του σπιτιού, ότι το κλείσιμο της τηλεόρασης, του στερεοφωνικού και του υπολογιστή, αντί να βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής, εξοικονομεί το 10% της ενέργειας που καταναλώνουν οι συσκευές αυτές, ή ότι η καλύτερη μόνωση μπορεί να μειώσει το κόστος θέρμανσης κατά 90% ?

Οι στατιστικές μελέτες δείχνουν ότι τα νοικοκυριά έχουν άμεση ευθύνη σε ποσοστό 16% για τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου οι οποίες προέρχονται κυρίως από την παραγωγή και χρήση ενέργειας. Από αυτό το ποσοστό, το 70% καταναλώνεται για την θέρμανση του σπιτιού, το 14% για τη θέρμανση του νερού, το 12% για φωτισμό και ηλεκτρικές συσκευές, ενώ τα ιδιωτικά αυτοκίνητα ευθύνονται για ένα επιπλέον 10%

των εκπομπών αερίων. Ασφαλώς, οι πολίτες έχουν και έμμεση ευθύνη εάν αναλογιστούμε ότι όλοι μας αγοράζουμε προϊόντα για την παραγωγή των οποίων καταναλώθηκε ενέργεια, κάνουμε χρήση των αεροπλάνων ή παράγουμε απόβλητα. Με την ενημερωτική αυτή εκστρατεία δίνονται πάνω 50 χρήσιμες και απλές συμβουλές, οι οποίες μπορούν να μας βοηθήσουν ώστε να συμβάλουμε στη μείωση των εκπομπών αερίων χωρίς να υποβαθμιστεί η ποιότητα της ζωής μας.

Η ΕΕ φυσικά δεν μπορεί από μόνη της να θέσει τέρμα στο πρόβλημα των κλιματικών αλλαγών. Αυτό θα γίνει μονάχα μέσα από την συνεργασία όλων των κρατών στα πλαίσια του ΟΗΕ, στην οποία φυσικά θα ηγούνται τα ανεπτυγμένα κράτη. Επίσης, η Ε.Ε. αναλαμβάνει παγκόσμια δράση βοηθώντας τρίτες χώρες ν' αντιμετωπίσουν τις κλιματικές αλλαγές. Το 2005, η Ε.Ε. σύναψε μια σειρά νέων συμφωνιών συνεργασίας για την αλλαγή του κλίματος.

Υπάρχουν πολλά που μπορούν να γίνουν για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Υπάρχουν και οι ιδέες και το τεχνολογικό επίπεδο και το σημαντικότερο όλων είναι ότι μπορούμε να τα υποστηρίξουμε οικονομικά. Αυτό που χρειάζεται είναι η δέσμευση όλων των κρατών και η υπευθυνότητα όλων των πολιτών προς αυτή την κατεύθυνση. Οι κλιματικές μεταβολές είναι το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετώπισε ποτέ η ανθρωπότητα και η επίλυση του εξαρτάται από την προθυμία όλων μας.

1.7 Η νέα έκθεση της IPCC

Η παρατηρούμενη κλιματική αλλαγή οφείλεται στον άνθρωπο με πιθανότητα 90% και οι επιπτώσεις της θα διαρκέσουν σίγουρα αιώνες, καταλήγει η σημαντική νέα έκθεση του ΟΗΕ που υπεβλήθη το 2007 και που πάνω στην οποία θα βασιστεί η διεθνής πολιτική για το φαινόμενο (11). Πλημμύρες, ξηρασία και τυφώνες είναι οι ορατές συνέπειες.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές του ΟΗΕ (IPCC) έδωσε στη δημοσιότητα την περίληψη της νέας του έκθεσης, για την οποία εργάστηκαν πάνω από 3.700 επιστήμονες σε πάνω από 130 χώρες.

Η έκθεση αυτή προβλέπει αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη από 1,8 ως 4 βαθμούς Κελσίου αυτόν τον αιώνα. Προβλέπει επίσης ότι οι κλιματικές αλλαγές θα έχουν ως αποτέλεσμα να πεινάσουν εκατομμύρια άνθρωποι στην Αφρική, καθώς στην ήπειρο αυτή θα μειωθούν δραματικά οι σοδιές, να λειώσουν γρήγορα οι πάγοι στα Ιμαλάια που τροφοδοτούν τους ποταμούς από την Ινδία ως την Κίνα και να προκληθούν κύματα καύσωνα στην Ευρώπη και τη Λατινική Αμερική.

"Η αλλαγή του κλίματος έχει ήδη εκτεταμένες συνέπειες για τους ανθρώπους, τα οικοσυστήματα και τους υδάτινους πόρους, οι οποίες θα εντείνονται, όσο αυξάνεται η θερμοκρασία", αναφέρει η έκθεση της IPCC. " Η έκθεση της IPCC στηρίζει τον στόχο της ΕΕ να περιοριστεί σε 2 βαθμούς Κελσίου η πλανητική υπερθέρμανση", δήλωσε ο Επίτροπος αρμόδιος για το περιβάλλον, Σταύρος Δήμας (12).

Το 20 με 30% των ειδών του φυτικού και ζωικού βασιλείου θα αντιμετωπίσουν αυξημένο κίνδυνο εξαφάνισης μέχρι το 2050 εάν η αύξηση της θερμοκρασίας παγκοσμίως ξεπεράσει τους 1,5 με 2,5 βαθμούς Κελσίου σε σχέση με το 1990, τονίζεται στην έκθεση. Είναι χαρακτηριστικό ότι ανάμεσα σε 677 είδη τα δύο τρίτα σχεδόν έχουν μεταφέρει το ημερολόγιο τους προς τα πίσω, ενώ από τα 434 είδη που είχαν μετακινηθεί από τον τόπο που ζούσαν, τα τέσσερα πέμπτα μετακινήθηκαν προς τα βόρεια ή σε υψηλότερα υψόμετρα, όπως η πεταλούδα Edith Checkerspot (14). Οι πολιτικές αρκούδες αναμένεται ότι θα ανακηρυχθούν επισήμως προστατευόμενο είδος από τις αμερικανικές αρχές. Θα είναι το πρώτο είδος το οποίο κρίνεται προστατευόμενο εξαιτίας της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη (15).

1.7.1 Τα συμπεράσματα της έκθεσης της IPCC

Συγκεκριμένα, τα συμπεράσματα της έκθεσης της IPCC με τον τίτλο "Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability" (Κλιματική αλλαγή 2007: Επιπτώσεις, Προσαρμογή και Ευπάθεια), συνοψίζονται ως εξής:

- Η πρόσφατη αλλαγή του κλίματος έχει ήδη ισχυρές επιδράσεις στα οικοσυστήματα, στους υδάτινους πόρους και στις παράκτιες περιοχές σε όλο τον κόσμο. Ο ρυθμός ορισμένων από τις παρατηρούμενες επιπτώσεις είναι ταχύτερος απ' όσο προβλεπόταν στο παρελθόν, ενώ πλήττεται σοβαρά και ο άνθρωπος, π.χ. έξαρση της θνησιμότητας

κατά τις περιόδους καύσωνα, μεταβολές στην κατανομή των ασθενειών που μεταδίδονται από φορείς, αυξανόμενος κίνδυνος δασικών πυρκαγιών, κ.α.

- Πολλές από τις παρατηρούμενες επιδράσεις της πρόσφατης κλιματικής αλλαγής αποδίδονται στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

- Η κλιματική αλλαγή στο μέλλον θα αυξήσει τους κινδύνους ξηρασίας και πλημμυρών σε πολλές περιοχές, θα μειώσει τους υδάτινους πόρους πολλών άνυδρων και ημιάνυδρων περιοχών, θα απειλήσει τη βιωσιμότητα πολλών παράκτιων οικιστικών περιοχών ανά την υφήλιο, θα προκαλέσει εκτεταμένη εξαφάνιση βιολογικών ειδών, θα ελαττώσει τη γεωργική εσοδεία στις περισσότερες τροπικές περιοχές και θα αυξήσει τον κίνδυνο λιμών.

- Η πλανητική υπερθέρμανση κατά περισσότερο από 2°C σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα θα οδηγήσει σε εκτεταμένη απώλεια βιοποικιλότητας, μείωση της παραγωγικότητας της γεωργίας παγκοσμίως και σε βέβαιη τήξη των επιφανειακών πάγων της Γροιλανδίας, εξαιτίας της οποίας θα ανυψωθεί τελικά η στάθμη των θαλασσών κατά 4-6 μέτρα.

- Η πρόσφατη κλιματική αλλαγή στην Ευρώπη είχε ευρύ φάσμα επιπτώσεων στα φυσικά οικοσυστήματα, στα οικοσυστήματα υπό διαχείριση, στους παγετώνες και στην υγεία του ανθρώπου.

- Η κλιματική αλλαγή στο μέλλον θα μεγεθύνει, γενικά, τις υφιστάμενες περιφερειακές διαφορές όσον αφορά τους φυσικούς πόρους της Ευρώπης. Θα αυξήσει τους περισσότερους κινδύνους που συνδέονται με το κλίμα, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται οι χειμερινές και οι παράκτιες πλημμύρες στις ακτές των παραθαλάσσιων περιοχών, οι πλημμύρες από τα χιόνια που λιώνουν στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη, οι στιγμιαίες πλημμύρες (flash floods) σε όλη την Ευρώπη και οι δασικές πυρκαγιές στη Νότια Ευρώπη. Θα ενισχύσει σημαντικά την πίεση που δέχονται οι υδάτινοι πόροι της κεντρικής και νότιας Ευρώπης, θα αυξήσει τους συνδεδεμένους με το κλίμα κινδύνους για την υγεία από τα κύματα καύσωνα και τις πλημμύρες, θα έχει σημαντικές δυσμενείς επιδράσεις στη βιοποικιλότητα και θα δημιουργήσει προκλήσεις για πολλούς τομείς της ευρωπαϊκής οικονομίας, όπως η γεωργία, η δασοκομία, ο τουρισμός και η παραγωγή ενέργειας.

- Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου μπορεί μακροπρόθεσμα να περιορίσει ή να επιβραδύνει τις περισσότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος είναι αναγκαία για να αποφευχθούν οι μείζονες αρνητικές επιπτώσεις της.

Τέλος, για κάθε τομέα η έκθεση εντοπίζει κυρίως τις παρακάτω πολιτικές και τεχνολογίες οι οποίες μπορούν άμεσα να μειώσουν τις εκπομπές (13):

Παραγωγή ηλεκτρισμού:

Περιορισμός επιδοτήσεων στα ορυκτά καύσιμα και οικονομική ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού-θερμότητας, αλλαγή καυσίμου (κυρίως από άνθρακα σε φυσικό αέριο), νέοι πυρηνικοί σταθμοί.

Κτήρια:

Προδιαγραφές και σήμανση για αποδοτικότερο φωτισμό και ηλεκτρικές συσκευές, πολεοδομικοί κανονισμοί για καλύτερη μόνωση και χρήση ηλιακής ενέργειας για ηλεκτροπαραγωγή, θέρμανση και δροσισμό.

Βιομηχανία:

Βέλτιστες προδιαγραφές, φορολόγηση και επιβολή ανώτατων ορίων για αποδοτικότερες διεργασίες και εγκαταστάσεις, ανάκτηση θερμότητας, ανακύκλωση υλικών.

Μεταφορές:

Υποχρεωτικές προδιαγραφές για αποδοτικότερους κινητήρες και χρήση βιοκαυσίμων, φορολόγηση οχημάτων και καυσίμου, χρέωση διοδίων, επενδύσεις σε Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, αλλαγή χρήσεων γης.

Γεωργία-κτηνοτροφία:

Κίνητρα για μικρότερη χρήση λιπασμάτων και διαχείριση εδαφών και υδάτων, βελτιωμένες τεχνικές στην κτηνοτροφία και την καλλιέργεια ρυζιού.

Δάση:

Κίνητρα και επιβολή μέτρων για μείωση της αποψίλωσης, διατήρηση δασών και εκτεταμένες αναδασώσεις, διαχείριση υλοτομίας και παραπροϊόντων της.

Απορρίμματα:

Κίνητρα και ρυθμίσεις για μείωση και ανακύκλωση, ανάκτηση βιοαερίου από χώρους ταφής, επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Η έκθεση της IPCC σίγουρα δεν είναι ριζοσπαστική. Οι μειώσεις εκπομπών που προτείνει ενδεχομένως να μην είναι αρκετές για να αποτρέψουν καταστροφικές κλιματικές αλλαγές, ανοίγει την πόρτα για την επανεμφάνιση της πυρηνικής ενέργειας ενώ απουσιάζει κάθε κριτική στο κυρίαρχο μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης και στις αξίες του.

Αυτό όμως που πρέπει να κρατήσουμε είναι ότι έχουμε πλέον την πιο επίσημη δυνατή ομοφωνία πως προκειμένου να αποφύγει η ανθρωπότητα τις καταστροφικές συνέπειες από την αλλαγή του κλίματος, πρέπει άμεσα να γίνουν ριζικές αλλαγές στις οικονομικές δραστηριότητες και επιλογές κυβερνήσεων, επιχειρήσεων και πολιτών, αλλαγές για τις οποίες επί δεκαετίες αγωνίζεται το οικολογικό και πράσινο κίνημα.

1.8 Περιβαλλοντικοί πρόσφυγες

Όλο και συχνότερα, μεγάλες μάζες ανθρώπων εγκαταλείπουν τον τόπο τους σε αναζήτηση καλύτερης ζωής. Δεν φεύγουν όμως κυνηγημένοι από πολιτικούς διωγμούς, αλλά από την αποδάσωση, την παγκόσμια υπερθέρμανση, τις φυσικές καταστροφές, τα πυρηνικά και βιομηχανικά ατυχήματα.

Δυστυχώς, δεν πρόκειται για μικρούς αριθμούς ατόμων. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος του Καΐρου, σήμερα υπάρχουν 30 εκατομμύρια τέτοιοι πρόσφυγες και ο αριθμός τους συνεχώς αυξάνει. Η Αναφορά Παγκόσμιων Καταστροφών που εκδίδεται κάθε χρόνο από τον Ερυθρό Σταυρό αναφέρει ότι εμφανίζονται 5.000 νέοι περιβαλλοντικοί πρόσφυγες κάθε μέρα (16).

Ο διευθυντής του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) Klaus Toepfer, ανεβάζει ακόμη περισσότερο τους αριθμούς. Εκτιμά ότι μέχρι το 2010 ο αριθμός των περιβαλλοντικών προσφύγων θα έχει φθάσει τα 50 εκατομμύρια, που σημαίνει ότι θα αυξάνονται με αριθμό 8.500 την ημέρα.

Η Σύμβαση της Γενεύης, που υιοθετήθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη το 1951, δεν καλύπτει τους περιβαλλοντικούς πρόσφυγες. Σύμφωνα με τη Σύμβαση πρόσφυγας είναι αυτός που υφίσταται διωγμό «λόγω της φυλής, της θρησκείας, της εθνικότητας, της συμμετοχής του σε κάποια κοινωνική ομάδα ή της συμφωνίας του με κάποια πολιτική άποψη».

Ο Επίτροπος των Ηνωμένων Εθνών για τους πρόσφυγες (UNHCR) ξεχωρίζει μεταξύ πολιτικών και "κοινωνικών" προσφύγων, τους οποίους υπολογίζει σε περίπου 20 εκατομμύρια, και τους οποίους απλά θεωρεί ανθρώπους που έχουν μετακινηθεί από τον τόπο τους (displaced persons).

Η Σύμβαση της Γενεύης δεν είναι επαρκής, λένε οι οργανώσεις που βοηθούν τους πρόσφυγες, αφού είναι υπερβολικά συνδεδεμένη με την κατάσταση που επικρατούσε μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και είχε σχεδιαστεί για να επιλύσει τα προβλήματα εκείνης της εποχής.

Οι οργανώσεις ζήτησαν επαναθεώρηση της Συνθήκης της Γενεύης. Ο ορισμός του δικαιώματος για άσυλο και για ανθρωπιστική προστασία πρέπει να συμπεριλάβει τις ιστορικές, πολιτικές και περιβαλλοντικές αλλαγές των τελευταίων 50 χρόνων, τονίστηκε χαρακτηριστικά.

Ο «πατέρας» της έννοιας του περιβαλλοντικού πρόσφυγα, ο El-Hinnawi, είπε ότι «μια νέα κατηγορία προσφύγων πρέπει να υιοθετηθεί από τα Ηνωμένα Έθνη». Οι καταστροφές που προκαλούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αυξηθεί, οδηγώντας στη μετακίνηση εκατομμυρίων ανθρώπων. «Η παροχή επείγουσας βοήθειας καλύπτει μόνο κάποιες συγκεκριμένες (ακραίες) καταστάσεις, αλλά δεν αποτελεί λύση».

Ο αριθμός των προσφύγων αναμένεται να αυξηθεί δραματικά σε επόμενες δεκαετίες, ως αποτέλεσμα της διάβρωσης του εδάφους, της αύξησης της θερμοκρασίας και της μόλυνσης των υδάτων.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), το σώμα που έχει επιφορτιστεί από τα ΗΕ να μελετά τις αιτίες και τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, προβλέπει 150 εκατομμύρια περιβαλλοντικούς πρόσφυγες μέχρι το 2050!

Η έλλειψη νερού αναμένεται να αποτελέσει μεγάλο πρόβλημα. Η υπόγεια λίμνη νερού κάτω από την Σάνα, την πρωτεύουσα της Υεμένης, πρόκειται να στερέψει το 2010 σύμφωνα με τη Διεθνή Τράπεζα. Στην Κίνα, περίπου 4.000 χωριά απειλούνται με ερημοποίηση, ενώ η έρημος Γκόμπι επεκτείνεται 10.400 τετραγωνικά χιλιόμετρα κάθε χρόνο.

Στη Νιγηρία, 3.500 τετραγωνικά χιλιόμετρα γης γίνονται έρημος κάθε χρόνο. Στις ιρανικές επαρχίες του Βελουχιστάν και Σιστάν οι κάτοικοι έχουν εγκαταλείψει περίπου 142 χωριά τα τελευταία χρόνια λόγω της προϊούσας απερίμωσης.

Σχεδόν όλα τα ζώα της φυλής βοσκών Τουκάνα στην Κένυα έχουν πεθάνει από την ξηρασία των τελευταίων ετών. Το αποτέλεσμα είναι πολλά μέλη να μεταναστεύουν σε μεγάλες πόλεις και χωριά της Κένυας αναζητώντας δουλειά.

Μικρά νησιωτικά κράτη του Ειρηνικού, όπως το Τουβαλού, απειλούνται από το ανυψούμενο επίπεδο της θάλασσας. Σε κίνδυνο επίσης βρίσκονται οι Κάτω Χώρες και η Δανία. Εάν, σύμφωνα με κάποιες προβλέψεις, το επίπεδο της θάλασσας ανέβει κατά ένα μέτρο στον αιώνα μας, μόνο στο Μπαγκλαντές θα δημιουργηθούν 20 με 40 εκατομμύρια πρόσφυγες!

Αλλά και στην Ελλάδα εκατοντάδες χιλιόμετρα ακτογραμμών αναμένεται να «βυθιστούν» τις επόμενες δεκαετίες με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά μισό με ένα μέτρο, δημιουργώντας χιλιάδες περιβαλλοντικούς πρόσφυγες και στη χώρα μας. Σύμφωνα με την οκταετή έρευνα του κ. Ευστράτιου Δουκάκη, αναπληρωτή καθηγητή Τοπογραφίας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, ανάμεσα στις περιοχές που απειλούνται περισσότερο είναι η Θεσσαλονίκη και ο Δυτικός Θερμαϊκός όπου, λόγω ταυτόχρονης καθίζησης, υπολογίζεται 1 φορά μεγαλύτερη άνοδος της στάθμης σε σχέση με άλλες περιοχές, το Ναύπλιο και η Νέα Κίος, όπου η ακτογραμμή θα υποχωρήσει δύο χιλιόμετρα μέχρι το τέλος του αιώνα και η Βόρεια Κρήτη με 2 μέτρα οπισθοχώρηση ανά έτος.

Επίσης, στην Κω παραλίες χάνονται με ρυθμούς δύομιση μέτρα ανά έτος, ενώ επικίνδυνες περιοχές θεωρούνται το Δέλτα Έβρου, το Πόρτο Λάγος και η Βιστονίδα, το Δέλτα Νέστου, του Αλιάκμονα, του Αχελώου, ο Πλαταμώνας και ο Αλμυρός, η ακτογραμμή από την Κυλλήνη έως τη Ζαχάρω στη Δυτική Πελοπόννησο και οι παραλίες της Λήμνου, της Σάμου και της Ρόδου (17).

Συχνά οι περιβαλλοντικοί πρόσφυγες δεν διασχίζουν σύνορα, αλλά μετακινούνται στο εσωτερικό της χώρας τους. Αυτό έγινε με την πυρηνική καταστροφή του Τσέρνομιλ το 1985 και τη διαρροή αερίων στο Μποπάλ της Ινδίας το 1984.

Οι φτωχοί του αναπτυσσόμενου κόσμου είναι οι πιο ευάλωτοι στις κλιματικές αλλαγές. Οι ίδιοι συμβάλλουν ελάχιστα στη δημιουργία του προβλήματος, είναι αυτοί όμως που πληρώνουν το υψηλότερο τίμημα.

1.9 Οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη Μεσόγειο και την Ελλάδα

Ο κίνδυνος της κλιματικής αλλαγής και οι επιπτώσεις της έχουν ιδιαίτερη σημασία για τις χώρες της Μεσογείου όπως η Ελλάδα, των οποίων η οικονομική ανάπτυξη σε μία σειρά από τομείς όπως ο τουρισμός, η γεωργία και η ενέργεια, συνδέονται άρρηκτα με τις κλιματικές συνθήκες.

Σήμερα ο φυσικός πλούτος της Μεσογείου βρίσκεται ήδη κάτω από τρομερή πίεση, εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού και της ανεξέλεγκτης ανάπτυξης. Η υπερθέρμανση του πλανήτη και πιο συγκεκριμένα η πιθανή παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2° C, θα προκαλέσει επιμέρους αύξηση της θερμοκρασίας στη Μεσόγειο κατά 1° με 2° C πάνω από τα σημερινά επίπεδα και θα θέσει σε μεγαλύτερο κίνδυνο την ήδη ευαίσθητη οικολογική ισορροπία. Τα πιθανά προβλήματα που θα προκύψουν στην περιοχή της Μεσογείου, αν η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης φθάσει στο όριο των 2 βαθμών Κελσίου παρουσιάζονται σε μια πρόσφατη μελέτη του WWF.

Σύμφωνα με τη μελέτη του WWF, αν η μέση θερμοκρασία της γης αυξηθεί κατά 2 βαθμούς Κελσίου, το κλίμα στην περιοχή της Μεσογείου θα γίνει πιο ζεστό, ξηρότερο και ευμετάβλητο. Η ετήσια μέση θερμοκρασία στην περιοχή θα αυξηθεί κατά 1-2

βαθμούς Κελσίου πάνω από τα σημερινά επίπεδα, αλλά στις ηπειρωτικές περιοχές, όπως στην Τουρκία και τη βόρεια Ιταλία, που βρίσκονται μακριά από τη θάλασσα, οι μέγιστες θερμοκρασίες μπορεί να αυξηθούν έως και 5 βαθμούς Κελσίου. Οι καύσωνες και οι πολύ ζεστές μέρες αναμένεται επίσης να αυξηθούν, ειδικά στις ηπειρωτικές περιοχές. Και στα ελληνικά νησιά του βορείου Αιγαίου - με την καταπραϋντική θαλάσσια αύρα - θα αυξηθούν οι μέρες με καύσωνα (δηλαδή οι ημέρες με θερμοκρασία πάνω από 35 βαθμούς Κελσίου).

Η έρευνα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών προβλέπει ότι η μέση αύξηση της θερμοκρασίας για την Ελλάδα εκτιμάται ότι θα είναι για το 2100 από 3 έως 5 βαθμούς Κελσίου. Στην Αθήνα, τους καλοκαιρινούς μήνες, ο συνολικός αριθμός ημερών με θερμοκρασία πάνω από 37 βαθμούς Κελσίου για την περίοδο 2071-2100 αναμένεται να αυξηθεί κατά 987% σε σχέση με την περίοδο 1961-1990, ενώ η αύξηση των ημερών καύσωνα, με θερμοκρασία πάνω από 40 βαθμούς Κελσίου, θα φθάσει το 3.850%!

Ταυτόχρονα, η μείωση των καλοκαιρινών βροχοπτώσεων στη βόρεια Μεσόγειο θα ξεπεράσει το 30%. Οι περίοδοι ξηρασίας αναμένεται να μεταβληθούν ως προς το χρόνο και να επεκταθεί η διάρκειά τους. Η περιοχή της ανατολικής Ελλάδας θα αντιμετωπίσει ξηρασίες μεγαλύτερες σε διάρκεια μέχρι και 2 εβδομάδες. Τη δυτική Ελλάδα, την Ιταλία, την νότια Γαλλία και το βορειοδυτικό τμήμα της Ιβηρικής Χερσονήσου αναμένεται να πλήξουν περισσότερες πιο έντονες βροχοπτώσεις, ακόμα και αν αυξηθούν συνολικά οι μέρες ξηρασίας. Όσον αφορά ειδικά την Ελλάδα, αύξηση στις βροχοπτώσεις εμφανίζεται να είναι περισσότερο πιθανή στη Β. Μακεδονία και τη Θράκη. Όπως επισημαίνουν οι ειδικοί, το ξηρό κλίμα και οι έρημοι που υπάρχουν στη Βόρεια Αφρική εξαπλώνονται προς τη χώρα μας.

Αυτό, σύμφωνα με τους ειδικούς, θα προκαλέσει αφ' ενός την αύξηση της συχνότητας των πυρκαγιών και αφ' ετέρου περισσότερα κρούσματα αναπνευστικών παθήσεων σε αστικούς πληθυσμούς. Η αύξηση της θερμοκρασίας θα «τροφοδοτήσει» επίσης ακραία καιρικά φαινόμενα, τα οποία θα δημιουργήσουν «πρόσφορο» έδαφος για την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών όπως η χολέρα, ο κίτρινος και ο δάγκειος πυρετός και η σχιστοσωμίαση.

Επίσης, ολόκληρο το νότιο τμήμα της Μεσογείου κινδυνεύει από δασικές πυρκαγιές σε όλη τη διάρκεια του έτους. Σε διάφορα μέρη της περιοχής, το χρονικό διάστημα όπου

υπάρχει κίνδυνος εκδήλωσης πυρκαγιάς αναμένεται να αυξηθεί μέχρι κι έξι εβδομάδες. Στην Ιβηρική Χερσόνησο, τη βόρεια Ιταλία και τα Βαλκάνια η περίοδος υπερβολικού κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς θα ξεπεράσει τον ένα μήνα.

Οι βροχοπτώσεις αναμένεται να γίνουν πιο καταρρακτώδεις και ακανόνιστες, με αποτέλεσμα την βραχυπρόθεσμη αύξηση της επιφανειακής απορροής με παράλληλη μείωση της κατείσδυσης των υδάτων. Συνολικά, αναμένεται μείωση της μέσης ετήσιας επιφανειακής απορροής καθώς και μεγαλύτερη διάβρωση του εδάφους με μείωση της φυτοκάλυψης. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες έχουν ως συνέπεια οι υπόγειοι υδροφορείς να μην γεμίζουν με νερό, με αποτέλεσμα την πτώση της στάθμης του υπόγειου υδροφορέα (περιορισμένη διαθεσιμότητα νερού). Στην περίπτωση μάλιστα που οι υδροφορείς είναι παράκτιοι, η πτώση στάθμης του υδροφορέα θα οδηγήσει στην υφαλμύρωση των υδάτων από την διείσδυση του θαλασσινού νερού, γεγονός που θα επιφέρει υποβάθμιση της ποιότητας του υπόγειου νερού. Οι συνέπειες στην ύδρευση και άρδευση, στην γεωργία, στον τουρισμό θα είναι δυσμενέστερες. Η απογύμνωση του εδάφους λόγω αυξημένης διάβρωσης και η άρδευση με υφάλμυρο νερό είναι παράγοντες που μειώνουν την γονιμότητα του εδάφους και ευνοούν την “ερημοποίηση”.

Η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιών θα είναι μεγαλύτερη λόγω ξηρότητας και αυξημένων θερμοκρασιών. Η σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας, ιδιαίτερα την άνοιξη, θα δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για την αναπτυξη των εντόμων. Ο πολλαπλασιασμός των εντόμων και παρασίτων θα επιβαρύνει καθοριστικά την γεωργία, ενώ παράλληλα θα γίνει εντατικότερη χρήση ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων και θα καταστεί δυσκολότερη και η ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας.

Το ζεστότερο και ξηρότερο κλίμα είναι πιθανόν να οδηγήσει στη μείωση της αγροτικής σοδειάς, ιδιαίτερα στις θερινές καλλιέργειες που δεν αρδεύονται. Τα φασόλια, η σόγια και οι φακές είναι οι καλλιέργειες που θα πληγούν περισσότερο στην περιοχή, και οι σοδειές είναι πιθανόν να μειωθούν μέχρι και 40% ανάλογα με την τοποθεσία. Φυτικά είδη, όπως η ελιά, μπορεί σε βάθος χρόνου να «μεταναστεύσουν» βορειότερα λόγω της αναμενόμενης αύξησης της θερμοκρασίας, γεγονός που σε συνδυασμό με τη λειψυδρία, η οποία θα μειώσει τις αποδόσεις πολλών καλλιεργειών, θα επηρεάσει σημαντικά τον γεωργικό τομέα της χώρας. Μελέτη που πραγματοποιήθηκε για λογαριασμό της NASA από τους Καπετανάκη και Ρόζενβιγκ το 1997 αναφέρει ότι στην περιοχή της Καρδίτσας

οι αποδόσεις καλλιεργειών αραβοσίτου θα μειωθούν κατά 8% μέχρι το 2030. Διπλάσια υπολογίσθηκε ότι θα είναι η μείωση για την περιοχή της Νάουσας.

Οι επιπτώσεις δεν θα είναι παντού οι ίδιες. Η μείωση της σοδειάς θα πλήξει περισσότερο τη νότια από τη βόρεια Μεσόγειο. Βέβαια, κάποιες αγροτικές μέθοδοι μπορούν να κάνουν τις καλλιέργειες πιο ανθεκτικές στο ζεστότερο και ξηρότερο κλίμα. Αυτές οι μέθοδοι όμως, απαιτούν 40% περισσότερο νερό για άρδευση, το οποίο μπορεί και να μην είναι διαθέσιμο αν αυξηθεί η θερμοκρασία της γης κατά 2 βαθμούς Κελσίου.

Οι πιο συχνόι καύσωνες και οι πυρκαγιές των δασών θα αποθαρρύνουν τις καλοκαιρινές διακοπές στην περιοχή της Μεσογείου. Η άνοιξη και το φθινόπωρο μπορεί να ελκύσουν κάποιους επισκέπτες, αλλά είναι πιθανότερο αρκετοί επισκέπτες από τη βόρεια Ευρώπη να μην επισκεφθούν τη Μεσόγειο κι άρα και τη χώρα μας.

Το ξηρότερο κλίμα σε συνδυασμό με τη μείωση της διαθεσιμότητας των επιφανειακών υδάτων, καθώς και η αυξανόμενη ζήτηση από το γεωργικό τομέα, θα οξύνουν σημαντικά το ήδη μεγάλο πρόβλημα νερού στην περιοχή. «Περιοχές υψηλού κινδύνου», περιοχές δηλαδή όπου υπάρχει σοβαρότατος κίνδυνος έλλειψης νερού στο άμεσο μέλλον, είναι η Θεσσαλία, οι Κυκλάδες και τα Δωδεκάνησα. «Σήμερα είμαστε μάρτυρες ενός ιδιότυπου φαινομένου. Στην περιοχή των Κυκλάδων και της Δωδεκανήσου καταναλώνουν πόσιμο νερό, το οποίο όμως μεταφέρεται σε όλο και μεγαλύτερες ποσότητες από άλλες περιοχές της χώρας. Την ίδια στιγμή, η φυσική αποταμίευση του νερού κινείται σε όλο και χαμηλότερα επίπεδα. Καταναλώνουμε περισσότερο νερό απ' ό,τι "παράγουμε" για να παραφράσω μια παλαιότερη πρόταση», αναφέρει η κ. Μαίρη Μιμίκου, διευθύντρια του Εργαστηρίου Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (18).

Σημαντική παράμετρος του προβλήματος είναι το ότι η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση ανάμεσα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην κατανάλωση νερού για αγροτικές χρήσεις (γεωργία και κτηνοτροφία). Περίπου 80% της συνολικής κατανάλωσης νερού στη χώρα μας προορίζεται για αγροτική χρήση. Το αντίστοιχο ποσοστό στη Γαλλία είναι 11% ενώ στην Πορτογαλία - που έχει το αμέσως μικρότερο ποσοστό από εμάς - είναι 60%.

«Τα υδροηλεκτρικά προσφέρουν κατά την περίοδο αυξημένης ζήτησης 12%-18% ενέργεια αιχμής, κυρίως τις μεσημεριανές ώρες ημερών με μεγάλη ζέστη. Από τη στιγμή που τα αποθέματα των ταμιευτήρων εμφανίζονται μειωμένα κατά 33% σε σχέση με πέρυσι, είναι πολύ πιθανό να αντιμετωπίσουμε το καλοκαίρι πρόβλημα, ακόμα περισσότερο στην περίπτωση που ένας από τους θερμικούς σταθμούς βγει εκτός δικτύου λόγω βλάβης», αναφέρει η κ. Μαρία Μιμίκου.

Όσον αφορά στις επιπτώσεις από την αποσταθεροποίηση του κλίματος στα ζωικά και φυτικά είδη ο κ. Μιχαηλίδης, αναπληρωτής καθηγητής του τμήματος Βιολογίας του ΑΠΘ, επεσήμανε ότι οι μεταναστεύσεις διάφορων ειδών ψαριών που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια, είναι δυστυχώς μία ένδειξη της επίπτωσης των αλλαγών που επέρχονται στο οικοσύστημα. Σύμφωνα με την περιβαλλοντική οργάνωση WWF, ανάμεσα στα πρώτα «θύματα» λόγω της διατάραξης της ισορροπίας των ελληνικών παράκτιων οικοσυστημάτων εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών θα περιλαμβάνονται το γκιζάνι (ένα ενδημικό ψάρι της Ρόδου που ζει σε γλυκά νερά), ο βάτραχος της Καρπάθου και πιθανότατα ο πελεκάνος του Αμβρακικού. Επιπλέον, η αύξηση της συχνότητας των πυρκαγιών λόγω της εντονότερης ξηρασίας θα πλήξει πληθυσμούς των ήδη υπό προστασία αρκούδων και τσακαλιών της χώρας. Τέλος, μελετάται η επίδραση από την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα και της θερμοκρασίας στην φυσιολογία των μυδιών, που προέρχονται από υδατοκαλλιέργειες, καθώς επίσης σε τσιπούρες και λαβράκια (19).

Η Ελλάδα αντιμετωπίζει επίσης σημαντικό πρόβλημα διαχείρισης απορριμμάτων. Ενδεικτικά προβλήματα της κατάστασης που επικρατεί είναι τα εξής: δεν έχουν προχωρήσει τα έργα αποκατάστασης των χωματερών που σταμάτησαν να λειτουργούν και δεν έχουν ληφθεί μέτρα για τη διαχείριση τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων. Ταυτόχρονα, η Αττική «φιλοξενεί» δύο βουνά από σκουπίδια: ένα στην παλιά χωματερή του Σχιστού ύψους 150 μέτρων- που παρά τα μέτρα εξυγίανσης αποτελεί πηγή ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και του εδάφους- και ένα στον χώρο ταφής στα Άνω Λιόσια που δέχεται καθημερινά 6.000 τόνους απορριμμάτων. Επίσης στον νομό λειτουργούν 26 χώροι ανεξέλεγκτης διάθεσης και καύσης απορριμμάτων.

Η κατάσταση δεν είναι καλύτερη όσο αναφορά την προστασία και διαχείριση της παράκτιας ζώνης και της θάλασσας στην χώρα μας. Το 40% των περίπου 400.000 τόνων επικίνδυνων τοξικών αποβλήτων καταλήγει στο θαλάσσιο περιβάλλον, σύμφωνα

με εκτιμήσεις οικολογικών οργανώσεων. Βασική αιτία για αυτό το περιβαλλοντικό έγκλημα, είναι η πολιτική «μη βούληση» της κυβέρνησης να λάβει τα απαραίτητα μέτρα για την αποτροπή της θαλάσσιας ρύπανσης. Ιστορική απόδειξη της αδιαφορίας των ιθυνόντων αποτελεί το Συμβούλιο Υπουργών της 26-10-2005 στο Λουξεμβούργο, όπου η Ελλάδα μπλόκαρε τη λήψη απόφασης για την προώθηση σχεδίου οδηγίας που καθιστά αυστηρότερο τον καταλογισμό ποινικών και άλλων ευθυνών σε περίπτωση ρύπανσης της θάλασσας.

1.10 Η περιβαλλοντική κατάσταση στην Ελλάδα με αριθμούς

Σε όλους τους τομείς που αφορούν το περιβάλλον, η Ελλάδα έχει να επιδείξει μόνο αρνητικές επιδόσεις:

Μικροσωματίδια

Είναι πρωταθλήτρια στην Ε.Ε. στα αιωρούμενα μικροσωματίδια, με συγκεντρώσεις πολύ πάνω από τα όρια. Υπερβάσεις κατά 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ προκαλούν 5.000 θανάτους στην Αθήνα.

Απορρίμματα

Διαθέτει 2.200 ανεξέλεγκτες χωματερές, 10.000 σκουπιδότοπους σε ρεματιές και αρκετούς ΧΥΤΑ στα όρια ασφυξίας. Χωματερές και διαλυμένοι ΧΥΤΑ εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου.

Ανάπτυξη

Έχει ρυπογόνα ανάπτυξη. Μέσα σε μια δεκαετία οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα αυξήθηκαν κατά 26% και τα κατά κεφαλήν σκουπίδια κατά 40%.

Υδάτινα αποθέματα

Το 35% των εδαφών της παρουσιάζει σημάδια ερημοποίησης, ενώ ο υδροφόρος ορίζοντας σε πολλές περιοχές έχει κατέβει επικίνδυνα. Αργολίδα και Θεσσαλία πλήττονται από υφαλμύρωση.

Μόλυνση υδάτων

Τα υπόγεια ύδατα στην Αττική είναι δηλητηριασμένα από βαρέα μέταλλα και τοξικά, αποτέλεσμα της ανεξέλεγκτης βιομηχανικής δραστηριότητας. Στις αγροτικές περιοχές από νιτρικά, λόγω των φυτοφαρμάκων.

Καύσιμα

Καταγράφει ποσοστά λαθρεμπορίας στα καύσιμα μέχρι και 30%. Το πετρέλαιο ναυσιπλοΐας έχει 1.000 φορές περισσότερο θείο από το πετρέλαιο κίνησης.

Πράσινη ενέργεια

Έχει επιβάλλει στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ΦΠΑ 19%, όταν σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες έχουν 9%.

Δάση

Δεν διαθέτει δασικούς χάρτες και κτηματολόγιο, με αποτέλεσμα αθρόες ιδιωτικές καταπατήσεις των κοινών μας πνευμόνων.

Κτίρια

Δεν έχει θεσμοθετήσει την ενεργειακή ταυτότητα των κτιρίων.

1.11 Η Έκθεση Stern*

Η Έκθεση Stern για τα οικονομικά της κλιματικής αλλαγής παρουσιάζει συντριπτικά επιστημονικά στοιχεία, σύμφωνα με τα οποία οι κλιματικές μεταβολές είναι μια ανθρωπογενής, παγκόσμια απειλή. Ωστόσο, μπορούμε ακόμη να αποφύγουμε τους χειρότερους κινδύνους και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής χωρίς υπέρμετρο κόστος, αρκεί να ληφθούν επειγόντως καλώς σχεδιασμένα και συντονισμένα μέτρα σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο.

Η ετήσια έκλυση διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων θερμοκηπίου που θερμαίνουν την ατμόσφαιρα της Γης έχει επιταχυνθεί, από την εποχή που το κάρβουνο

πρώτα και κατόπιν το πετρέλαιο αλλά και το αέριο άρχισαν να τροφοδοτούν την βιομηχανική επανάσταση.

Τα δισεκατομμύρια τόνων διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων θερμοκηπίου που εξακολουθούν να συσσωρεύονται στην ευπαθή, προστατευτική ατμόσφαιρα της γης, έχουν ήδη φθάσει σε συγκεντρώσεις που είναι περίπου 430 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο) ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO_{2e}), σε σχέση με 280 ppm πριν από τη βιομηχανική επανάσταση.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες αποβάλλουν 45 δισεκατομμύρια τόνους αερίων θερμοκηπίου (σε CO_{2e}) στην ατμόσφαιρα κάθε χρόνο και η ποσότητα αυτή αυξάνεται σταθερά. Τα σύνθετα οικοσυστήματα της Γης απορροφούν αυτή τη στιγμή περίπου τα μισά, τα υπόλοιπα όμως παραμένουν στην ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα τα συσσωρευμένα αποθέματα αερίων να αυξάνονται κάθε χρόνο.

Οι παγκόσμιες προσπάθειες πρέπει να εστιαστούν στον περιορισμό του τελικού επιπέδου αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα στα 450-550 ppm. Αυτό είναι επιτεύξιμο, οικονομικά εφικτό και θα περιορίσει σημαντικά τον κίνδυνο ακραίων μεταβολών της θερμοκρασίας. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, απαιτείται από όλους μας να περιορίσουμε τις ετήσιες εκπομπές κατά τουλάχιστον 25% σε σχέση με το σημερινό επίπεδο μέχρι το 2050 και να εξακολουθούμε να μειώνουμε τις εκπομπές ώσπου να φθάσουν σε ένα επίπεδο κατά 80% τουλάχιστον χαμηλότερο από το σημερινό, επιτρέποντας έτσι τη σταθεροποίηση.

Η ανάλυση επισημαίνει τρία στοιχεία που πρέπει να περιέχουν οι πολιτικές για μια αποτελεσματική παγκόσμια απάντηση. Το πρώτο είναι η τιμολόγηση του άνθρακα, μέσω φορολογίας, εμπορίας ή ρύθμισης, ώστε οι άνθρωποι να καλύπτουν πλήρως το κοινωνικό κόστος των πράξεών τους. Το δεύτερο είναι η υποστήριξη της καινοτομίας και της ανάπτυξης τεχνολογιών χαμηλής χρήσης άνθρακα. Το τρίτο είναι η κατάργηση των εμποδίων για την ενεργειακή απόδοση και μέτρα για ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση.

Η έκθεση διαπιστώνει ότι αποτελεσματικές δράσεις για τον περιορισμό των εκπομπών θα μπορούσαν να διατηρήσουν το κόστος της αντιμετώπισης περίπου στο 1% του συνολικού ΑΕΠ ετησίως (20). Το σημαντικό δε είναι ότι, σε αυτή τη βάση, η

παγκόσμια οικονομία θα εξακολουθήσει να αναπτύσσεται, ενώ η μετάβαση σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα θα δημιουργήσει συναρπαστικές επιχειρηματικές ευκαιρίες, αυξάνοντας τη ζήτηση για νέα προϊόντα και χρηματοοικονομικές υπηρεσίες αξίας εκατοντάδων δισεκατομμυρίων κάθε χρόνο.

Αντίθετα, το κόστος για την περίπτωση που δεν υπάρξουν μέτρα περιορισμού των αερίων του θερμοκηπίου θα είναι της τάξης του 5-20% του παγκόσμιου ΑΕΠ. Τα στοιχεία που εξετάζονται στην παρούσα έκθεση επιβεβαιώνουν ότι «το να παραμείνουν τα πράγματα ως έχουν» δεν είναι επιλογή. Οι προσπάθειες να συνεχισθεί η σημερινή μη βιώσιμη πορεία θα ανατρέπονται όλο και περισσότερο καθώς η τήξη των παγετώνων, η αύξηση της θερμοκρασίας, οι εντονότερες καταιγίδες, οι μακρύτερες ξηρασίες, οι συχνότερες πλημμύρες και η άνοδος του επιπέδου των θαλασσών θα απαιτούν ένα όλο και πιο βαρύ τίμημα σε ευμάρεια και ζωές. Το να αγνοήσουμε το πρόβλημα θα υπονομεύσει το βιοτικό μας επίπεδο και θα βλάψει τελικά την οικονομική ανάπτυξη.

Αν δεν ελεγχθούν οι κλιματικές αλλαγές υπάρχει κίνδυνος να αυξηθεί συνολικά η θερμοκρασία κατά πάνω από πέντε βαθμούς, που ισοδυναμεί με τη διαφορά ανάμεσα στο σήμερα και την τελευταία εποχή των παγετώνων.

Αν και η πρόκληση που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε είναι τεράστια, τα ευρήματα της έκθεσης είναι ουσιαστικά αισιόδοξα. Αν ενεργήσουμε τώρα και εργαστούμε διεθνώς, μπορούμε να περιορίσουμε σημαντικά τους κινδύνους με λίγο κόστος. Αν όμως καθυστερήσουμε μόλις 10 ή 20 χρόνια, το κόστος θα είναι πολύ μεγαλύτερο και οι κίνδυνοι πολύ πιο σοβαροί. Με σθεναρά και επείγοντα μέτρα, οι κυβερνήσεις, οι επιχειρήσεις και τα άτομα, σε συνεργασία, μπορούν να διαφυλάξουν τη μελλοντική μας ανάπτυξη και ευημερία. Δεν πρέπει να χάσουμε αυτή την ευκαιρία. Το μέλλον των παιδιών μας εξαρτάται από τις αποφάσεις που θα πάρουμε τώρα.

*Ο σερ Νίκολας Στερν είναι ο επικεφαλής της Οικονομικής Υπηρεσίας της βρετανικής κυβέρνησης και πρώην προϊστάμενος οικονομολόγος στην Παγκόσμια Τράπεζα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

2.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό μελετώνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την ολοένα και περισσότερο αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας, ιδίως από τις νέες αναδύμενες οικονομίες, όπως την Κίνα και την Ινδία που αναμένεται να ξεπεράσει την ζήτηση της Αμερικής. Καταγράφονται επίσης οι σημαντικότερες περιβαλλοντικές συνέπειες από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το κεφάλαιο κλείνει με την παρουσίαση της παρούσας ενεργειακής κατάστασης στην Ελλάδα, της ενεργειακής της πολιτικής, των μέτρων που πρέπει να λάβει για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής καθώς και εξειδικευμένων προτάσεων για την προστασία του κλίματος της.

2.2 Η μεγάλη ζήτηση ενέργειας και οι επιπτώσεις της

Έχει αποδειχθεί ότι αυξάνουν σχεδόν μονότονα και με ανησυχητικό ρυθμό οι συγκεντρώσεις αερίων που ρυθμίζουν τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας και της υδρόσφαιρας του πλανήτη, όπως π.χ. το διοξείδιο του άνθρακα και το μεθάνιο. Από μετρήσεις εγκλωβισμένου αέρα σε φυσαλίδες μέσα στους πάγους προέκυψε ότι ενώ κατά τα τελευταία 400.000 χρόνια το διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα παρέμεινε σχεδόν σταθερό με συγκέντρωση περίπου 280 μέρη σε κάθε εκατομμύριο μορίων αέρα (ppm), τώρα έχει ξεπεράσει τα 360 ppm. Ο ρυθμός αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα είναι περίπου 0,5% το χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για το μεθάνιο, που από τα 0,7 ppm του παρελθόντος, βρίσκεται σήμερα στα 1,7 ppm, με ρυθμό αύξησης που πλησιάζει το 1% το χρόνο (21).

Η συνεισφορά του ανθρώπου στα αέρια του θερμοκηπίου οφείλεται στις πάσης φύσεως δραστηριότητες: στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, στις μεταφορές, στη βιομηχανία, στην κτηνοτροφία, κ.λπ. Είναι χαρακτηριστικό ότι μεταξύ των κρατών, υπάρχει μεγάλη ανισότητα στη συνεισφορά του κάθε κράτους στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου. Το ζήτημα περιπλέκεται από το γεγονός ότι υπάρχουν ταχύτατα

αναπτυσσόμενες οικονομίες, η συνεισφορά των οποίων σε αυτές τις εκπομπές αναμένεται να αυξηθεί δραματικά στις προσεχείς δεκαετίες. Ήδη οι αναδυόμενες οικονομίες καταναλώνουν πάνω από το μισό της παγκόσμιας ενέργειας.

Κραυγαλέο παράδειγμα της κατάστασης αυτής αποτελεί εκείνο της Δημοκρατίας της Κίνας. Η τρέχουσα κατά κεφαλήν ζήτηση της Κίνας για πρώτες ύλες βρίσκεται περίπου στο στάδιο που ήταν της Ιαπωνίας και της Νότιας Κορέας αντιστοίχως, όταν εκείνες άρχισαν την οικονομική απογείωση τους. Εάν η Κίνα ακολουθήσει παρόμοιο δρόμο με εκείνον της Νότιας Κορέας καθώς θα αυξάνεται το εισόδημα της, τότε το σύνολο της κατανάλωσης της σε πετρέλαιο θα αυξηθεί στο δεκαπλάσιο μέσα στην επόμενη τριακονταετία και παρά ταύτα θα εξακολουθεί να χρησιμοποιεί 30% λιγότερο κατά κεφαλήν πετρέλαιο απ'όσο χρησιμοποιεί σήμερα η Αμερική. Η Κίνα, η πολυπληθέστερη από τις αναπτυσσόμενες χώρες του κόσμου, θα γίνει ο μεγαλύτερος εκπομπός αερίων του θερμοκηπίου το 2015.

Οι αισιόδοξοι επενδυτές σε πρώτες ύλες λένε ότι η Κίνα έχει φτάσει στο πιο εντατικό στάδιο της ανάπτυξής της σε σχέση με τις πρώτες ύλες. Ο εκβιομηχανισμός, η αστυφιλία και οι υποδομές, όλα χρησιμοποιούν πρώτες ύλες. Εάν η ανάπτυξη της Κίνας διατηρήσει την ίδια ένταση στην κατανάλωση πρώτων υλών και ενέργειας όπως και σήμερα, η προσφορά θα δυσκολευθεί να ανταποκριθεί στην ζήτηση και τότε θα ασκηθεί ανοδική πίεση στις τιμές.

Ακόμη και αν επιβραδυνθεί στο μέλλον η ζήτηση της Κίνας για πρώτες ύλες, είναι πολύ πιθανόν να πάρει τα ηνία η Ινδία. Η Ινδία έχει ανάγκη να διευρύνει τη βιομηχανική της παραγωγή για να δημιουργήσει περισσότερες θέσεις εργασίας και να βελτιώσει την ελλιπή υποδομή της. Μέσα στην επόμενη δεκαετία εκτιμάται ότι η ζήτηση της Ινδίας για πρώτες ύλες θα τριπλασιασθεί (22).

Πολλοί είναι εκείνοι που ανησυχούν περισσότερο για την περιβαλλοντική κατάσταση που προκαλεί η αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας των αναπτυσσόμενων χωρών παρά για τις αυξανόμενες τιμές. Η ταχεία εκβιομηχάνιση έχει ήδη προκαλέσει επικίνδυνη αύξηση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και στη ρύπανση της ατμόσφαιρας. Στην Κίνα βρίσκονται οι 16 από τις 20 πόλεις του κόσμου με τη μεγαλύτερη ατμοσφαιρική ρύπανση. Η Αμερική εξακολουθεί να έχει παγκοσμίως την πρωτοκαθεδρία στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα αλλά η Κίνα αναμένεται να

την ξεπεράσει σε μία δεκαετία. Σύμφωνα με τους οικονομολόγους της Παγκόσμιας Τράπεζας, με τις τακτικές που ακολουθούνται σήμερα στην Κίνα και την Ινδία, οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα θα υπερδιπλασιαθούν μέχρι το 2020.

Το πρόσθετο κόστος που σημαίνει για τις αναπτυσσόμενες χώρες η προσαρμογή στις κλιματικές μεταβολές καθιστά πιο επείγουσα παρά ποτέ τη συμμόρφωση των αναπτυγμένων χωρών με τις υποχρεώσεις που ανέλαβαν στο Μόντερεϊ το 2002 και οι οποίες ενισχύθηκαν στη συνάντηση του Gleneagles το 2005, να διπλασιάσουν τη βοήθεια μέχρι το 2010.

2.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ την ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας συνοδεύεται από σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι επιπτώσεις αυτές είναι ιδιαίτερα σημαντικές όταν χρησιμοποιούνται ορυκτά καύσιμα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι και οι Ανανεώσιμες Πηγές (ΑΠΕ) δεν δημιουργούν περιβαλλοντικά προβλήματα.

2.3.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα

Κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα προκύπτουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ένα από τα πιο σημαντικά αέρια που εκπέμπεται όταν καίγονται ορυκτά καύσιμα είναι το CO₂ το οποίο, όπως αναφέρθηκε νωρίτερα στο προηγούμενο κεφάλαιο, παγιδεύει τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 150 χρόνων, τα ορυκτά καύσιμα είναι υπεύθυνα για περισσότερο από το 25% της αύξησης του CO₂ στην ατμόσφαιρα. Τα ορυκτά καύσιμα επίσης ενοχοποιούνται και για την αύξηση της συγκέντρωσης του μεθανίου και του υποξειδίου του αζώτου (N₂O), αν και δεν είναι η κύρια πηγή εκπομπής αυτών των αερίων. Επομένως τα ορυκτά καύσιμα συμβάλλουν σημαντικά στην θέρμανση του πλανήτη.

Επιπλέον, τα ορυκτά καύσιμα προκαλούν ατμοσφαιρική ρύπανση, αφού κατά την καύση τους παράγεται μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, οξείδια του θείου και υδρογονάνθρακες. Παράλληλα, τα ολικά αιωρούμενα στερεά που ελκύονται αποτελούν σημαντικό ατμοσφαιρικό ρύπο. Όμως το πρόβλημα δεν σταματάει εδώ, αφού τα οξείδια του αζώτου και οι υδρογονάνθρακες μπορούν να αντιδράσουν και να σχηματίσουν τροποσφαιρικό όζον, το οποίο αποτελεί το κύριο συστατικό της αιθαλομίχλης.

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα αέριο το οποίο σχηματίζεται κατά την ατελή καύση των ορυκτών καυσίμων. Έκθεση σε μονοξείδιο του άνθρακα προκαλεί πονοκεφάλους και επιδεινώνει την κατάσταση των καρδιοπαθών. Από την άλλη πλευρά τα οξείδια του αζώτου εμφανίζονται σαν κίτρινο-καφέ σύννεφα πάνω από πολλές πόλεις. Ερεθίζουν τα πνευμόνια προκαλούν βρογχίτιδα, πνευμονία και μειώνουν την αντίσταση του αναπνευστικού συστήματος (23). Επίσης, συμβάλλουν στη δημιουργία της αιθαλομίχλης, η οποία μπορεί να προκαλέσει παιδική βρογχίτιδα, δύσπνοια στους ενήλικες, και απειλητικές συνθήκες για άτομα με αναπνευστικά προβλήματα (24). Τα οξείδια του θείου παράγονται κατά την οξειδωση του διαθέσιμου θείου στα καύσιμα. Τα οξείδια του θείου και του αζώτου αποτελούν κύρια συστατικά της όξινης βροχής.

Οι υδρογονάνθρακες είναι μια ευρεία κατηγορία ρυπαντών, οι περισσότεροι από τους οποίους, αντιδρούν με τα οξείδια του αζώτου υπό την παρουσία θερμότητας και έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και σχηματίζουν την αιθαλομίχλη. Η αιθαλομίχλη εμφανίζεται σαν λευκή καταχνιά και οι τελευταίες έρευνες δείχνουν ότι το όζον της τροπόσφαιρας μπορεί να είναι βλαβερό ακόμα και σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις από αυτές που ορίζουν τα όρια σε διάφορες χώρες. Επιπλέον, κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων, παράγονται σωματίδια όπως είναι η αιθάλη και άλλα αιωρούμενα σωματίδια, τα οποία δημιουργούν σημαντικά προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα. Επιπροσθέτως, τα σωματίδια αυτά συμβάλλουν στη δημιουργία της όξινης βροχής.

Η καύση των ορυκτών καυσίμων έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα νερά και το έδαφος. Κατά τη μεταφορά του πετρελαίου συχνά συμβαίνουν διαρροές, οι οποίες προκαλούν σημαντικές οικολογικές καταστροφές σε θαλάσσιες περιοχές. Από την άλλη πλευρά οι λιθάνθρακες περιέχουν και πυριτικές προσμίξεις οι οποίες περιλαμβάνουν και θειούχες ενώσεις. Καθώς το νερό διέρχεται από τα ορυχεία

δημιουργούνται οξέα, τα οποία στη συνέχεια καταλήγουν σε παρακείμενα ρεύματα και ποταμούς. Επίσης, τα ορυχεία συνήθως δεν καλύπτονται και παραμένουν άγονα και αντιαισθητικά.

Επιπλέον, κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα παράγεται θερμότητα, μέρος της οποίας χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Μεγάλο μέρος θερμότητας όμως απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα ή στο νερό που χρησιμοποιείται σαν ψυκτικό μέσο. Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται θερμική μόλυνση, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική στην περίπτωση που το θερμαινόμενο νερό επιστρέφει σε ποταμούς και λίμνες, διαταράσσοντας το υδατικό οικοσύστημα.

Παρότι το φυσικό αέριο είναι και αυτό ένα ορυκτό καύσιμο, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται κατά την καύση του είναι αρκετά χαμηλότερες απ' αυτές του λιθάνθρακα και του πετρελαίου. Συγκεκριμένα, το φυσικό αέριο εκπέμπει 43% λιγότερο CO₂ από ότι ο λιθάνθρακας και 30% λιγότερο CO₂ από ότι το πετρέλαιο. Επιπλέον, κατά την καύση του φυσικού αερίου δεν παράγονται στερεά απόβλητα και οι ποσότητες διοξειδίου του θείου που εκπέμπονται είναι πολύ χαμηλές. Από την άλλη πλευρά, κατά την καύση του φυσικού αερίου παράγονται οξείδια του αζώτου που προκαλούν την αιθαλομίχλη. Παράλληλα, το μεθάνιο από μόνο του είναι ένα αέριο του θερμοκηπίου και μάλιστα πολύ πιο δραστικό από ότι το διοξείδιο του θείου στη δέσμευση της θερμότητας. Η συγκέντρωση του μεθανίου στην ατμόσφαιρα έχει αυξηθεί 8 φορές περισσότερο από τη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα από τότε που ξεκίνησε η βιομηχανική επανάσταση (23).

2.3.2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία υδροηλεκτρικών εργοστασίων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε υδροηλεκτρικά εργοστάσια δεν εκπέμπονται αέρια του θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι στην ατμόσφαιρα. Από την άλλη πλευρά όμως, τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια έχουν κάποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στις περιοχές που βρίσκονται, οι οποίες αναφέρονται πιο κάτω (25):

- Συχνά εμποδίζεται η μετανάστευση των ψαριών προς τις πηγές για να γεννήσουν αλλά και πίσω προς τη θάλασσα. Για να αποφευχθούν τα προβλήματα αυτού του είδους δημιουργούνται βοηθητικά κανάλια και τοποθετούνται σήτες πριν από τους υδροστρόβιλους, οι οποίες εμποδίζουν τα ψάρια να περάσουν προς τους υδροστρόβιλους και να τραυματιστούν.
- Τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια μπορούν να προκαλέσουν χαμηλά επίπεδα του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό, γεγονός το οποίο μπορεί να είναι καταστροφικό για τους ζωντανούς οργανισμούς που ζουν στα ποτάμια.

2.3.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από αιολικά πάρκα

Κατά την παραγωγή ηλεκτρισμού από αιολική ενέργεια δεν εκπέμπονται ρύποι και αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Για το λόγο αυτό, η χρήση της αιολικής ενέργειας βοηθάει σημαντικά στην καταπολέμηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Παρόλα αυτά, κάθε μορφή παραγωγής ενέργειας επιδρά στο περιβάλλον και το ίδιο ισχύει και για την αιολική ενέργεια. Τα κυριότερα μειονεκτήματα της αιολικής ενέργειας είναι τα ακόλουθα (25):

- Οι ανεμογεννήτριες χαρακτηρίζονται από πολλούς ως αντιαισθητικές και υποβαθμίζουν το φυσικό περιβάλλον.
- Πολλές φορές συμβαίνουν σημαντικοί τραυματισμοί πουλιών από ανεμογεννήτριες.
- Όπως κάθε μηχανικό σύστημα οι ανεμογεννήτριες παράγουν θόρυβο όταν λειτουργούν. Τα τελευταία χρόνια οι μηχανικοί κατά τη σχεδίαση δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στη μείωση του θορύβου.
- Ιδιαίτερα κατά το παρελθόν τα μεταλλικά πτερύγια δημιουργούσαν παρεμβολές στα ραδιοφωνικά και τα τηλεοπτικά σήματα. Σήμερα οι παρεμβολές αυτές έχουν μειωθεί σημαντικά.

2.3.4 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από φωτοβολταϊκούς σταθμούς

Κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την ηλιακή ενέργεια, όπως συμβαίνει και με τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δεν εκπέμπονται αέρια του θερμοκηπίου. Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας, εκτός βέβαια από το ψηλό κόστος επένδυσης παρουσιάζονται ακολούθως (26):

- Κατά την παραγωγή φωτοβολταϊκών στοιχείων παράγονται τοξικά χημικά.
- Η διάρκεια ζωής των φωτοβολταϊκών στοιχείων είναι γύρω στα 30 χρόνια.
- Για την παραγωγή μικρής ποσότητας ενέργειας καταλαμβάνεται τεράστια έκταση γης.
- Μπορούν να διαταράξουν ευαίσθητα οικοσυστήματα όταν τοποθετούνται σε έρημες περιοχές.

2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΗΜΕΡΑ: ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΤΑΣΕΙΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

2.4.1 Η Ελλάδα ως προς το πρωτόκολλο του Κιότο

Για την Ελλάδα, ο στόχος του Πρωτοκόλλου του Κιότο προβλέπει αύξηση των εκπομπών των έξι αερίων του θερμοκηπίου στην περίοδο 2008-2012 κατά 25% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 (έτος αναφοράς για τα αέρια HFC, PFC και SF₆, είναι το 1995). Αν και αυξητικός, σε αντίθεση με την πλειονότητα των κρατών μελών που υποχρεούνται σε μειώσεις (Πίνακας 2.1), ο στόχος αυτός δεν είναι εύκολο να επιτευχθεί, δεδομένου ότι η αυθόρμητη τάση των εκπομπών οδηγεί σε μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης.

Πίνακας 2-1: Κατανομή των υποχρεώσεων των κρατών-μελών της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών 6 αερίων στην περίοδο 2008-2012 σε σχέση με το έτος βάσης.

Αυστρία	-13
Βέλγιο	-7.5
Δανία	-21
Φιλανδία	0
Γαλλία	0
Γερμανία	-21
Ελλάδα	25
Ιρλανδία	13
Ιταλία	-6.5
Λουξεμβούργο	-28
Ολλανδία	-6

Πορτογαλία	27
Ισπανία	15
Σουηδία	4
Ηνωμένο Βασίλειο	- 12.5
Στόχος Κιότο για την ΕΕ-15	-8

Όπως χαρακτηριστικά αποτυπώνεται στο Διάγραμμα 1, η Ελλάδα ήδη από το 2003 συγκαταλέγεται στην ομάδα των χωρών που έχουν ξεπεράσει τον εθνικό τους στόχο. Ενθαρρυντικό πιθανά στοιχείο είναι ότι η υπέρβαση του στόχου (+7%) δεν είναι το ίδιο μεγάλη όσο άλλων χωρών, όπως για παράδειγμα της Ισπανίας (+26,3), της Φιλανδίας (+21), της Αυστρίας (+19,2) κ.λπ.

Επισημαίνεται ότι από τις προβολές για το 2010, η Ελλάδα με τις ισχύουσες πολιτικές και μέτρα θα βρίσκεται στο +34,7%. Αντίθετα, σε πρόσφατη έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (10/2006) εκτιμάται ότι η Ελλάδα μπορεί, αν εφαρμόσει τα μέτρα που περιλαμβάνονται στο 2ο Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών για την περίοδο 2008-2012, να ανήκει στην ομάδα των ευρωπαϊκών χωρών που θα εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο. Η εκτίμηση αυτή είναι επισφαλής καθώς ο βαθμός διεύθυνσης του φυσικού αερίου, των ΑΠΕ και των βιοκαυσίμων παραμένει εξαιρετικά χαμηλός, ενώ οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα και στον τομέα μεταφορών εξακολουθούν να αγνοούνται.

2.4.2 Οι πηγές των αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα

Οι βασικές πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα και η συμβολή τους στις συνολικές εκπομπές σύμφωνα με την τελευταία επίσημη απογραφή που έχει κατατεθεί στην Γραμματεία της Σύμβασης για τη κλιματική αλλαγή (απογραφή έτους 2006, στοιχεία ετών 1990-2004) είναι (27):

Ο τομέας Ενέργεια με συμμετοχή 78,6% στις συνολικές εκπομπές. Το 2004, η πλειοψηφία των εκπομπών (55,3%), προήλθε από την ενεργειακή βιομηχανία, το 20,6%

από τις μεταφορές, το 9,1% από την βιομηχανία, το 13,4% από τον οικιακό, εμπορικό και αγροτικό τομέα, ενώ οι εκπομπές από διαφυγές αερίων συμμετείχαν κατά 1,6%. Ο τομέας Βιομηχανικές Διεργασίες με συμμετοχή 10,3% στις συνολικές εκπομπές Ο τομέας Χρήση διαλυτών και άλλων προϊόντων με συμμετοχή 0,1% στις συνολικές εκπομπές. Ο τομέας Γεωργία με συμμετοχή 8,7% στις συνολικές εκπομπές. Ο τομέας Απόβλητα με συμμετοχή 2,4% στις συνολικές εκπομπές

Οι συνολικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου εκφρασμένες σε ισοδύναμες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (δεν συμπεριλαμβάνεται ο τομέας Χρήσεις Γης, Αλλαγές Χρήσεων Γης και Δασοπονία - ΧΓΑΧΓΔ), το 2004 παρουσιάζουν αύξηση κατά 23,9% σε σχέση με τις εκπομπές βάσης.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα αντιλαμβάνεστε ότι καταρχήν η προσοχή όλων μας επικεντρώνεται στον τομέα της Ενέργειας και ειδικότερα στη ΔΕΗ. Η ΔΕΗ συμμετέχει κατά 73% στο σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών Διοξειδίου του Άνθρακα και συνεπώς εκπέμπει το 40% του συνόλου αερίων ρύπων του θερμοκηπίου της χώρας.

Η αναθεώρηση και ο εκσυγχρονισμός του ενεργειακού σχεδιασμού στην Ελλάδα αποτελεί τη χρυσή τομή για την αντιμετώπιση σε εθνικό επίπεδο του παγκόσμιου φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει κατά κάποιο τρόπο εστιάσει τη διαδικασία συμμόρφωσης με τις δεσμεύσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη βελτίωση της αποδοτικότητας του ενεργειακού συστήματος και στην ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον μορφών ενέργειας.

2.4.3 Ενεργειακό ισοζύγιο στην Ελλάδα σήμερα

Η Ελλάδα δεσμεύεται από το στόχο της Οδηγίας 2001/77/EC, για επίτευξη ποσοστού 20.1% για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) στην ηλεκτροπαραγωγή μέχρι το 2010. Αν και διαθέτει πλούσιο αιολικό δυναμικό, υψηλή ηλιοφάνεια, πολλά διαθέσιμα γεωθερμικά πεδία και σημαντικούς υδάτινους πόρους, κατέχει μία από τις τελευταίες θέσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο σε ό,τι αφορά την αξιοποίησή τους. Το ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή της χώρας μας σήμερα, απέχει πολύ από τον ευρωπαϊκό στόχο. Όπως χαρακτηριστικά αποτυπώνεται στον Πίνακα 2.2 τόσο η

συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όσο και του φυσικού αερίου στο ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο, υστερούν σημαντικά σε σχέση με την πλειοψηφία των ευρωπαϊκών χωρών.

Πίνακας 2-2: Ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας κατανεμημένη σε βασικές κατηγορίες καυσίμων, 2005.

	Σύνολο καυσίμων (%)	Σύνολο, εκατομ. τόνοι στερεών καυσίμων	Προϊόντα ακατέργαστου πετρελαίου και πετρελαιοειδή	Βιομηχανικά απόβλητα (%)	Φυσικό αέριο(%)	Ηλεκτρική ενέργεια(%)	Ανανεώσιμη ενέργεια(%)
ΕΥ	2.8	0.1	1.0	0.2	0.5	0.5	0.5
Εσθονία	97.2	1.8	52.8	18.0	20.8		3.8
Ελλάδα	20.7	0.4	14.2	0.6	4.4	0.0	1.1
Ισπανία		134.1	50	15	16	12	7
Γαλλία	158.7	4.7	73.1	33.9	36.6		10.5
Ιρλανδία		15.3	57	16	24	0	2
Ιταλία	134.1	4.2	58.2	43.7	25.8	0.1	2.0
Κύπρος	1.8	0.0	1.4		0.3	0.0	0.1
Λετονία	4.1	0.1	1.3	0.5	0.5	0.6	1.1
Λιθουανία	4.5	0.2	1.6	0.5	0.7	0.9	0.6
Λουξεμβούργο	4.4	0.1	3.1	0.7	0.5	0.1	0.0
Ουγγαρία	18.1	0.7	4.8	7.9	2.8	1.3	0.6
Μάλτα	0.5		0.4		0.1		
Ολλανδία	51.6	1.5	17.4	20.3	9.0	3.0	0.4
Αυστρία	27.2	1.5	11.8	4.8	4.8	1.6	2.7
Πολωνία	57.2	11.3	17.8	8.4	8.5	7.4	3.8
Πορτογαλία	18.7	0.0	10.5	1.3	4.0	0.3	2.5
Σλοβενία	4.9	0.1	2.4	0.7	1.1	0.2	0.4
Σλοβακία	10.6	1.5	2.2	3.7	2.0	1.0	0.3
Φιλανδία	25.2	1.0	8.0	1.2	7.0	3.6	4.5

Σουηδία	33.8	1.3	11.3	0.8	11.4	4.2	4.8
Μ. Βρετανία	152.1	4.4	65.7	50.4	29.7	1.2	0.6

Σημείωση: το άθροισμα του ποσοστού των κύριων ενεργειακών πηγών μπορεί να μην ισοδυναμεί με 100, εξαιτίας της ύπαρξης άλλων πηγών ενέργειας που δεν παρουσιάζονται στον εν λόγω πίνακα της Eurostat (Δεκέμβριος 2007) ή/και του εμπορίου ηλεκτρικής ενέργειας.

Στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, η ενεργειακή κατανάλωση στην Ελλάδα αυξάνεται με υψηλούς ρυθμούς, ιδιαίτερα στον κτιριακό τομέα και στις μεταφορές. Η υψηλή, όμως, ενεργειακή ένταση της χώρας, δείχνει ότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια μείωσης της ενεργειακής ζήτησης με την ορθολογική χρήση των ενεργειακών πόρων και την προώθηση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας.

Η εξάρτηση από τις εισαγωγές είναι ακόμη πιο έντονη στην Ελλάδα. Οι εγχώριοι πόροι πρωτογενούς ενέργειας περιλαμβάνουν κυρίως το λιγνίτη και τις ΑΠΕ. Οι εγχώριοι πόροι υδρογονανθράκων είναι περιορισμένοι και ήδη έχουν σχεδόν εξαντληθεί. Το 2000, η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας έφτανε το 69% και σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ), η ενεργειακή εξάρτηση αναμένεται να φτάσει το 71% το 2010 και να σκαρφαλώσει στο 76% το 2030.

Η Ελλάδα, αν και καταναλώνει λιγότερη κατά κεφαλή ενέργεια σε σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσον όρο, εν τούτοις ο τρόπος που καταναλώνεται η ενέργεια δεν είναι αποδοτικός. Η ελληνική οικονομία διακρίνεται από υψηλή ενεργειακή ένταση και χαμηλή αποδοτικότητα στην τελική χρήση της ενέργειας. Η υστέρηση αυτή της ελληνικής οικονομίας επιφέρει, μεταξύ άλλων, μείωση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων και πρόσθετη επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Η Ελλάδα κατατάσσεται στις τελευταίες θέσεις, ανάμεσα στα 25 κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναφορικά με την αποδοτικότητα που παρουσιάζει το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής της. Αν και έχουν γίνει κάποιες ενέργειες προς την κατεύθυνση της βελτίωσης της απόδοσης του συστήματος, αυτές δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικές.

Η προβλεπόμενη συνέχιση της κυριαρχίας των ορυκτών καυσίμων (λιγνίτη, πετρελαίου και φυσικού αερίου) στο ενεργειακό σύστημα της χώρας, και μάλιστα σε ποσοστό κάλυψης των συνολικών αναγκών της σε πρωτογενή ενέργεια περί το 95%, θα συνεχίσει να συντηρεί τρία (3) μείζονα διαρθρωτικά προβλήματα της εθνικής μας οικονομίας:

α) Την πολύ μεγάλη εξάρτηση της χώρας από ενεργειακές εισαγωγές ($\geq 70\%$ της συνολικής ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας), πράγμα που προκαλεί τεράστια συναλλαγματική εκροή για αγορές πετρελαιοειδών (αργό, προϊόντα), αλλά και φυσικού αερίου και μάλιστα σε περιόδους δραστικά αυξημένων τιμών αργού πετρελαίου.

β) Την δημιουργία, λόγω της συνεχώς αυξανόμενης ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από εισαγωγές, ιδιαίτερα δε από πολιτικά ασταθείς (πετρέλαιο) ή/και ολιγοπωλιακούς (φυσικό αέριο) προμηθευτές, αυξημένων κινδύνων για την ασφάλεια και την εν γένει κοινωνικοοικονομική αποδοτικότητα του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας.

γ) Την διαιώνιση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος. Σήμερα, για κάθε MWh (=1000 KWh) ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην Ελλάδα, στο ηπειρωτικό της σύστημα, εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα 850 Kg διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), 15,5 Kg διοξειδίου του θείου (SO_2), 1,2 Kg οξειδίων του αζώτου (NO_x) και μικρότερες (αλλά πολύ σημαντικές συνολικά) ποσότητες άλλων αέριων ρύπων, όπως το μονοξείδιο του άνθρακα, οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες και τα αιωρούμενα σωματίδια. Η κατάσταση είναι ακόμα χειρότερη στα μη διασυνδεδεμένα νησιά, στα οποία η παραγωγή ηλεκτρισμού γίνεται με πετρελαϊκούς σταθμούς χαμηλής απόδοσης και υψηλών ρυπαντικών εκπομπών.

Η διείσδυση, μέσα στα επόμενα χρόνια, του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, μερικώς μόνο θα μειώσει την περιβαλλοντική επιβάρυνση από την καύση στερεών και υγρών καυσίμων, κυρίως όσον αφορά το διοξείδιο του θείου και τα αιωρούμενα σωματίδια. Και αυτό, αφ' ενός λόγω της σχετικά περιορισμένης συμμετοχής του αερίου στην κάλυψη της συνολικής ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας (θα φθάσει το 20% περίπου το έτος 2020), αφ' ετέρου λόγω του γεγονότος ότι και το φυσικό αέριο εκπέμπει κατά την καύση του σημαντικές ποσότητες αέριων ρύπων, ιδίως διοξειδίου του άνθρακα και οξειδίων του αζώτου (αλλά και μονοξειδίου του άνθρακα και αρωματικών υδρογονανθράκων): συγκεκριμένα, 1 τόνος φυσικού αερίου εκπέμπει

κατά την καύση του 2715 Kg CO₂ και 2,1 Kg NO_x, έναντι 3175 Kg CO₂ και 5,4 Kg NO_x που εκπέμπει κατά την καύση του 1 τόνος μαζούτ, αλλά και 3142 Kg CO₂ και 2,4 Kg NO_x που εκπέμπει, αντίστοιχα 1 τόνος ντήζελ.

2.4.4 Η νέα ενεργειακή πρόκληση για την Ελλάδα

Η Ελλάδα καλείται με τα νέα δεδομένα να ανταπεξέλθει σε μία σειρά από ενεργειακές προκλήσεις: Να περιορίσει την εξάρτηση της από τα ορυκτά καύσιμα, να επιταχύνει την επέκταση της υποδομής μεταφοράς και διανομής του φυσικού αερίου, να ενθαρρύνει ουσιαστικά την εισαγωγή των ΑΠΕ και της συμπαραγωγής, να προωθήσει τα βιοκαύσιμα, να ενισχύσει με κίνητρα ειδικές δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας με έμφαση στο κτιριακό περιβάλλον και να εφαρμόσει στην πράξη τις Κοινοτικές Οδηγίες για την ενέργεια και το περιβάλλον (Κοινοτικές Οδηγίες για τις ΑΠΕ, την ενεργειακή αποδοτικότητα, το εμπόριο εκπομπών ρύπων) κ.λπ.

Ουσιαστικά η Ελλάδα, αντί να είναι δέσμια μίας συγκεντρωτικής και μονοπωλιακής λογικής που στηρίζεται στην παραγωγή ενέργειας ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες σε ενέργεια τις περιόδους αιχμής, να στραφεί σε μέτρα και πολιτικές για τη μείωση της ζήτησης, αλλά και τη χρήση - αντί των ορυκτών καυσίμων - προϊόντων υψηλών περιβαλλοντικών προδιαγραφών για την κάλυψη της ζήτησης. Να στραφεί δηλαδή κυρίως στην εξοικονόμηση ενέργειας και στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Δυστυχώς, η εθνική έκθεση για το Αναμενόμενο Επίπεδο Διείδυσης των ΑΠΕ, για το έτος 2010, επικεντρώνεται κυρίως στο αιολικό δυναμικό, κατά μικρό ποσοστό στη βιομάζα (η καύση της οποίας άλλωστε συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου), στα μικρά υδροηλεκτρικά έργα και κατά ένα επίσης μικρό ποσοστό στα φωτοβολταϊκά. Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις ΑΠΕ (μαζί με τα μεγάλα υδροηλεκτρικά) συνολικώς έχουν ισχύ περίπου 4 GW (γιγαβάτ), από τα οποία τα 0,7 GW προέρχονται από το αιολικό δυναμικό, ενώ πρακτικά η γεωθερμία απουσιάζει.

Η απουσία της γεωθερμίας από τις ΑΠΕ για τη χώρα μας αποτελεί μέγα πλήγμα και αυτό διότι, υπάρχει διαπιστωμένο και έτοιμο γεωθερμικό δυναμικό και μάλιστα αναπτυγμένη και έτοιμη τεχνολογία για τις διάφορες χρήσεις του, όπως π.χ. για την ηλεκτροπαραγωγή, για την παραγωγή υδρογόνου, για τη θέρμανση οικισμών και

κτιρίων, για τη θέρμανση θερμοκηπίων, για τις ιχθυοκαλλιέργειες, κ.λπ. Σημειώνεται εδώ ότι από τα υπάρχοντα γνωστά κοιτάσματα, που αποτελούν μόνον μικρό ποσοστό του πραγματικά διαθέσιμου συνολικού γεωθερμικού δυναμικού, μπορούν να καλυφθούν σε πρώτη φάση και τάχιστα οι ενεργειακές ανάγκες της χώρας μας σε θέρμανση, που θα ισοδυναμούσαν με περισσότερο από 5% του καταναλισκόμενου πετρελαίου ή 10% του φυσικού αερίου το 2020.

Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί και στην ανάγκη στροφής της χώρας μας και στις τεχνολογίες παραγωγής υδρογόνου, το οποίο θα μπορούσε να αποτελέσει μία σοβαρή διέξοδο στο ενεργειακό μας πρόβλημα. Συγκεκριμένα, η ηλεκτροπαραγωγή υδρογόνου από τη γεωθερμία απαιτεί ρευστά θερμοκρασίας άνω των 85°C, πράγμα το οποίο ικανοποιείται στην Ελλάδα σε διάφορα πεδία, τα γνωστότερα των οποίων βρίσκονται στη Μήλο, στην Κίμωλο, στη Νίσυρο, στη Λέσβο, στη Σαντορίνη, στη Σαμοθράκη, στη Χρυσούπολη Καβάλας και αλλού. Με εξαίρεση την Ιταλία και την Ισλανδία, οι υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης και οι γειτονικές μας, π.χ. Τουρκία, μολονότι έχουν φτωχότερο γεωθερμικό δυναμικό από εκείνο της Ελλάδας, έχουν αναπτύξει ήδη τη γεωθερμία, όπως προκύπτει από τις σχετικές εκθέσεις της λεγομένης «πράσινης ενέργειας».

Η χρήση του υδρογόνου, ως αερίου κίνησης, αλλά και ως αερίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θα βοηθήσει σημαντικά στην απεξάρτησή μας τόσο από το πετρέλαιο όσο και από το φυσικό αέριο και θα μειώσει τις οικονομικές μας υποχρεώσεις που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο, με τις όποιες συνέπειες έχει αυτό στην εθνική μας οικονομία. Οι μειώσεις που προβλέπει το Πρωτόκολλο του Κιότο μπορούν να επιτευχθούν στη χώρα μας με μία ορθή στρατηγική εξοικονόμησης ενέργειας και μία ορθή μακροπρόθεσμη στρατηγική για τη μετάβαση σε οικονομία κατά το δυνατόν απεξαρτημένη από το πετρέλαιο και τον άνθρακα. Φωτεινό παράδειγμα σε αυτή την κατεύθυνση έχει δώσει η Ισλανδία. Η στρατηγική της είναι να ανεξαρτητοποιηθεί από το πετρέλαιο πλήρως το έτος 2010. Η Σουηδία ήδη τοποθετεί την απεξάρτησή της μετά το 2020.

Εκτός όμως των ανωτέρω, η χώρα μας, όπως και άλλες χώρες της ανατολικής Μεσογείου, λόγω της ηλιοφάνειας και της χαρακτηριστικής ποιότητας της ατμόσφαιρας αποτελούν πηγές υδροξυλίου, μίας ρίζας που υπάρχει στην ατμόσφαιρα και έχει την εκπληκτική ικανότητα να εξουδετερώνει το μεθάνιο, ένα από τα αέρια του

θερμοκηπίου. Αυτό το γεγονός θα έπρεπε να το εκμεταλλευθεί η χώρα μας, ώστε να μειώσει τα επίπεδα των εκπομπών έστω και κατά ένα μικρό ποσοστό, κατά εκείνο δηλαδή που αναλογεί στις εκπομπές του μεθανίου στην περιοχή μας.

Απαιτείται λοιπόν χάραξη συνολικής νέας στρατηγικής, η οποία εκτός της αλλαγής της νομοθεσίας, θα αφυπνίσει τα γεωθερμικά μας πεδία από την αδράνεια στην οποία έχουν περιέλθει. Η αδράνεια αυτή οφείλεται στον κακό τρόπο εκμετάλλευσης των γεωθερμικών πεδίων και στην κακή επικοινωνία με τις τοπικές κοινότητες, η οποία έδωσε στους κατοίκους την εντύπωση ότι η γεωθερμία δημιουργεί περιβαλλοντικά προβλήματα. Οι πιλοτικές αυτές εγκαταστάσεις που έγιναν, επιβάρυναν την εθνική οικονομία, σε αντίθεση με άλλες χώρες στις οποίες η γεωθερμία από καιρού παράγει ενέργεια.

Θα πρέπει εδώ να τονίσουμε ότι οι άλλες πηγές ενέργειας, όπως οι παλίρροιες και το τεράστιο αιολικό δυναμικό της χώρας μας, το οποίο αυτή τη στιγμή, όπως και τα φωτοβολταϊκά είναι σχεδιασμένα να παράγουν μόνον ηλεκτρισμό, θα μπορούσαν να παράγουν και υδρογόνο.

Επειγόντως απαιτείται πραγματική αναβάθμιση της ελληνικής νομοθεσίας, πέραν της υφισταμένης, ώστε να ενθαρρύνονται οι επενδυτές μέσω κινήτρων που υπάρχουν σε πάρα πολλές χώρες (ΗΠΑ, Γερμανία, Κύπρο) όπως π.χ. με επιδότηση επενδύσεων για ηλιακή ή γεωθερμική ψύξη και θέρμανση σε ξενοδοχεία και βιομηχανίες, φορολογικά κίνητρα για ιδιώτες που θα θελήσουν να θερμάνουν το σπίτι τους είτε από γεωθερμία είτε από τον ήλιο κ.λπ.

Σαν συμπέρασμα, η χώρα μας θα μπορούσε να συμπεριληφθεί μέσα στον κατάλογο των «εμιράτων» του υδρογόνου, με πρώτο φωτεινό παράδειγμα την περίπτωση της Ισλανδίας και να απεξαρτοποιηθεί από τον μαύρο χρυσό και το κάρβουνο μέσα σε ένα χρονικό ορίζοντα ολίγων ετών.

2.4.5 Προτάσεις για να προστατεύσουμε το κλίμα στην Ελλάδα

Η συμβολή της Ελλάδος στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, που είναι υπεύθυνο για τις κλιματικές αλλαγές, εντοπίζεται κυρίως στον ενεργειακό τομέα, που φέρει και το μεγαλύτερο μερίδιο ευθύνης για τις εκπομπές αερίων και ιδιαίτερα

διοξειδίου του άνθρακα. Μέτρα που μπορούν να συμβάλλουν στον έλεγχο και περιορισμό των εκπομπών είναι:

1. Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) με αύξηση της ποσοστιαίας συμμετοχής τους στο 20% μέχρι το 2020 στην ηλεκτροπαραγωγή και σταδιακή απεξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα. Ο στόχος αυτός, που υιοθετήθηκε στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στις Βρυξέλλες τον Μάρτιο του 2007, μπορεί να επιτευχθεί εφόσον:

(α) ελαχιστοποιηθούν οι χρονοβόρες διαδικασίες έκδοσης αδειών εγκατάστασης, οι οποίες οφείλονται κύρια στην έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού, τη μη επαρκή στελέχωση και εκπαίδευση των αρμόδιων περιφερειακών υπηρεσιών και την πολυπλοκότητα και ασάφεια των υφισταμένων ρυθμίσεων, (β) ενημερωθεί η τοπική κοινωνία για τα οφέλη από την αξιοποίηση έργων ΑΠΕ, (γ) υπάρξουν οικονομικά κίνητρα, όπως εκπτώσεις επί του συνολικού φορολογητέου εισοδήματος του καταναλωτή ή μειωμένο ΦΠΑ για την αγορά τεχνολογίας, (δ) τεθεί υποχρεωτικά ένα ελάχιστο μερίδιο της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Αυτό μπορεί να λειτουργήσει με τη διαδικασία των πράσινων πιστοποιητικών, (ε) υπάρξει πολιτική βούληση για χάραξη ενεργειακής στρατηγικής και προώθηση της έρευνας, (στ) καταργηθούν τα θεσμικά εμπόδια σε επίπεδο απελευθέρωσης της αγοράς και ρυθμίσεων για τα υπάρχοντα δίκτυα μεταφοράς, (ζ) υπάρξουν κίνητρα σε επίπεδο νοικοκυριού για χρήση εναλλακτικών εφαρμογών για εξοικονόμηση ενέργειας όπως η βιοκλιματική αρχιτεκτονική, (η) καταργηθούν τα διοικητικά εμπόδια που οδηγούν σε αποτυχία των σχετικών επενδύσεων στο ασαφές ενεργειακό τοπίο.

2. Προτεραιότητα στη χρήση φυσικού αερίου έναντι των άλλων ορυκτών καυσίμων, καθώς αποτελεί φιλικότερη προς το περιβάλλον μορφή καυσίμου

3. Προώθηση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού-θερμότητας για τον περιορισμό των απωλειών και τη μείωση της ενεργειακής έντασης της ελληνικής οικονομίας. Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στα αποκεντρωμένα συστήματα παραγωγής ενέργειας και θερμότητας, με συμμετοχή και της τοπικής αυτοδιοίκησης.

4. Ειδικό πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια μέσα και από την άμεση εφαρμογή της Οδηγίας 2002/91 της ΕΕ.

5. Εισαγωγή βιοκαυσίμων και των άλλων ανανεώσιμων καυσίμων στην ελληνική αγορά, σε συμφωνία με την οδηγία 2003/30/EK. Επιπλέον θέσπιση ελάχιστων ορίων σχετικά με τη συμμετοχή των βιοκαυσίμων στην ελληνική αγορά καυσίμων το 2010, πέρα από τον εθνικό στόχο του 5,75% επί του συνόλου των καυσίμων που διατίθενται προς χρήση στις μεταφορές.
6. Επιδότηση εθνικών προγραμμάτων για την εφαρμογή των αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής σε δημόσια και ιδιωτικά κτίρια. Εφαρμογή συγκεκριμένων μέτρων για τη βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς των κτιρίων του οικιακού και του τριτογενή τομέα (δια μέσου της θερμομόνωσης των κτιρίων, της συντήρησης ή αντικατάστασης λεβήτων κεντρικής θέρμανσης, κ.ά.).
7. Ενίσχυση της συμμετοχής των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς στο μεταφορικό έργο, ιδιαίτερα των αστικών κέντρων, με στόχο το δραστικό περιορισμό της χρήσης των Ι.Χ. αυτοκινήτων.
8. Εισαγωγή και ευρεία χρήση οχημάτων νέας, καθαρής τεχνολογίας (υβριδικά αυτοκίνητα, λεωφορεία φυσικού αερίου/ υδρογόνου κ.λπ.). Η επιδότηση τέτοιων οχημάτων, η μείωση τελών κυκλοφορίας, η δωρεάν ή η εξαιρετικά μειωμένη τιμή στάθμευσης σε δημοτικούς χώρους, θα έδιναν κίνητρα για την εξάπλωση της χρήσης τους.
9. Εγκατάσταση τεχνολογιών αξιοποίησης βιο-αερίου σε υφιστάμενους χώρους υγειονομικής ταφής και μονάδων θερμικής επεξεργασίας απορριμμάτων, οι οποίες συμβάλλουν στην ανάκτηση ενέργειας από τα στερεά απόβλητα.
10. Ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων με έμφαση στις περιοχές, στις οποίες ήδη καταγράφονται προβλήματα στο υδατικό ισοζύγιο. Δραστικός περιορισμός των γεωτρήσεων που αποδυναμώνουν τον υδροφόρο ορίζοντα και οδηγούν στο πρόβλημα της αφαλμύρωσης.
11. Αναδιάρθρωση των αγροτικών καλλιεργειών, με γνώμονα τις προβλέψεις για μείωση της βροχόπτωσης στην περιοχή της ΝΑ Μεσογείου.
12. Χωροταξικός σχεδιασμός που θα προφυλάσσει τις δασικές εκτάσεις και θα περιορίζει την εντατική οικοδόμηση σε αστικές περιοχές

2.5 Η δυναμική των αλλαγών

Αν ήθελε κανείς να κωδικοποιήσει τις βασικές συνιστώσες της νέας εποχής στην ενέργεια, θα μπορούσε να σταθεί στα εξής:

Η “εποχή του ήλιου” και η “οικονομία του υδρογόνου” προβάλλουν πλέον ως αντίπαλο δέος στην κυρίαρχη σήμερα “οικονομία του άνθρακα”, απειλώντας να εκτοπίσουν οριστικά τα συμβατικά ορυκτά καύσιμα που σφράγισαν τη βιομηχανική εποχή κατά τους δύο τελευταίους αιώνες (28).

Η ασφάλεια του εφοδιασμού των ενεργειακών πόρων παραμένει ένα κρίσιμο ζήτημα. Η εποχή του πετρελαίου ήταν και παραμένει μια εποχή που πυροδότησε πολέμους και συγκρούσεις για τον έλεγχο των αποθεμάτων του μαύρου χρυσού. Οι ήπιες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εγγυώνται την προστασία του περιβάλλοντος και την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών, αλλά και ένα κόσμο πιο ειρηνικό.

Η ενσωμάτωση του περιβαλλοντικού και κοινωνικού κόστους από την παραγωγή και χρήση της ενέργειας, καταγράφεται πλέον στην πολιτική ατζέντα με τη μορφή ενεργειακών φόρων και την εφαρμογή της αρχής “ο ρυπαίνων πληρώνει”.

Ισχυροποιείται το θεσμικό πλαίσιο για την προώθηση της εξοικονόμησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η Κοινοτική Οδηγία 2001/77, για την προαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, (ειδικά για τον ηλεκτρισμό, η Ε.Ε θα πρέπει να καλύπτει το 22% των αναγκών της από ΑΠΕ στο τέλος της δεκαετίας, ενώ για την Ελλάδα ο αντίστοιχος ενδεικτικός στόχος είναι η κάλυψη του 20,1% της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ ως το 2010), η Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων αλλά και ο πρόσφατος νόμος 3468 για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

Η νέα ενεργειακή εποχή βασίζεται σε τεχνολογίες ώριμες και οικονομικά αποδοτικές, όπως η αιολική ενέργεια, τα ηλιοθερμικά συστήματα, οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, οι καυστήρες βιομάζας και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Σε ό,τι αφορά τις νέες θέσεις εργασίας που δημιουργούνται, εκεί η υπεροχή των ΑΠΕ είναι αδιαμφισβήτητη. Είναι χαρακτηριστικό ότι για κάθε νέο μεγαβάτ φωτοβολταϊκών,

δημιουργούνται περίπου 50 νέες θέσεις εργασίας (20 στην κατασκευή φωτοβολταϊκών και 30 στην εμπορία, εγκατάσταση και παροχή των συναφών υπηρεσιών).

Τα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ συνοψίζονται ως εξής (29):

- Οι ΑΠΕ μπορούν να μειώσουν μέχρι 50% τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να αποτρέψουν την απειλή των κλιματικών αλλαγών.
- Οι ΑΠΕ είναι πρακτικά ανεξάντλητες.
- Οι ΑΠΕ με τον αποκεντρωτικό χαρακτήρα τους συμβάλλουν στην ενεργειακή ανεξάρτηση, την περιφερειακή ανάπτυξη, δημιουργούν θέσεις εργασίας, εξοικονομούν πολύτιμο συνάλλαγμα.

Καμία συμβατική ενεργειακή τεχνολογία δεν μπορεί να προσφέρει αυτά τα πλεονεκτήματα. Είναι απαραίτητο να αντιληφθούμε τη μεγάλη ιστορική μας ευθύνη απέναντι στη δική μας γενιά και στις γενιές που θα έρθουν μετά από μας και να αγωνιστούμε με κάθε τρόπο και όλα τα μέσα για μια αλλαγή στην ενεργειακή πολιτική εδώ και τώρα!

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

3.1 Εισαγωγή

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι προβλέψεις της ανάλυσης του Γερμανικού Συμβουλίου για την Κλιματική Αλλαγή (WBGU) σχετικά με τις επιπτώσεις της στην εθνική και παγκόσμια ασφάλεια. Γίνεται αναλυτική αναφορά των απειλών που εγκυμονεί η κλιματική αλλαγή στην παγκόσμια ειρήνη και σταθερότητα, καθώς και των περιοχών του πλανήτη που αναμένεται να πληγούν περισσότερο από αυτή. Τέλος, ως παράδειγμα της διάστασης αυτής της απειλής που μπορεί να προσλάβει η κλιματική αλλαγή, μελετάται η περίπτωση της διασυνοριακής διαχείρισης των υδάτινων πόρων, ως μια από τις σημαντικότερες παγκόσμιες προκλήσεις σε επίπεδο ασφάλειας για την πρόληψη συγκρούσεων μεταξύ γειτονικών κρατών.

3.2 Η νέα πρόκληση στην ασφάλεια

Κεντρικό μήνυμα της ανάλυσης κινδύνου του Γερμανικού Συμβουλίου για την Κλιματική Αλλαγή (German Advisory Council on Global Change – WBGU) είναι ότι χωρίς αποφασιστική δράση, η κλιματική αλλαγή θα διαβρώσει τις ικανότητες προσαρμογής πολλών κοινωνιών μέσα στις ερχόμενες δεκαετίες. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να έχει ως αποτέλεσμα την αποσταθεροποίηση και την βία, διακινδυνεύοντας σε ένα νέο βαθμό την εθνική και την παγκόσμια ασφάλεια (30).

Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε επίσης να ενώσει την διεθνή κοινότητα, με την προϋπόθεση ότι η τελευταία θα αναγνωρίσει την κλιματική αλλαγή ως μια απειλή για την ανθρωπότητα και θα θέσει σύντομα τα θεμέλια για την αποφυγή της, υιοθετώντας μια δυναμική και παγκοσμίως συντονισμένη πολιτική εναντίον της. Αν αποτύχει σε αυτό, η κλιματική αλλαγή θα διευρύνει ακόμα βαθύτερα το χάσμα του διχασμού και της διαμάχης στις διεθνείς σχέσεις, πυροδοτώντας πολυάριθμες συγκρούσεις μεταξύ και εντός των χωρών για θέματα νομής πόρων, ιδίως του νερού και της γης, για τον χειρισμό της μετανάστευσης, ή για τις πληρωμές αποζημίωσης μεταξύ

των χωρών που είναι κυρίως υπεύθυνες για την κλιματική αλλαγή και αυτών που επηρεάζονται περισσότερο από τις καταστρεπτικές της συνέπειες.

Προκειμένου να αποφευχθούν αυτές οι δυσοίωνες εξελίξεις, μια φιλόδοξη παγκόσμια πολιτική για το κλίμα πρέπει να τεθεί σε εφαρμογή για τα επόμενα 10 – 15 χρόνια. Ένα αποτελεσματικό παγκόσμιο καθεστώς κλιματικής προστασίας πρέπει να διασφαλίσει ότι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα φτάσουν στο μισό από ότι είναι σήμερα μέχρι τα μισά του 21^{ου} αιώνα. Αυτή η σημαντική πολιτική παγκόσμιας πρόκλησης εξελίσσεται παράλληλα με μια μακροπρόθεσμη αλλαγή στα κέντρα ισχύος της πολιτικής τάξης, στην οποία θα επικρατήσει η άνοδος νέων δυνάμεων όπως αυτή της Κίνας και της Ινδίας, καθώς και η ταυτόχρονη απώλεια ισχύος της Αμερικής. Η ιστορία διδάσκει ότι αυτή η μετάβαση θα συνοδεύεται από αναταραχές στο διεθνές σύστημα, οι οποίες κάνουν πιο δύσκολη την επίτευξη των αναγκαίων διόδων στην πολύπλευρη πολιτική για το κλίμα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να επιτευχθεί ισορροπία, πρέπει να αναλάβει ηγετικό ρόλο στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή και να πείσει τόσο την Αμερική όσο και τις νέες ανερχόμενες ασιατικές δυνάμεις για την σημασία συγκεντρωμένων προσπαθειών για να αποφευχθεί η επικίνδυνη κλιματική αλλαγή.

Η κλιματική αλλαγή μόλις τώρα αρχίζει, αλλά οι συνέπειες της θα ενταθούν σταδιακά μέσα στις ερχόμενες δεκαετίες. Το WBGU υποδεικνύει ότι πρώτον, η κλιματική αλλαγή θα επιδείνωνε τις ήδη υπάρχουσες περιβαλλοντικές κρίσεις όπως την ξηρασία, την έλλειψη νερού και την υποβάθμιση του εδάφους, θα εντατικοποιούσε τις διαμάχες γύρω από την χρήση της γης και θα πυροδοτούσε περαιτέρω την μετανάστευση εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος. Η παγκόσμια άνοδος της θερμοκρασίας θα θέσει σε κίνδυνο τις ζωές πολλών ανθρώπων, ιδίως στις αναπτυσσόμενες περιοχές, θα αυξήσει την κλίση προς την φτώχεια και την κοινωνική στέρηση και επομένως θα θέσει σε ρίσκο την ανθρώπινη ασφάλεια. Κυρίως στα αδύναμα και ευάλωτα κράτη με χαλαρούς θεσμούς και συστήματα διακυβέρνησης, η κλιματική αλλαγή είναι επίσης πιθανό να συντρίψει τις ικανότητες προσαρμογής των τοπικών κοινωνιών στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες και να ενισχύσει συνεπώς την τάση προς την ήδη υπάρχουσα αστάθεια σε πολλές περιοχές. Γενικά μπορεί να ειπωθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η άνοδος της θερμοκρασίας, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αναμενόμενος κίνδυνος για την ασφάλεια.

Δεύτερον, νέες διαμάχες ενδέχεται να λάβουν χώρα. Η άνοδος του επιπέδου της θάλασσας και οι καταστροφές από τις καταιγίδες και τις πλυμμήρες θα μπορούσαν στο μέλλον να απειλήσουν πόλεις και βιομηχανικές περιοχές στις ακτές της Κίνας, της Ινδίας και της Αμερικής. Το λιώσιμο των πάγων θα έθετε σε κίνδυνο την παροχή νερού στις περιοχές των Άνδεων και των Ιμαλαΐων.

Τρίτον, η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να προκαλέσει μεγάλης κλίμακας αλλαγές στη γη, όπως την καταστροφή του τροπικού δάσους του Αμαζονίου ή την απώλεια του ασιατικού θερινού μουσώνα που θα είχε ανυπολόγιστες συνέπειες για τις γύρω περιοχές.

Γενικά, το WBGU θεωρεί ότι ενδέχεται να μην συμβούν πόλεμοι με αφορμή το κλίμα. Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να πυροδοτήσει για τα καλά εθνικές και υπερεθνικές συγκρούσεις για την νομή των πόρων και να εντατικοποιήσει προβλήματα των οποίων ο χειρισμός είναι ήδη δύσκολος, όπως η βία και η κατάρρευση της κοινωνικής τάξης. Στις περιοχές που επηρεάζονται περισσότερο, η κατάσταση αυτή θα μπορούσε να οδηγήσει στην διεύρυνση της αστάθειας με διάχυτες δομές βίας. Οι δυναμικές αυτές απειλούν να υπονομεύσουν το διεθνές κυβερνητικό σύστημα, διακινδυνεύοντας την παγκόσμια ασφάλεια και σταθερότητα.

3.3 Οι απειλές της κλιματικής αλλαγής στην παγκόσμια ασφάλεια και σταθερότητα

Το WBGU αναγνωρίζει τις ακόλουθες έξι κύριες απειλές στην παγκόσμια ασφάλεια και σταθερότητα, που θα προκύψουν αν αποτύχει ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής:

1. Πιθανή αύξηση του αριθμού των αδύναμων και ευάλωτων κρατών ως αποτέλεσμα της κλιματικής αλλαγής: Τα αδύναμα και ευάλωτα κράτη διαθέτουν ανεπαρκείς ικανότητες να εγγυηθούν τις κεντρικές λειτουργίες του κράτους, ιδίως το μονοπώλιο του κράτους στην χρήση ισχύος και συνεπώς θέτουν μια σημαντική πρόκληση για την διεθνή κοινότητα. Έως τώρα, ωστόσο, η διεθνής κοινότητα απέτυχε να συγκεντρώσει την πολιτική θέληση ή να διαθέσει τους αναγκαίους οικονομικούς πόρους για να στηρίξει την μακροπρόθεσμη σταθεροποίηση αυτών των χωρών. Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής θα πλήξουν αυτές τις χώρες πολύ σκληρά, περιορίζοντας τις

ικανότητες τους προς επίλυση προβλημάτων και αποδυναμώνοντας τις ακόμη περισσότερο.

2. Κίνδυνοι για την παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη : Η κλιματική αλλαγή θα διαφοροποιήσει τις συνθήκες που αφορούν στις περιφερειακές διαδικασίες παραγωγής και θα τροφοδοτήσει ανεπάρκειες. Η λειψυδρία θα εμποδίσει την ανάπτυξη της αρδευόμενης γεωργίας και άλλων τομέων που σχετίζονται με το νερό. Η ξηρασία και η υποβάθμιση του εδάφους θα έχουν ως αποτέλεσμα την πτώση των γεωργικών αποδόσεων. Ακραία καιρικά φαινόμενα που θα κάνουν την εμφάνιση τους όλο και πιο συχνά, όπως οι καταιγίδες και οι πλημμύρες, θέτουν σε κίνδυνο τις βιομηχανικές μονάδες, τις μεταφορές και τις μονάδες παραγωγής στις παράκτιες περιοχές, αναγκάζοντας τις επιχειρήσεις να μετακομίσουν ή να σταματήσουν την λειτουργία τους. Το γεγονός αυτό, όμως, περιορίζει αυτόματα την οικονομική ανάπτυξη σε εθνικό και υπερεθνικό επίπεδο.
3. Κίνδυνοι ανάπτυξης διεθνών συγκρούσεων με αφορμή τη νομή των πόρων, ανάμεσα στις χώρες-υπαίτιες για την κλιματική αλλαγή και στις χώρες που επηρεάζονται περισσότερο από αυτή: Η κλιματική αλλαγή προκαλείται κυρίως από τα βιομηχανικά κράτη. Όσο μεγαλύτερη είναι η ζημιά και το βάρος προσαρμογής στο Νότο, τόσο εντονότερες θα γίνουν οι διαμάχες για την νομή των πόρων ανάμεσα στις χώρες που είναι υπεύθυνες για την κλιματική αλλαγή και στις χώρες που επηρεάζονται περισσότερο από αυτή. Οικονομίες, οι εκπομπές των οποίων αυξάνονται σταθερά, όπως η Κίνα, η Ινδία αλλά και η Βραζιλία, θα κληθούν από τις αναπτυσσόμενες χώρες να απολογηθούν στο μέλλον. Μια τέτοιου είδους διαμάχη θα δίχαζε όχι μόνο τα βιομηχανικά και αναπτυσσόμενα κράτη, αλλά και τα νέο-εκβιομηχανιζόμενα και τα φτωχότερα αναπτυσσόμενα κράτη. Η διεθνής κοινότητα δεν είναι, προς το παρόν, σωστά προετοιμασμένη για μια τέτοια διαμάχη.
4. Κίνδυνος για τα ανθρώπινα δικαιώματα και την νομιμότητα των βιομηχανικών χωρών : Η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να απειλήσει ανθρώπινες ζωές, να διαβρώσει την ανθρώπινη ασφάλεια και να συμβάλλει επομένως στην παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Ενάντια στην αδιαφορία των συνεπειών κοινωνικής φύσεως και στις ανεπαρκείς προσπάθειες μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, οι βιομηχανικές χώρες που εκπέμπουν CO₂ και μελλοντικά οικονομίες όπως η Κίνα, θα μπορούσαν ευρέως να κατηγορηθούν για συνειδητή παραβίαση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων ή τουλάχιστον για de facto πρόκληση της. Η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε επομένως να βυθίσει τα βιομηχανικά κράτη σε κρίση νομιμότητας.

5. Πυροδότηση και εντατικοποίηση της μετανάστευσης : Η μετανάστευση αποτελεί ήδη μια σημαντική πρόκληση για την παγκόσμια πολιτική. Η κλιματική αλλαγή και οι κοινωνικές της συνέπειες θα επηρεάσουν ευρέως έναν μεγάλο αριθμό ανθρώπων. Η πρόκληση συγκρούσεων με αφορμή την μετανάστευση είναι πιθανή, ιδίως εφόσον το καθεστώς των "περιβαλλοντικών προσφύγων" δεν προβλέπεται από το διεθνές δίκαιο σήμερα. Οι διαμάχες γύρω από τις πληρωμές αποζημίωσης και την χρηματοδότηση συστημάτων αντιμετώπισης της μετανάστευσης θα αυξηθούν. Εάν αυξηθεί η θερμοκρασία, η μετανάστευση θα αποτελέσει πεδίο σύγκρουσης στο μέλλον. Τα βιομηχανικά κράτη θα πρέπει να αναλάβουν τις ευθύνες τους.
6. Κίνδυνος για την κλασική πολιτική ασφάλειας : Οι μελλοντικές κοινωνικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι απίθανο να πυροδοτήσουν "κλασικούς" διακρατικούς πολέμους. Αντιθέτως, θα οδηγήσουν πιθανώς σε αύξηση της διαδικασίας αποσταθεροποίησης και σε κρατική αποτυχία με διάχυτες δομές βίας και απειλές για την ασφάλεια στα πολιτικά και κοινωνικά ευάλωτα κράτη. Οι πιθανές συγκρούσεις, η αποτυχία των συστημάτων διαχείρισης καταστροφών μετά την έλευση ακραίων καιρικών φαινομένων και η αυξανόμενη μετανάστευση λόγω της αλλαγής του κλίματος θα είναι αδύνατο να αντιμετωπιστούν χωρίς την στήριξη του στρατού και της αστυνομίας. Επομένως, τίθεται μια πρόκληση για την κλασική πολιτική ασφαλείας.

3.4 Περιοχές υψηλού κινδύνου

Οι κοινωνικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής διαφέρουν ανά περιοχή. Οι περιοχές που θα διατρέξουν μεγαλύτερο κίνδυνο στον κόσμο είναι οι εξής:

Βόρεια Αφρική : Το ενδεχόμενο πολιτικής κρίσης και πίεσης λόγω της μετανάστευσης θα ενταθεί, ως αποτέλεσμα της διάδρασης μεταξύ της αυξανόμενης ξηρασίας και της λειψυδρίας, του υπερπληθυσμού και των φτωχών ικανοτήτων επίλυσης πολιτικών προβλημάτων. Οι πληθυσμοί στο Δέλτα του Νείλου θα βρεθούν σε κίνδυνο από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και την περιεκτικότητα του νερού σε αλάτι στις αγροτικές περιοχές.

Ζώνη Sahel : Η κλιματική αλλαγή θα προκαλέσει επιπρόσθετο περιβαλλοντικό άγχος και κοινωνική κρίση (π.χ ξηρασία, λειψυδρία) σε μια περιοχή που χαρακτηρίζεται ήδη από αδύναμα κράτη (π.χ Σομαλία, Τσάντ), πολιτικούς πολέμους (π.χ Σουδάν, Νιγηρία)

και μεγάλα μεταναστευτικά κύματα (Σουδάν: πάνω από 690.000 μετανάστες, Σομαλία: πάνω από 390.000 μετανάστες).

Νότια Αφρική : Η κλιματική αλλαγή θα αποδυναμώσει περισσότερο την οικονομία αυτής της περιοχής, οι χώρες της οποίας ανήκουν ήδη στις φτωχότερες του κόσμου. Θα επιδεινώσει επίσης τις συνθήκες ασφάλειας και τις ικανότητες των κρατών της περιοχής.

Κεντρική Ασία: Η υπερθέρμανση και το λιώσιμο των πάγων θα επιδεινώσει την ποιότητα του νερού, τα γεωργικά προβλήματα και τα προβλήματα νομής των πόρων σε μια περιοχή που ήδη χαρακτηρίζεται από πολιτικές και κοινωνικές εντάσεις.

Ινδία, Πακιστάν, Μπαγκλαντές: Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής θα είναι ιδιαίτερα σοβαρές σε αυτήν την περιοχή. Η υποχώρηση των πάγων στα Ιμαλάια θα θέσει σε κίνδυνο την παροχή νερού για εκατομμύρια ανθρώπους, οι αλλαγές στους θερινούς μουσώνες θα επηρεάσουν την γεωργία, ενώ η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι κυκλώνες θα απειλήσουν ανθρώπινους οικισμούς γύρω από τον κόλπο της Βεγγάλης. Αυτές οι δυναμικές θα αυξήσουν το ενδεχόμενο κοινωνικής κρίσης σε μια περιοχή που χαρακτηρίζεται ήδη από διασυννοριακές συγκρούσεις (Ινδία-Πακιστάν), ασταθείς κυβερνήσεις (Μπαγκλαντές, Πακιστάν) και τον Ισλαμισμό.

Κίνα: Η κλιματική αλλαγή θα κάνει εντονότερη την περιβαλλοντική κρίση (π.χ μόλυνση του αέρα και του νερού, υποβάθμιση του εδάφους) εξαιτίας της αύξησης του καύσωνα και της ξηρασίας, που θα εντείνουν την ερημοποίηση και την λειψυδρία σε ορισμένες περιοχές της χώρας. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και οι τροπικοί κυκλώνες θα απειλήσουν την οικονομικά σημαντική ανατολική ακτή. Οι ικανότητες της κυβέρνησης θα υπονομευτούν από τον γρήγορο εκσυγχρονισμό, τις κοινωνικές και τις περιβαλλοντικές κρίσεις.

Καραϊβική και Κόλπος του Μεξικού: Οι αυξημένοι και ισχυρότεροι σε ένταση τυφώνες θα επιδεινώσουν την οικονομική και πολιτική κρίση στην περιοχή, ιδίως στην Κεντρική Αμερική.

Άνδεις και περιοχή του Αμαζονίου: Το γρηγορότερο λιώσιμο των πάγων στην περιοχή των Άνδεων θα επιδεινώσει τα προβλήματα νερού της περιοχής. Η κατάρρευση του δάσους του Αμαζονίου θα μεταβάλλει δραστικά το φυσικό περιβάλλον της Νότιας Αμερικής, με ανυπολόγιστες κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες.

3.5 Τα συμπεράσματα της ανάλυσης του WBGU

Έως σήμερα, δεν υπάρχει σημαντική ένδειξη κλιματικής αλλαγής που να εκδηλώνεται με την μορφή συγκρούσεων και κοινωνικής κρίσης. Παγκοσμίως, η μέση θερμοκρασία έχει ως τώρα αυξηθεί κατά $0,8^{\circ}\text{C}$ σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή. Χωρίς περαιτέρω εντατικές προσπάθειες μετριασμού, μέχρι το τέλος του 21^{ου} αιώνα η μέση παγκόσμια θερμοκρασία θα έχει αυξηθεί $2-7^{\circ}\text{C}$ σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, ανάλογα με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με το WBGU, η πολιτική για το κλίμα πρέπει να γίνει επομένως προληπτική πολιτική ασφαλείας. Εάν η πολιτική για το κλίμα καταφέρει να μειώσει την θερμοκρασία κατά 2°C , η απειλή για την παγκόσμια ασφάλεια πιθανό να αποτραπεί. Αντιθέτως, το WBGU αναμένει ότι στην περίπτωση αποτυχίας των προσπαθειών μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την ασφάλεια θα αρχίσουν να εκδηλώνονται σε διάφορες περιοχές του κόσμου από περίπου το 2025-2040. Πρόκληση-κλειδί αποτελεί η ανάληψη αποφασιστικής δράσης μέσα στα επόμενα 10-15 χρόνια, προκειμένου να ανατραπούν οι κοινωνικοοικονομικές διαστρεβλώσεις και συνέπειες για την παγκόσμια ασφάλεια, που διαφορετικά θα ενταθούν στις ερχόμενες δεκαετίες.

3.6 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΥΔΑΤΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

3.6.1 Η κατάσταση των γλυκών υδάτων στις αναπτυσσόμενες χώρες

Τα γλυκά ύδατα αποτελούν πεπερασμένο και πολύτιμο πόρο, βασικό για την επιβίωση, την ανάληψη οικονομικά παραγωγικών δραστηριοτήτων και για το ίδιο το περιβάλλον. Κάθε ανάλυση των σημερινών προκλήσεων γύρω από τα ύδατα στις αναπτυσσόμενες χώρες, πρέπει να εστιάζει την προσοχή της στο γεγονός ότι δεν νοείται στρατηγική για τη μείωση της φτώχειας, που να μη λαμβάνει υπόψη τις ζωτικές ανάγκες του πληθυσμού σε νερό και την ανάγκη δίκαιης και βιώσιμης διαχείρισης του κρίσιμου αυτού πόρου προς το συμφέρον της κοινωνίας στο σύνολό της. Μία καλή εξυγίανση προσαρμοσμένη στο περιβάλλον, θέμα παρεμφερές με την παροχή ύδατος, είναι επίσης βασική για την ανθρώπινη υγεία, αξιοπρέπεια και δυνατότητα απόδοσης παραγωγικού έργου.

Στις αρχές της νέας χιλιετίας σημειώνονται μεγάλες καθυστερήσεις όσον αφορά τις ανάγκες που δεν ικανοποιούνται. Το 2000, 1,1 δισεκατομμύρια ανθρώπων (17% του παγκόσμιου πληθυσμού) δεν είχαν πρόσβαση σε ασφαλείς πηγές παροχής ύδατος και 2,4 δισεκατομμύρια πληθυσμού (40%) δεν διέθεταν κατάλληλη εξυγίανση. Η πλειονότητα του εν λόγω πληθυσμού ζει στην Αφρική και την Ασία. Η ταχεία αστικοποίηση οδηγεί σε αυξανόμενη ζήτηση. Στους οικισμούς των προαστίων, τα σπίτια διαθέτουν σύνδεση με συστήματα παροχής ύδατος και αποχέτευσης μόνο σε ποσοστό 18% και 8% αντιστοίχως. Δυστυχώς, οι φτωχότεροι κάτοικοι πρέπει να πληρώσουν ακριβότερα για το νερό τους σε σχέση με τους πλέον ευημερούντες, οι οποίοι χαίρουν συχνά σύνδεσης με αγωγούς παροχής νερού σε επιδοτούμενες τιμές. Τα φτωχά αστικά στρώματα διατρέχουν επίσης το μεγαλύτερο κίνδυνο από ασθένειες, λόγω της περιβαλλοντικά ακατάλληλης εξυγίανσης των υδάτων τους.

Χρειάζεται συνεπώς περισσότερη έμφαση στη διαχείριση των υδάτων στο πλαίσιο κάθε αναπτυξιακού σχεδιασμού και προγραμματισμού που έχει στόχο τη μείωση της φτώχειας, στόχος ο οποίος αποτελεί κεντρική μέριμνα της αναπτυξιακής πολιτικής της Ε.Ε, καθώς και των αναπτυξιακών συμφωνιών με τις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η αύξηση του πληθυσμού, η αλλαγή του τρόπου ζωής και η οικονομική ανάπτυξη αποτελούν παράγοντες που δημιουργούν παντού τάσεις στους υδάτινους πόρους, αλλά ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η χρήση των υδάτων τείνει να αυξηθεί ταχύτερα από την αύξηση του πληθυσμού. Η κατάσταση σε πολλές χώρες της Αφρικής και της Ασίας περιπλέκεται, από το γεγονός ότι τα διαθέσιμα ύδατα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις καθώς και από περιοδικές φάσεις ξηρασίας και πλημμυρών. Το 2025, τα δύο τρίτα του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει σε χώρες που θα γνωρίζουν προβλήματα υδάτων.

Η αλλαγή του κλίματος αποτελεί και θα συνεχίσει να αποτελεί παράγοντα επιπρόσθετης πίεσης, ακόμα περισσότερο στις αναπτυσσόμενες χώρες, πλήττοντας τα φτωχά στρώματα των περιοχών αυτών. Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες και κοινότητες, η ικανότητα αντιμετώπισης και προσαρμογής στην αλλαγή και τις διακυμάνσεις του κλίματος θα αποδειχθεί κρίσιμο στοιχείο, όσον αφορά τις στρατηγικές μείωσης της φτώχειας και τις ευρύτερες αναπτυξιακές προοπτικές.

Η ασφάλεια, όσον αφορά τους υδάτινους πόρους, προσλαμβάνει ιδιαίτερη σημασία στο επίπεδο των νοικοκυριών, αλλά χρειάζεται επίσης αξιόπιστη παροχή ύδατος για τη γεωργία, τη βιομηχανία και την παραγωγή ενέργειας, κλπ. Η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ύδατος σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες, η άρδευση αντιπροσωπεύει 80% της κατανάλωσης ύδατος. Έστω και εάν το μερίδιό της μειωθεί χάρη στην αύξηση της διαθέσιμης ποσότητας υδάτων, η χρήση σημαντικών ποσοτήτων για την παραγωγή ειδών διατροφής είναι θέμα ζωτικής σημασίας, λαμβανομένης υπόψη της ταχείας αύξησης του πληθυσμού.

Συνολικά 261 λεκάνες ποταμών που καλύπτουν 45% της επιφάνειας της γης, στην οποία ζει 40% του πληθυσμού και αντιπροσωπεύουν 80% της υδάτινης ροής, διασχίζουν πολιτικά σύνορα δύο ή περισσότερων χωρών.

Τα ύδατα κινδυνεύουν επίσης ενδεχομένως σοβαρά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι βιομηχανικές και αγροτικές δραστηριότητες συνεπάγονται τη χρήση χημικών ουσιών, οι οποίες καταλήγουν συχνά στα υπόγεια ύδατα και τα ύδατα επιφάνειας, αμέσως μετά τη ρίψη τους ή μετά από μακρόχρονη αποθήκευση σε ακατάλληλες συνθήκες. Στις αναπτυσσόμενες χώρες τα περισσότερα απόβλητα ρίχνονται απευθείας στα ποτάμια, τις λίμνες και τις θαλάσσιες ακτές χωρίς οποιαδήποτε επεξεργασία. Η μείωση της ποιότητας των υδάτων έχει σοβαρές συνέπειες, όχι μόνο στους διαθέσιμους πόρους και την ανθρώπινη υγεία, αλλά επίσης και για τα κρίσιμα σημασίας οικοσυστήματα.

Η κατανομή των υδάτων ανάμεσα στους διάφορους χρήστες θα αμφισβητείται συνεπώς ολοένα και περισσότερο. Η κακή διαχείριση των υδάτων (π.χ. λόγω μη βιώσιμων πρακτικών άρδευσης) θα οδηγήσει ενδεχομένως σε ξηρασία και απερίμωση. Με τα δεδομένα αυτά, το γεγονός ότι πολλοί μεγάλοι ποταμοί, λίμνες και υπόγεια υδάτινα στρώματα διασχίζουν τα εθνικά σύνορα, δημιουργεί ολοένα μεγαλύτερη πηγή πιθανών συγκρούσεων. Η κατανομή των υδάτινων πόρων κοντά στις πηγές ή κοντά στις εκβολές, μεταξύ των κρατών με διαφορετικούς αναπτυξιακούς στόχους και θεσμικές ικανότητες, καθίσταται θέμα πρόληψης συγκρούσεων, το οποίο απαιτεί ολοένα μεγαλύτερη προσοχή σε πολιτικό επίπεδο.

3.6.2 Κύριες προκλήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο : Διασυνοριακή διαχείριση των υδάτων και πρόληψη συγκρούσεων

Ορισμένα θέματα, σε παγκόσμιο και μακροπρόθεσμο επίπεδο, γίνονται ολοένα πιο κρίσιμα με τη μείωση των υδάτινων πόρων. Το σημαντικότερο από αυτά τίθεται ως εξής : πώς είναι δυνατόν να υπάρξει περιφερειακή συνεργασία και να αποφεύγονται οι συγκρούσεις στο πλαίσιο κοινής διαχείρισης των υδάτων.

Η πρόληψη συγκρούσεων για τα ύδατα βασίζεται τόσο στη συνεργασία και στα κοινά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, όσο και στην από κοινού εκμετάλλευση του πόρου (31). Όταν η πολιτική κάποιας χώρας έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παροχής σε μια άλλη, τότε δημιουργούνται σοβαρές προϋποθέσεις σύγκρουσης για την κατανομή των υδάτων. Επιπλέον, η νομιμότητα του κράτους απειλείται σε περίπτωση που αυτό δεν είναι σε θέση να παράσχει τα απαραίτητα για την ανθρώπινη ζωή. Η πολιτική ηγεσία μπορεί να απαντήσει είτε πνίγοντας την εσωτερική δυσαρέσκεια, είτε διοχετεύοντας την αγανάκτηση κατά των γειτονικών χωρών.

Η συνεργασία στο πλαίσιο των διασυνοριακών υδάτινων πόρων απαιτεί ολοένα μεγαλύτερο άνοιγμα στις σχέσεις μεταξύ χωρών που βρίσκονται στις πηγές των ποταμών και χωρών στις εκβολές τους, καθώς και την ανάπτυξη νέων εταιρικών σχέσεων. Στο πλαίσιο αυτό, οι αρχές της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτινων πόρων αναγνωρίζονται ολοένα περισσότερο, όπως η ανάγκη για νέες θεσμικές ρυθμίσεις, περισσότερη αποκέντρωση και σεβασμό για την περιβαλλοντική ζήτηση για ύδατα. Σύμφωνα με τη σύσταση της ανακοίνωσής της για την πρόληψη των συγκρούσεων και την επικέντρωση στην περιφερειακή ανάπτυξη στην αναπτυξιακή της πολιτική, η Ε.Ε πρέπει συνεπώς να στηρίζει αναβαθμισμένη δομή διακυβέρνησης, προκειμένου να εξασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή χρήση των υδάτων και να βελτιωθεί η συνεργασία στη διαχείριση των διασυνοριακών υδάτινων συστημάτων.

Χρειάζεται βοήθεια για να ετοιμαστούν αποτελεσματικές συνεταιρικές ρυθμίσεις και συντονισμός, σε τομείς όπως η ποιότητα και ποσότητα των υδάτων. Μια τέτοια στήριξη μπορεί να βασιστεί στην ίδια την εμπειρία της Ε.Ε στον τομέα της διαχείρισης των υδάτων.

Η στήριξη για την ασφάλεια των υδάτων είναι ζωτικής σημασίας, ιδίως στις περιπτώσεις όπου αυτοί που υποφέρουν συγκαταλέγονται και στα πλέον φτωχά στρώματα του πληθυσμού. Περιλαμβάνει διατάξεις με στόχο τη μείωση των απειλών για τη βιωσιμότητα των ρυθμίσεων της λεκάνης του ποταμού και την προώθηση διαλόγου για συνεργασία με όλους τους φορείς στη λεκάνη, σε τομείς όπως η διάδοση των πληροφοριών, η δημιουργία ικανοτήτων και η μεταφορά τεχνολογιών. Η συνεργασία πρέπει να εστιάζεται στους επιτεύξιμους στόχους και οφέλη και όχι αποκλειστικά στα θέματα φιλονικίας σχετικά με τα δικαιώματα και τις παροχές. Η συνεργασία μεταξύ των κατοίκων των παράκτιων περιοχών, όσον αφορά την ετοιμότητα σε περίπτωση πλημμύρας ή τις δράσεις για τη μείωση των επιπτώσεων από τις επικίνδυνες πλημμύρες κρίνεται απαραίτητη.

Οι υδάτινοι πόροι υπόκεινται σε διάφορες πιέσεις και κυμαινόμενη ζήτηση που επηρεάζουν τη διάθεσή τους και την ποιότητά τους. Από τους διάφορους αυτούς παράγοντες πίεσης προκύπτουν εντάσεις, χαρακτηριστικές του τομέα. Η υπερβολική υπεξείραση και κατανάλωση, ή η μόλυνση των υδάτων από ένα χρήστη σε ένα σημείο της κοίτης του ποταμού, περιορίζουν τις επιλογές των υπόλοιπων φορέων. Η διαχείριση των υδάτινων πόρων πρέπει να πραγματοποιείται κατά τρόπο ώστε να λαμβάνονται υπόψη όλες οι νόμιμες χρήσεις και αιτήσεις, περιλαμβανομένων των περιβαλλοντικών στόχων. Η διαχείριση αυτή πρέπει να είναι ολοκληρωμένη, ώστε η διαχείριση των υδάτινων πόρων μίας λεκάνης απορροής ποταμού ή μίας υδρολογικής λεκάνης λίμνης να πραγματοποιείται σφαιρικά, εξισορροπώντας τις ανάγκες σε ύδατα του υδροβιότοπου με τις διάφορες χρήσεις των υδάτων.

Η αναπτυξιακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης βασίζεται στην αρχή της βιώσιμης, ισόρροπης και συμμετοχικής ανθρώπινης ανάπτυξης. Κύριος στόχος της είναι η μείωση της φτώχειας και αναγνωρίζεται ιδίως ότι "η πρόσβαση στην βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων" αποτελεί σημαντικό σκέλος των πολιτικών στον κοινωνικό τομέα. Μία ολοκληρωμένη προσέγγιση απαιτεί επίσης να ληφθεί υπόψη το σύνολο των υδάτων, περιλαμβανομένων των υπόγειων υδάτων και των παράκτιων υδάτων. Αυτό ισχύει ιδίως για τους ποταμούς που διασχίζουν εθνικά σύνορα και για λίμνες που αποτελούν παραμεθόρια περιοχή μεταξύ διαφόρων κρατών. Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων και η Διαχείριση Λεκανών Απορροής Ποταμών αποτελούν κεντρικές αρχές της πολιτικής της Ε.Ε.

Η εφαρμογή ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδάτινων πόρων περιλαμβάνει αποτελεσματικές παρεμβάσεις στον τομέα των υδάτων σε τρεις κύριους τομείς:

(1) Εξασφάλιση σε όλο τον κόσμο, ειδικά στους φτωχότερους, ικανοποιητικής ποσότητας πόσιμου ύδατος καλής ποιότητας και επαρκή μέσα για την επεξεργασία των αποβλήτων, με ευρύτερο στόχο τη μείωση της φτώχειας και τη βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής.

(2) Εξασφάλιση αειφόρου και δίκαιης διαχείρισης των υδάτινων πόρων, στην οποία να λαμβάνονται υπόψη όλα τα επιμέρους συμφέροντα και να ενσωματώνονται οι αντικρουόμενες ανάγκες των χρηστών, ιδίως αυτών των κοινοτήτων και των κρατών που εκμεταλλεύονται από κοινού τα ίδια αποθέματα του φυσικού πόρου.

(3) Εξασφάλιση διατομεακού συντονισμού, κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται δίκαιη και ικανοποιητική κατανομή των υδάτων μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών χρηστών. Για το σκοπό αυτό, χρειάζεται ευρεία διάδοση των αρχών διαχείρισης των υδάτων στις πολιτικές σχετικά με τον πόρο αυτό: επισιτιστική ασφάλεια και ασφάλεια στον τομέα των υδάτων, περιβάλλον, ενέργεια, βιομηχανία, κ.λπ.

Η περιφερειακή ολοκλήρωση και συνεργασία πρέπει να λαμβάνουν πλήρως υπόψη τους τα διασυνοριακά οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα. Στις πηγές που αποτελούν αντικείμενο από κοινού εκμετάλλευσης, περιλαμβάνονται συχνά λεκάνες ποταμών, λίμνες και υπόγεια ύδατα. Η διασυνοριακή συνεργασία για τους υδάτινους πόρους καθίσταται ολοένα σημαντικότερη σε πολλές αναπτυσσόμενες περιοχές, όπου ο αυξανόμενος πληθυσμός και η αλλαγή των καταναλωτικών προτύπων δημιουργούν ένταση, τόσο για διάθεση υδάτινων πόρων όσο και για ποιότητα μεταξύ χρηστών σε διαφορετικά σημεία των ποταμών (πηγές-εκβολές του ποταμού). Η αποφυγή συγκρούσεων, όσον αφορά την κατανομή των υδάτων και η προώθηση ειρηνικής συνεργασίας μεταξύ χρηστών με διαφορετικά συμφέροντα, αποτελεί πρόκληση, τόσο μεταξύ των χωρών όσο και στο εσωτερικό τους. Η ανακοίνωση σχετικά με την αποφυγή συγκρούσεων διατυπώνει τη σύσταση για στήριξη της Ε.Ε "εκεί όπου υπάρχει σαφής δέσμευση περιφερειακής συνεργασίας, για περιφερειακές δράσεις με στόχο τη δίκαιη διαχείριση των κοινών υδάτινων πόρων".

Κύρια ευθύνη για την εξασφάλιση δίκαιης και αιεφόρου διαχείρισης των υδάτινων πόρων φέρουν και οι κυβερνήσεις. Με τη στήριξη στις αναπτυσσόμενες χώρες και περιοχές για ανάπτυξη των δικών τους πολιτικών και στρατηγικών διαχείρισης των υδάτων και την ενίσχυση των ικανοτήτων της δημόσιας χρηματοδότησης, αυξάνονται οι δυνατότητες επίτευξης ασφάλειας στον τομέα των υδάτων.

Για να επικεντρωθούν οι πολιτικές στην καταπολέμηση της φτώχειας και τη βελτίωση της ανθρώπινης διαβίωσης, είναι απαραίτητο να αναγνωριστεί ότι η επίτευξη των στόχων αυτών προϋποθέτει την προστασία, την ακεραιότητα και το ρόλο των οικοσυστημάτων στα οποία βασίζεται η ζωή μας. Οι επενδύσεις στον τομέα του περιβάλλοντος, για βελτίωση της διαχείρισης της γης και των υδάτων, οι επενδύσεις για εξυγίανση, διαχείριση αποβλήτων και καθαρό αέρα, έχουν ως αποτέλεσμα την επίτευξη υψηλής οικονομικής και κοινωνικής ανταπόδοσης, ενώ προάγουν παράλληλα τη βιώσιμη χρησιμοποίηση των πόρων. Η άγνοια των περιβαλλοντικών απειλών δεν υποσκάπτει απλά τις προσπάθειες μείωσης της φτώχειας αλλά οδηγεί ενδεχομένως σε μεγαλύτερη φτώχεια.

Για την επίτευξη των στόχων αυτών χρειάζεται αλλαγή στον τρόπο σκέψης: πρέπει να αναγνωριστεί ότι όλοι οι χρήστες των υδάτων φέρουν ευθύνη. Να εφαρμοστεί πραγματική ολοκληρωμένη προσέγγιση, στην οποία όλοι οι φορείς θα έχουν τη δυνατότητα να συνεργάζονται ως εταίροι, όπως στην ολοκληρωμένη διαχείριση γης και υδάτων για την πρόληψη της ρύπανσης των υδάτων. Στην πορεία προς την επίτευξη βιώσιμης χρήσης των υδάτων απαιτείται η δημιουργία νέων κοινωνικών κανόνων. Να εισαχθούν μέθοδοι αξιολόγησης των υδάτων, με δράσεις ευαισθητοποίησης όσον αφορά τον πολύτιμο χαρακτήρα των υδάτων σε όλες τις χρήσεις τους. Να διερευνηθούν καινοτόμες λύσεις, μακροπρόθεσμα βιώσιμες, παράλληλα με την αναγνώριση ότι δεν υπάρχουν "έτοιμες λύσεις" για όλα τα προβλήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

4. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

4.1 Εισαγωγή

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναλύεται η έννοια και η σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης και γίνεται συσχέτιση της με το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, ως μοναδική λύση στο πρόβλημα αυτό που απειλεί τον πλανήτη μας και την ανθρωπότητα στο σύνολο της. Παρουσιάζονται τέλος οι διαστάσεις της περιβαλλοντικής ή αλλιώς «πράσινης» διπλωματίας και η αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης της στην εξωτερική πολιτική των κυβερνήσεων των κρατών όλου του κόσμου, ως μέσο για την υλοποίηση της βιώσιμης ανάπτυξης.

4.2 Βιώσιμη Ανάπτυξη

Στο επίκεντρο όλων των διεθνών συναντήσεων βρίσκεται η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, όπου ο πιο απλός ορισμός της είναι η επίτευξη μιας καλύτερης ποιότητας ζωής για όλους, όχι μόνο τώρα αλλά και στο μέλλον για τις επόμενες γενιές. Ένας διεθνώς αποδεκτός ορισμός για τη βιώσιμη ανάπτυξη είναι «η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις σημερινές ανάγκες χωρίς να αποδυναμώνει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενιών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» («Το Κοινό μας Μέλλον», Έκθεση Brundtland, 1987). Παρά την απλότητα του ορισμού αυτού, η επίτευξη του στόχου είναι δύσκολη και αφορά στην παγκόσμια κοινότητα (32).

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, δηλαδή η προσπάθεια να εξασφαλιστεί η κάλυψη των μελλοντικών αναγκών, εξαρτάται από την εξισορρόπηση ανάμεσα στις σημερινές κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες και τους περιβαλλοντικούς στόχους. Κοινωνικές ανάγκες είναι η ισότητα, η συμμετοχή, η διατήρηση της κουλτούρας. Οικονομικές ανάγκες είναι η εξασφάλιση αγαθών και υπηρεσιών, η βιομηχανική και αγροτική μεγέθυνση, η αύξηση της αποτελεσματικότητας. Περιβαλλοντικοί στόχοι είναι η διατήρηση της βιοποικιλότητας και των φυσικών πόρων, η δυνατότητα αφομοίωσης, η ενότητα του οικοσυστήματος, η εξασφάλιση καθαρού νερού και αέρα.

Οι στόχοι και οι ανάγκες ίσως φαίνονται αλληλοσυγκρουόμενοι. Αυτό μπορεί να αληθεύει βραχυχρόνια, αλλά όχι αναγκαστικά και μακροχρόνια. Η επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης εμπεριέχει και βασίζεται στο ξεπέρασμα των συγκρούσεων μεταξύ των τριών στοιχείων, μεταξύ των τριών «πυλώνων» της βιώσιμης ανάπτυξης, τον οικονομικό, τον κοινωνικό και τον περιβαλλοντικό.

Η βιώσιμη ανάπτυξη θέτει νέες προκλήσεις για την εξωτερική πολιτική των κρατών αλλά και της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο σύνολο της. Η αλλαγή του κλίματος, η τρύπα του όζοντος, η απερίμωση και η διάβρωση του εδάφους, η ρύπανση των θαλασσών, η μαζική καταστροφή των δασών, η εξαφάνιση ειδών χλωρίδας και πανίδας, η διάχυση ανθεκτικών ρύπων σε όλη την ατμόσφαιρα της Γης αποτελούν μια νέα πρόκληση για την ανθρώπινη ζωή και ευημερία. Η παγκόσμια διάσταση των προβλημάτων αυτών αποτελεί πρόκληση για την παγκόσμια συνεργασία. Κανένας λαός δεν μπορεί από μόνος του να δώσει λύση στα προβλήματα του πλανήτη μας. Η πρόκληση για την εξωτερική πολιτική βρίσκεται στο επίκεντρο της συζήτησης για τη διεθνή διακυβέρνηση. Το θεσμικό πλαίσιο της παγκόσμιας διακυβέρνησης καλείται να βρει τρόπους να συντονίσει τους θεσμούς και τα όργανα τους τα οποία ασχολούνται με τη διεθνή περιβαλλοντική διακυβέρνηση, τη διεθνή κοινωνική διακυβέρνηση και τη διεθνή οικονομική διακυβέρνηση.

4.3 Περιβαλλοντική διπλωματία και νέες προκλήσεις για την εξωτερική πολιτική

Η διεθνής κοινότητα μέσα από τις διεθνείς συναντήσεις, έρχεται αντιμέτωπη με μια πραγματικότητα που έδειχνε να αγνοεί, ότι η φτώχεια είναι άμεσα συνδεδεμένη με τους φυσικούς πόρους -με το νερό, τον αέρα, το έδαφος και το υπέδαφος -και ότι η ασφάλεια είναι άμεσα συνδεδεμένη με το περιβάλλον. Η περιβαλλοντική ασφάλεια βρίσκεται στο επίκεντρο της ειρηνικής συνύπαρξης και της συνεργασίας των λαών. Όσο βαθαίνει το χάσμα ανάμεσα στα πρότυπα ζωής των αναπτυγμένων κοινωνιών και των αναπτυσσόμενων, τόσο περισσότερο απειλείται η παγκόσμια ισορροπία (33). Το περιβάλλον και η διαχείρισή του, δεν αποτελεί πια ένα επιπρόσθετο στοιχείο στις αναπτυξιακές πολιτικές και τις οικονομικές επιλογές, δεν αποτελεί πια ένα τεχνικό ζήτημα προς επίλυση από την ακαδημαϊκή κοινότητα. Το περιβάλλον είναι ένα καθαρά πολιτικό ζήτημα, που συνδέεται με την ασφάλεια και τη σταθερότητα τόσο σε επίπεδο

περιφερειακό, διασυνοριακό, όσο και σε παγκόσμιο. Κι αυτό συμβαίνει για τρεις κυρίως λόγους:

- Η περιβαλλοντική καταστροφή στον Περσικό κόλπο, το 1991, άνοιξε, για πρώτη φορά, τη συζήτηση για τη σχέση ανάμεσα στο περιβάλλον και την ασφάλεια. Κεντρικό ερώτημα αυτής της συζήτησης ήταν πώς μπορεί να οικοδομηθεί η ειρήνη και να υπάρξει σταθερότητα σε μια περιοχή περιβαλλοντικά κατεστραμμένη. Το ίδιο ζήτημα ανέκυψε και στον πόλεμο της Γιουγκοσλαβίας, όπου οι καταστροφές στις υποδομές συνέβαλαν στη γρήγορη υποβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης στις πόλεις και ιδιαίτερα στο Κόσσοβο, ακόμη και μετά το τέλος του πολέμου. Οι δυο αυτοί πόλεμοι ανέδειξαν μια ακόμη διάσταση, ότι η εμβέλεια των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούν ξεπερνά τα στενά όρια της εμπόλεμης περιοχής.
- Το περιβάλλον και συγκεκριμένα η συνδιαχείριση φυσικών πόρων σε χώρες που συνορεύουν και οι οποίες έχουν εντάσεις, μπορεί να αποτελέσει ένα χαμηλής πολιτικής θέμα που πάνω του να χτιστούν σταδιακά ευρύτερες συνεργασίες με στόχο την εξομάλυνση των όποιων εντάσεων. Είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα της Ελλάδας με τη γειτονική Τουρκία αλλά και με τις βαλκανικές χώρες, όπου η διαχείριση του κοινού ορεινού όγκου, των κοινών λιμνών και ποταμών μπορεί να αποτελέσει τη βάση της συνεργασίας, της ανταλλαγής εμπειριών και τεχνογνωσίας, της ανάπτυξης της επιχειρηματικής δράσης ανάμεσα στους γειτονικούς λαούς. Το περιβάλλον, επειδή δε γνωρίζει σύνορα κρατών, γκρεμίζει το φράγμα επικοινωνίας ανάμεσα στους λαούς.
- Οι κοινωνικές και δημογραφικές πιέσεις που ασκούνται σε μία περιοχή μεγεθύνουν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και προκαλούν μεταναστευτικά ρεύματα εξαιτίας της έλλειψης φυσικών πόρων. Η περιβαλλοντική υποβάθμιση, η έλλειψη νερού, η έλλειψη καλλιεργήσιμης αγροτικής γης μπορούν να αποτελέσουν σημαντικές αιτίες έντασης και να απειλήσουν την ασφάλεια και τη σταθερότητα στην αντίστοιχη περιοχή. Παραδείγματα τέτοιων περιοχών είναι οι χώρες της Μέσης Ανατολής και γενικότερα οι χώρες της ασιατικής ηπείρου και οι χώρες της Λατινικής Αμερικής.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, μια νέα μορφή διπλωματίας, η περιβαλλοντική διπλωματία, αρχίζει να αναπτύσσεται, με στόχο να ενσωματωθεί στους παραδοσιακούς τρόπους και μηχανισμούς άσκησης της εξωτερικής πολιτικής. Η περιβαλλοντική διπλωματία, ή αλλιώς η «πράσινη» διπλωματία, μπορεί να αποτελέσει εργαλείο για την προώθηση της συνεργασίας σε θέματα περιβάλλοντος, καθώς επίσης και μέσο για την

εξομάλυνση της παγκόσμιας κρίσης. Η «πράσινη» διπλωματία μπορεί να αποτελέσει τη ραχοκοκαλιά μίας προληπτικής πολιτικής και μίας πολιτικής προσέγγισης των λαών.

4.4 Στατιστικά στοιχεία για την κατάσταση στον πλανήτη σήμερα

Αριθμοί... για την Αφρική

- Περισσότερα από 40% των αστικών νοικοκυριών της Αφρικής ζουν στην απόλυτη φτώχεια, με λιγότερο από 1 δολάριο την ημέρα.
- Περισσότεροι από 500 εκ. άνθρωποι στην Υποσαχάρια Αφρική καίνε ξύλα για να καλύψουν τις ανάγκες τους σε ενέργεια. Η καύση των ξύλων και της βιομάζας παράγει το 90 με 98% της ενέργειας που καταναλώνεται στα σπίτια στις περισσότερες αφρικανικές χώρες.

Αριθμοί... για την ενέργεια

- Στις αναπτυγμένες χώρες, οι άνθρωποι καταναλώνουν 10 φορές περισσότερη ενέργεια σε σχέση με την κατανάλωση ενέργειας στις αναπτυσσόμενες χώρες.
- Εάν ο ρυθμός αύξησης της ζήτησης για πρωτογενή ενέργεια είναι 2% το χρόνο, αυτό θα συνεπάγεται ένα διπλασιασμό της ενεργειακής κατανάλωσης μέχρι το 2035 σε σχέση με το 1998 και ένα τριπλασιασμό μέχρι το 2055

Αριθμοί... για την υγεία

- 5-6 εκ. άνθρωποι στις αναπτυσσόμενες χώρες πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασθένειες που προέρχονται από μολυσμένο νερό.
- Η παιδική θνησιμότητα είναι δέκα φορές μεγαλύτερη στις αναπτυσσόμενες χώρες σε σχέση με τις αναπτυγμένες.

Αριθμοί... για το νερό

- 1.200 εκ. άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση σε καθαρό πόσιμο νερό και 2.400 εκ. δεν έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες υγιεινής.
- Το 1/3 των κρατών της Γης βρίσκεται σε περιοχές που θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα λειψυδρίας σε αυτό τον αιώνα. Μέχρι το 2025, τα 2/3 του παγκόσμιου πληθυσμού είναι πιθανό να ζουν σε περιοχές προβληματικές σε αποθέματα νερού.

Αριθμοί... για τη φτώχεια

- Η μεγάλη φτώχεια των 2/3 του παγκόσμιου πληθυσμού θα έχει ως κύριο επακόλουθο τα ρεύματα μετανάστευσης να γίνονται ολοένα και μαζικότερα (33).
- Μέσα σε είκοσι χρόνια, αυτοί που ζουν με λιγότερα από 2 δολάρια την ημέρα αυξήθηκαν κατά 50% και σήμερα ανέρχονται σε 2,4 δισ.
- Οι αναπτυσσόμενες χώρες διαθέτουν, συνολικά, εξωτερικό χρέος περίπου 2,2 τρισ. δολάρια, ενώ στον τομέα παροχής βοήθειας προς τις αναπτυσσόμενες χώρες οι ΗΠΑ διαθέτουν μόλις το 0,10% του ΑΕΠ τους και η ΕΕ δεσμεύτηκε στη Συνάντηση για τη Χρηματοδότηση της Ανάπτυξης (Μόντρεϊ, Μάρτιος 2002) να αυξήσει το αντίστοιχο ποσοστό στο 0,39%.

Αριθμοί... για τον πληθυσμό της Γης

- Ο πληθυσμός της Γης αυξάνεται σήμερα κατά 80 εκ. το χρόνο. Η αύξηση αυτή δεν κατανέμεται ισομερώς στον κόσμο. Ως το 2045, στην Αφρική θα ζει το 20% του παγκόσμιου πληθυσμού, όταν στην Ευρώπη το αντίστοιχο ποσοστό θα είναι 7%.

4.5 Οικονομία και αειφορία

Η οικονομική μεγέθυνση θεωρείται ευρέως ως η πανάκεια για όλα τα μείζονα οικονομικά προβλήματα του σύγχρονου κόσμου: φτώχεια, ανεργία, υπερπληθυσμός, υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Το να επαφιέμεθα, όμως, αποκλειστικά στην οικονομική μεγέθυνση θα δικαιολογούνταν εάν η παγκόσμια οικονομία υπήρχε εν κενώ, αλλά κάτι τέτοιο, δυστυχώς, δεν συμβαίνει. Αντίθετα, η οικονομία αποτελεί υποσύστημα μιας πεπερασμένης βιόσφαιρας που την υποβαστάζει. Όταν η επέκταση της οικονομίας επιβαρύνει υπέρ το δέον το περιβάλλον οικοσύστημα, τότε εμφανίζεται το φαινόμενο της αντιοικονομικής μεγέθυνσης (uneconomic growth), η οποία παράγει ταχύτερα «ζημιές» παρά αγαθά, κάνοντας μας φτωχότερους, όχι πλουσιότερους. Τα στοιχεία δείχνουν ότι η Αμερική πιθανόν να έχει ήδη εισέλθει στη φάση της αντιοικονομικής μεγέθυνσης. Το να αναγνωρίσουμε και να αποφύγουμε την αντιοικονομική μεγέθυνση δεν είναι εύκολο. Η ανθρωπότητα επιβάλλεται να περάσει σε μια αειφόρο ή βιώσιμη οικονομία (34).

Η βιόσφαιρα αποτελεί ένα σύστημα πεπερασμένο, μη αυξανόμενο και κλειστό, το οποίο υπόκειται στους περιορισμούς που θέτουν οι νόμοι της θερμοδυναμικής. Κάθε υποσύστημα, όπως η οικονομία, πρέπει σε κάποιο σημείο να πάψει να μεγεθύνεται και να προσαρμοστεί σε μια δυναμική ισορροπία. Εξάλλου, η εναλλακτική προοπτική έναντι της αειφόρου οικονομίας, μια εσαεί μεγεθυνόμενη οικονομία, είναι βιοφυσικώς αδύνατη.

Η αειφόρος οικονομία θα μπορούσε να περιγραφεί ,σε πολύ γενικές γραμμές, ως μια οικονομία η οποία μπορεί να διατηρηθεί επ' αορίστων στο μέλλον, χωρίς να παραβιάζει τα βιοφυσικά όρια. Η βασική ιδέα πίσω από την έννοια της αειφορίας, έγκειται στο να μετατρέψουμε το δρόμο της προόδου από την οικονομική μεγέθυνση-που δεν είναι αειφόρος- προς την οικονομική ανάπτυξη-που πιστεύουμε πως είναι.

Υπάρχουν δύο ευρείες κατηγορίες κεφαλαίου: το φυσικό και το ανθρωπογενές. Οι περισσότεροι νεοκλασικοί οικονομολόγοι πρεσβεύουν ότι το ανθρωπογενές κεφάλαιο αποτελεί καλό υποκατάστατο του φυσικού κεφαλαίου και έτσι τάσσονται υπέρ της διατήρησης του αθροίσματος αυτών των δύο μορφών, μια προσέγγιση η οποία ονομάζεται ασθενής αειφορία (weak sustainability).

Οι περισσότεροι οικονομολόγοι πιστεύουν ότι το φυσικό και το ανθρωπογενές κεφάλαιο αποτελούν τις περισσότερες φορές συμπληρώματα και όχι υποκατάστατα το ένα του άλλου και ότι, ως εκ τούτου, το φυσικό κεφάλαιο θα έπρεπε να διατηρείται χωριστά, διότι έχει καταστεί πλέον ο περιοριστικός παράγοντας. Ο συγκεκριμένος στόχος ονομάζεται ισχυρή αειφορία (strong sustainability).

Η πολιτική που εναρμονίζεται καλύτερα με τη διατήρηση του φυσικού κεφαλαίου είναι το σύστημα ανώτατου ορίου και εμπορίας (cap-and-trade system): στην επιτρεπόμενη συνολική κατανάλωση φυσικών πόρων ανά περίοδο, τίθεται ένα ανώτατο όριο, με βάση την ικανότητα του περιβάλλοντος να αναγεννά τους πόρους ή να απορροφά τη ρύπανση. Το δικαίωμα της εξάντλησης πλουτοπαραγωγικών πόρων, όπως οι ωκεανοί ή της ρύπανσης καταβροθών, δεν αποτελεί πλέον ελεύθερο αγαθό αλλά σπάνιο περιουσιακό στοιχείο, το οποίο μπορεί να πωλείται και να αγοράζεται στην ελεύθερη αγορά, εφόσον καθοριστεί ποιος είναι ο αρχικός του ιδιοκτήτης. Μεταξύ των συστημάτων ανώτατου ορίου και εμπορίας που έχουν δοκιμαστεί, περιλαμβάνονται το σχήμα εμπορίας εκπομπών διοξειδίου του θείου της Υπηρεσίας Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA), το οποίο επιτρέπει τον περιορισμό της όξινης βροχής, καθώς και η περιστολή της υπεραλίευσης στη Νέα Ζηλανδία με την επιβολή μεταβιβάσιμων ποσοστώσεων στα αλιεύματα. Το σύστημα ανώτατου ορίου και εμπορίας προσφέρει ένα παράδειγμα, το οποίο αναδεικνύει τους διακριτούς ρόλους που διαδραματίζουν οι ελεύθερες αγορές και η κυβερνητική πολιτική.

Η μετάβαση σε μια αειφόρο οικονομία απαιτεί πολλές προσαρμογές στην οικονομική πολιτική στους ακόλουθους τομείς:

Διάρκεια ζωής των προϊόντων: η αειφόρος οικονομία προϋποθέτει ότι οι ρυθμοί παραγωγής πρέπει να ισοούνται με τους ρυθμούς απόσβεσης. Ένα μέτρο σε αυτήν την κατεύθυνση είναι η σύμβαση παροχής υπηρεσιών για μισθωμένα αγαθά. Σε αυτό το σενάριο ο πωλητής κατέχει, επανακτά και ανακυκλώνει το προϊόν στο τέλος της ωφέλιμης ζωής του.

Χρηματοπιστωτικός τομέας: Σε μια αειφόρο οικονομία, οι επενδύσεις θα περιστρέφονται κυρίως γύρω από την αντικατάσταση και την ποιοτική βελτίωση, όχι γύρω από την ποσοτική επέκταση, και θα γίνονται σπανιότερα.

Φορολογία: Μια κυβέρνηση που μεριμνά για την αποδοτικότερη χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων θα άλλαζε τη φορολογητέα ύλη. Αντί να φορολογεί το εισόδημα που κερδίζουν οι εργαζόμενοι και οι επιχειρήσεις (την προστιθέμενη αξία), θα φορολογούσε τη ροή των πρώτων υλών που υποβάλλονται σε επεξεργασία (αυτού στο οποίο προστίθεται η αξία), κατά προτίμηση μάλιστα στο σημείο όπου αντλούνται οι πόροι από τη βιόσφαιρα, στο σημείο «απόσπασης» από το έδαφος. Πολλά κράτη έχουν ήδη φόρους απόσπασης, οι οποίοι αφενός μεν λειτουργούν ως κίνητρο για την αποδοτικότερη χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων, τόσο στην παραγωγή όσο και στην κατανάλωση, αφετέρου δε παρακολουθούνται και συλλέγονται σχετικά εύκολα.

Απασχόληση: Σε μια αειφόρο οικονομία, η συντήρηση και η επιδιόρθωση αποκτούν μεγαλύτερη σπουδαιότητα. Όντας δραστηριότητες μεγαλύτερης έντασης εργασίας από την παραγωγή προϊόντων και σχετικά προφυλαγμένες από τη μεταφορά σε ξένες χώρες, αυτές οι υπηρεσίες μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερη απασχόληση.

Ευτυχία: Μια από τις κινητήριες δυνάμεις της μη αειφόρου οικονομικής μεγέθυνσης είναι το αξίωμα του ακορέστου-οι άνθρωποι γίνονται πάντα ευτυχέστεροι όσο περισσότερο καταναλώνουν. Η οικονομική μεγέθυνση δεν αυξάνει πάντοτε την ευτυχία. Αντίθετα, η συσχέτιση μεταξύ απόλυτου εισοδήματος και ευτυχίας εκτείνεται μόνο έως ένα ορισμένο κατώφλι «επάρκειας». Πέραν του σημείου αυτού, μόνο η σχετική θέση επηρεάζει την ευτυχία που ο καθένας προσωπικά εκτιμά ότι απολαμβάνει.

Οι πλούσιες χώρες έχουν κατά πάσα πιθανότητα φτάσει στο «όριο ματαιότητας», το σημείο όπου η περαιτέρω οικονομική μεγέθυνση δεν αυξάνει την ευτυχία. Αυτό δεν σημαίνει ότι η καταναλωτική κοινωνία έχει πεθάνει, σημαίνει μόνο ότι η αυξανόμενη κατανάλωση πέραν του κατωφλίου επάρκειας, είτε από την επιθετική διαφήμιση τροφοδοτείται είτε από την εγγενή απληστία, απλώς δεν κάνει τους ανθρώπους να αισθάνονται ευτυχέστεροι.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πραγματικότητα και η βαρύτητα της κλιματικής αλλαγής και της περιβαλλοντικής κρίσεως που αυτή θέτει δεν μπορεί να παραγνωρισθεί άλλο. Παρά τις αντίθετες απόψεις, η κρίση αυτή είναι πραγματική και απειλεί την κοινωνία και τις αξίες της με τον πιο έντονο τρόπο.

Από αρχεία μετρήσεων της θερμοκρασίας του πλανήτη αποδεικνύεται ότι υπάρχει μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κατά $0,6+0,2^{\circ}\text{C}$ από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα. Σύμφωνα με διεθνή ομάδα εξεχόντων εμπειρογνομόνων (IPCC), η κλιματική αλλαγή έχει ήδη αρχίσει και προβλέπεται μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κατά $1,4-5,8^{\circ}\text{C}$ μεταξύ του 1990 και του 2100. Παράλληλα υπολογίζεται ότι θα ανέβει η επιφάνεια της θάλασσας από 9 έως 88 cm, θα αυξηθούν οι βροχοπτώσεις καθώς και η ένταση και η συχνότητα των ακραίων καιρικών φαινομένων. Από τα πιο πάνω φαίνεται καθαρά ότι η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια από τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές απειλές που αντιμετωπίζει ο πλανήτης σήμερα.

Τα ανθρωπογενή αέρια του θερμοκηπίου απειλούν τον πλανήτη και την ανθρώπινη επιβίωση σε αυτόν. Εάν δεν οδηγηθούμε σταδιακά σε παγκόσμια απεξάρτηση από τον άνθρακα και το πετρέλαιο ή έστω σε σημαντική δέσμευση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στο βιομηχανικό τομέα και αντικατάσταση των μεταφορών με άλλα καύσιμα, είναι βέβαιο ότι η εξαγγελθείσα, ορθή κατά άλλα, ομόφωνη απόφαση της Ε.Ε για μείωση κατά 20% των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2020 θα αποτελεί μια ηρωική ευρωπαϊκή απόφαση η οποία πολύ λίγο θα βοηθήσει στην αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Ο πιο ανησυχητικός όμως κίνδυνος που εγκυμονεί η κλιματική αλλαγή είναι η απειλή στην εθνική και παγκόσμια ασφάλεια. Το Γερμανικό Συμβούλιο για την Κλιματική Αλλαγή (WBGU) κρούει τον κώδωνα του κινδύνου και προειδοποιεί ότι η κλιματική αλλαγή μπορεί να οδηγήσει σε διαμάχες και συγκρούσεις γύρω από τη νομή των

πόρων, ενισχύοντας την βία, την αποσταθεροποίηση, την ανασφάλεια και την κατάρρευση της κοινωνικής τάξης.

Η κλιματική αλλαγή είναι αναμφίβολα το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που απασχολεί σήμερα την παγκόσμια κοινότητα. Αποτελεί ένα πρόβλημα εξαιρετικά σύνθετο, η αντιμετώπιση του οποίου προϋποθέτει την ανάληψη πρωτοβουλιών τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Μόνη διέξοδος στην απειλή της κλιματικής αλλαγής για την ανθρωπότητα αποτελεί η βιώσιμη ανάπτυξη. Κορυφαίοι τεχνολόγοι όπως ο πρόεδρος της Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας Glenn Seaborg (1970) και κορυφαίοι περιβαλλοντολόγοι όπως ο διαπρεπής βιολόγος Rene Dubos (1969) αλλά και οικονομολόγοι (Boulding, 1970) συμφωνούν ότι αναπόφευκτα πρέπει να μάθουμε να ζούμε σε μια « σταθερή κατάσταση » ή σε κοινωνίες « διαστημόπλοια » που χαρακτηρίζονται από μεγάλη λιτότητα στην κατανάλωση φυσικών πόρων και από προσεκτική τοποθέτηση ορίων προκειμένου να διατηρηθεί η ισορροπία μεταξύ ανθρώπου και φύσεως.

Ο αγώνας για τη βιώσιμη ανάπτυξη δεν είναι ένας αγώνας που αφορά μόνο στις αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά και στις αναπτυγμένες. Είναι ένας αγώνας που αφορά σε όλο τον κόσμο. Μας αφορά όλους. Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μια πρόκληση για τη διεθνή κοινότητα. Μια πρόκληση οικονομική, για τη δημιουργία αγορών και την αύξηση της απασχόλησης, μια πρόκληση κοινωνική, για την επανένταξη στην κοινωνία των ανθρώπων εκείνων που ζουν στο περιθώριο της, μια πρόκληση περιβαλλοντική, για την προστασία των οικοσυστημάτων που αποτελούν τη βάση για τη ζωή, μια πρόκληση βαθύτατα πολιτική, για τη μείωση των αντιπαραθέσεων και το δικαίωμα στην επιλογή και την ευκαιρία για κάθε πολίτη της γης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. G. Tyler Miller, Environmental Science, Brooks/Cole, ninth edition, 2003, σελ.278-280,319,523
2. Γ. Ζαρκαδούλας, Κλιματικές Αλλαγές στον 21ο Αιώνα σε Παγκόσμιο Επίπεδο ως Αποτέλεσμα της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και προβλέψεις για το Μέλλον τους με Βάση Κλιματικά- Μοντέλα, ΔΠΜΣ Περιβάλλον και Ανάπτυξη, Αθήνα 2003, σελ.23,25,27 -28,42,44,46,60-61,64,66
3. Γ. Π. Μαρκαντωνάτος, Στοιχεία Υγιεινής Περιβάλλοντος και Υγειονομικής Μηχανικής, Copyright Γρ. Μαρκαντωνάτος, Αθήνα 1984, σελ.219
4. Σωτ. Καρβούνης & Δημ. Γεωργακέλλος, Διαχείριση του Περιβάλλοντος - Επιχειρήσεις(& Βιώσιμη Ανάπτυξη, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα 2003, σελ.749
5. Γ. Σαμιώτης και Γ.Τσάλτας, Διεθνής προστασία του περιβάλλοντος, Παπαζήση, Αθήνα 1990, σελβ4
6. UNEP and UNFCCC, Climate Change Information Kit, Fontline Electronic Publishing, September 2002 France, σελ.β-7, 12, 14
7. Δρ. Στέφανος. Ε. Μπινιάρης, Το Περιβάλλον - Ρύπανση και Προστασία, Αθήνα 2004, σελ.185
8. Φυσικό Περιβάλλον. Ανασύρθηκε στις 15 Ιουνίου 2007 από: <http://www.kybernografoi.gr>
9. Οι κίνδυνοι από τη θάλασσα, Αφιέρωμα Economist, Οκτώβριος 2006, σελ. 18-20
10. Θερίζοντας ανεμοστρόβιλους, Αφιέρωμα Economist, Οκτώβριος 2006, σελ. 22-24
11. Η κλιματική αλλαγή είναι ανθρωπογενής και αναπόφευκτη, καταλήγει ο ΟΗΕ, 2 Φεβρουαρίου 2007. Ανασύρθηκε στις 13 Ιουνίου 2007 από <http://tech.pathfinder.gr>
12. Έκθεση για τις κλιματικές αλλαγές: Περίπου το 30% όλων των ειδών απειλούνται με εξαφάνιση, ERT3.GR, 6 Απριλίου 2007. Ανασύρθηκε στις 13 Ιουνίου 2007 από <http://tech.pathfinder.gr>
13. Οι πρόσφατες εκθέσεις του IPCC για το κλίμα « Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή», 4 Ιουνίου 2007. Ανασύρθηκε στις 13 Ιουνίου 2007 από <http://climatechange.gr.wordpress.com>
14. Αναζητώντας την άγρια φύση, Αφιέρωμα Economist, Οκτώβριος 2006, σελ.26
15. Είδος υπό εξαφάνιση οι πολικές αρκούδες, ΒΗΜΑ Science, Απρίλιος 2007. Ανασύρθηκε στις 15 Ιουνίου 2007 από <http://tovima.dolnet.gr>

16. Περιβαλλοντικοί πρόσφυγες, Οικολογική Επιθεώρηση, άρθρο της Stefania Milan στο Inter Press Service. Ανασύρθηκε στις 15 Ιουνίου 2007 από <http://www.oikologos.gr>
17. Τα θύματα του θερμοκηπίου, Αφιέρωμα Περιβάλλον, ΤΑ ΝΕΑ, Ιούνιος 2007, σελ. 18
18. Εφιάλτης στην έρημο Ελλάδα, Αφιέρωμα Περιβάλλον, ΤΑ ΝΕΑ, Ιούνιος 2007, σελ. 2, 4, 8
19. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ανασύρθηκε στις 19 Ιουνίου 2007 από <http://www.ecocity.gr>
20. Nicolas Stern, Η Έκθεση Stern. Ανασύρθηκε στις 13 Ιουνίου 2007 από <http://www.sternview> Χρήστος Ζερεφός, Η εξελισσόμενη κλιματική αλλαγή επιβάλλει την ανάγκη θωράκισης της χώρας με στρατηγική και γενναίες αποφάσεις, Αφιέρωμα Economist, Οκτώβριος 2006, σελ. 6
21. Χρήστος Ζερεφός, Η εξελισσόμενη κλιματική αλλαγή επιβάλλει την ανάγκη θωράκισης της χώρας με στρατηγική και γενναίες αποφάσεις, Αφιέρωμα Economist, Οκτώβριος 2006, σελ. 6
22. Η μεγάλη ζήτηση, Αφιέρωμα Economist, Νοέμβριος 2006, σελ. 34
23. The hidden cost of fossil fuels, Union of Concerned Scientists <http://www.ucsusa.org/index.cfm>
24. Schwaller & Gilberti, Ηλεκτρικές Πηγές Ενέργειας και Περιβάλλον, ΙΩΝ, 1999 Περιστέρι, σελ.140
25. Wind - Environment, U.S. Department of Energy, www.eere.energy.gov
26. G. Tyler Miller, Environmental Science, Brooks/Cole, ninth edition, 2003, σελ.278-280,319,523
27. Τα μέτρα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ανασύρθηκε στις 25 Ιουνίου 2007 από <http://www.economist.gr>
28. Νίκος Χαραλαμπίδης, Αναζητώντας διέξοδο, Αφιέρωμα Economist, Οκτώβριος 2006, σελ. 51
29. Ενεργειακή Πολιτική, Οικο-Ενημέρωση, τεύχος 84, Ιούλιος-Αυγустος 2005. Ανασύρθηκε στις 15 Ιουνίου 2007 από <http://www.oikoen.gr>
30. German Advisory Council on Global Change (WBGU), World in Transition- Climate Change as a Security Risk, 29 May 2007. Ανασύρθηκε στις 15 Οκτωβρίου 2007 από www.wbgu.de
31. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Διαχείριση των υδάτων στις πολιτικές των αναπτυσσόμενων χωρών και προτεραιότητες της συνεργασίας για την ανάπτυξη της

Ε.Ε. , Βρυξέλλες, Μάρτιος 2002, COM (2002). Ανασύρθηκε στις 13 Αυγούστου 2007 από [http:// eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu)

32. Υπουργείο Εξωτερικών, Εξωτερική Πολιτική και Βιώσιμη Ανάπτυξη, Εκδόσεις Λιβάνη, Αθήνα 2002, σελ 41-48
33. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Καταπολεμώντας τη φτώχεια της υπαίθρου : Πολιτική και προσέγγιση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στην αγροτική ανάπτυξη και βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων στις αναπτυσσόμενες χώρες, Βρυξέλλες, 25 Ιουλίου 2002, COM (2002) σελ.14-17
34. Hernan E. Daly, Τα οικονομικά σε έναν πλήρη κόσμο, SCIENTIFIC AMERICAN, Νοέμβριος 2005

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1-1: Κύριες κατηγορίες ατμοσφαιρικών ρύπων.....	σελ 3
Πίνακας 1-2: Παραγωγή ατμοσφαιρικών ρύπων από διάφορους βιομηχανικούς κλάδους.....	4
Πίνακας 1-3: Χαρακτηριστικά στοιχεία αερίων του θερμοκηπίου.....	9
Πίνακας 2-1: Κατανομή των υποχρεώσεων των κρατών-μελών της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών 6 αερίων στην περίοδο 2008-2012 σε σχέση με το έτος βάσης.....	38
Πίνακας 2-2: Ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας κατανεμημένη σε βασικές κατηγορίες καυσίμων, 2005.....	41

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Ελληνικές

- ΑΕΠ: Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
- ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
- ΔΕΗ: Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε
- ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
- ΟΗΕ: Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
- ΡΑΕ: Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
- ΦΠΑ: Φόρος Προστιθέμενης Αξίας
- ΧΓΑΧΓΔ: Χρήσεις Γης, Αλλαγές Χρήσεων Γης και Δασοπονία
- ΧΥΤΑ:.....Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων

Αγγλικές

- CFCs: Χλωροφθοράνθρακες
- EPA: Environmental Protection Agency
Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος
- EU: European Union
Ευρωπαϊκή Ένωση
- GWP: Global Warming Potential
Δυναμικό Παγκόσμιας Αύξησης της Θερμοκρασίας
- HAPs: Hazardous Air Pollutants
Επικίνδυντοι αέριοι ρύποι
- HFCs: Φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες
- IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change
Διακυβερνητική Επιτροπή για τις Κλιματικές Αλλαγές
- NASA: National Aeronautics and Space Administration
- PFCs: Υπερφθοράνθρακες

ppm:.....parts per million
Μέρη ανά εκατομμύριο

SF6: Εξαφθοριούχο θείο

SPM: Suspended Particulate Matter
Αιωρούμενα σωματίδια

UN: United Nations
Ηνωμένα Έθνη

UNEP: United Nations Environmental Program
Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών

VOCs: Volatile Organic Compounds
Πτητικές οργανικές ενώσεις

WHO: World Health Organization
Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας

WBGU: German Advisory Council on Global Change
Γερμανικό Συμβούλιο για την Κλιματική Αλλαγή

WMO: World Meteorological Organization
Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός