



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας και Εφαρμοσμένων Οικονομικών

Τμήμα Γεωγραφίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου

Κατεύθυνση: Διαχείριση Φυσικών και Ανθρωπογενών Κινδύνων και Καταστροφών

## **Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προσαρμογή και αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Ο ρόλος της Ελλάδας**

Διπλωματική Εργασία

**Καλογερά Μαρία**



Αθήνα, 2018



# **ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας και Εφαρμοσμένων Οικονομικών

Τμήμα Γεωγραφίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και Διαχείριση του Χώρου

Κατεύθυνση: Διαχείριση Φυσικών και Ανθρωπογενών Κινδύνων και Καταστροφών

## **Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

**Μπάλιας Γεώργιος (Επιβλέπων)**

**Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

**Κατσαφάδος Πέτρος**

**Αν. Καθηγητής, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

**Σαπουντζάκη Καλλιόπη**

**Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο**

Ο/Η Καλογερά Μαρία,  
δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1)** Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
  
- 2)** Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### Περιεχόμενα

Περίληψη.....	7
Abstract.....	9
Κατάλογος Εικόνων.....	10
Κατάλογος Πινάκων.....	11
1. Ατμόσφαιρα.....	13
1.1. Ατμοσφαιρική ρύπανση.....	13
1.2. Κυριότεροι Ατμοσφαιρικοί Ρύποι.....	16
1.2.1. Μονοξείδιο του άνθρακα (CO).....	16
1.2.2. Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> ).....	16
1.2.3. Διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> ) και μονοξείδιο του αζώτου (NO).....	17
1.2.4. Όζον (O <sub>3</sub> ).....	18
1.2.5. Υδρογονάνθρακες και άλλες οργανικές ενώσεις.....	19
1.2.6. Αιωρούμενα Σωματίδια.....	20
1.2.7. Μόλυβδος (Pb).....	21
1.3. Περιβαλλοντικές απειλές για την ατμοσφαιρική ρύπανση.....	21
1.4. Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.....	23
2. Κλιματική Αλλαγή.....	26

2.1.	Γενικά στοιχεία για την κλιματική αλλαγή.....	26
2.2.	Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή IPCC.....	29
2.3.	Αιτίες της Κλιματικής Αλλαγής.....	35
2.4.	Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής.....	36
2.5.	Προβλέψεις για την Κλιματική Αλλαγή.....	38
2.6.	Κλιματικά Μοντέλα.....	42
3.	Η Ευρωπαϊκή Πολιτική για την Κλιματική Αλλαγή.....	44
3.1.	Χρονολογική Εξέλιξη της Περιβαλλοντικής Ευρωπαϊκής Πολιτικής.....	44
3.2.	Πρωτόκολλο του Κιότο.....	51
3.2.1.	Δράσεις επίτευξης του Πρωτοκόλλου του Κιότο.....	53
3.3.	Συμφωνία των Παρισίων.....	57
4.	Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής.....	59
4.1.	Προσαρμογή (adaptation).....	60
4.2.	Μετριασμός (mitigation).....	63
4.3.	Πρωτοβουλίες για την Προσαρμογή στην Ευρώπη.....	64
4.4.	Ο Ρόλος του Πολίτη.....	66
4.5.	Ο Ρόλος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης.....	72
4.5.1.	Οι αρμοδιότητες των Ο.Τ.Α σε σχέση με το περιβάλλον στην Ελλάδα.....	75
4.5.2.	Η Συμβολή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής.....	78
4.5.3.	Το Σύμφωνο των Δημάρχων.....	80

4.5.4. Το Σύμφωνο των Νησιών.....	82
4.5.5. Νέες Χρηματοδοτούμενες Αειφορικές Επενδύσεις.....	85
4.6. Καλές Πρακτικές.....	90
4.7. Δυσκολίες στην Τοπική Αυτοδιοίκηση.....	92
5. Συμπεράσματα.....	93
Βιβλιογραφία.....	97

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η κλιματική αλλαγή έχει αναγνωριστεί ευρέως ως ένας παγκόσμιος κίνδυνος με πάρα πολλές όψεις, που επηρεάζει το φυσικό περιβάλλον και αυξάνει τη συχνότητα των καταστροφών. Η άνοδος της θερμοκρασίας, το λιώσιμο των πάγων και οι ξηρασίες είναι ένα μόνο μέρος από τη μεγάλη λίστα των επιπτώσεων. Την ίδια στιγμή, οι χωρικές διαστάσεις της κλιματικής αλλαγής επηρεάζουν όλο και περισσότερο τις προοπτικές ανάπτυξης και έχουν σημαντικό οικονομικό και κοινωνικό αντίκτυπο, σε πόλεις και περιφέρειες όλου του πλανήτη. Οι πόλεις και περιφέρειες σε όλο τον πλανήτη είναι ευάλωτες σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της θέσης, του επιπέδου ανάπτυξης και της διακυβέρνησής τους.

Η αναγνώριση της επιτακτικής ανάγκης για άμεση δράση, έχει οδηγήσει στη θέσπιση μιας σειράς πολιτικών και κατευθύνσεων σε παγκόσμιο, εθνικό και περιφερειακό/ τοπικό επίπεδο, οι οποίες, είναι αλληλένδετες με προκαθορισμένες τοπικές πολιτικές.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επίσης ηγετικό ρόλο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, όχι μόνο μέσω της προώθησης πολιτικών και κατευθύνσεων για την κλιματική αλλαγή αλλά και λόγω της ιδιαίτερης σημασίας που δίνει στην ανάπτυξη και εφαρμογή στρατηγικών προσαρμογής. Σημαντική, είναι και η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, σε τοπικό και ατομικό επίπεδο.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιδιώκεται μια συνολική θεώρηση της ευρωπαϊκής πολιτικής και, πιο συγκεκριμένα, του ρόλου της Ελλάδας για την κλιματική αλλαγή, και του τρόπου με τον οποίο εξειδικεύεται στο επίπεδο των ευρωπαϊκών περιφερειών, ιδίως με στρατηγικές προσαρμογής.

**Λέξεις κλειδιά:** Λέξεις – κλειδιά: Κλιματική Αλλαγή, Προσαρμογή, Ευρωπαϊκή Πολιτική, Τοπική Αυτοδιοίκηση

## **Abstract**

In recent years, climate change has been widely recognized as a global danger with many aspects, affecting the natural environment and increasing the frequency of disasters. The rise of temperature, ice melting and droughts are just one part of the long list of impacts. At the same time, spatial dimensions of climate change are increasingly affecting growth prospects and have a significant economic and social impact on cities and regions around the globe. Cities and regions around the globe are vulnerable to a greater or lesser extent, depending on the specificities of their location, level of development and governance.

Recognizing the urgent need for immediate action has led to the establishment of a series of policies and guidelines at global, national and regional / local levels, which are interlinked with predetermined local policies.

The European Union also has a leading role to play in tackling climate change, not only through the promotion of policies and directions for climate change, but also because of the particular importance it attaches to the development and implementation of adaptation strategies. It is also important to address climate change in Greece, both locally and individually.

This diploma thesis seeks an overall view of international, European policy and, more specifically, of Greece's role in climate change, and how it is specialized at the level of European regions, especially through adaptation strategies.

**Keywords:** Climate Change, Adaptation, European Policy, Local Government

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Γραφική απεικόνιση του φαινομένου του θερμοκηπίου .....	23
Εικόνα 2. α)Απλή μετατόπιση της κατανομής πιθανότητας της θερμοκρασίας, προς μεγαλύτερες τιμές, με μετατόπιση της θέσης της μέσης τιμής, β)Αύξηση της μεταβλητότητας της θερμοκρασίας, που εκφράζεται με πλάτυνση της καμπύλης κατανομής χωρίς μετατόπιση της μέσης τιμής, γ)Αλλαγή στο σχήμα της καμπύλης κατανομής πιθανότητας, χωρίς μετατόπιση της μέσης. (Πηγή: <i>Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2011</i> ). .....	28
Εικόνα 3. Μεταβολή της συγκέντρωσης των θερμοκηπικών αερίων κατά τη χρονική περίοδο 1975-2015 (Πηγή: <i>AR4 – IPCC</i> ) .....	30
Εικόνα 4. Τα επίπεδα συγκέντρωσης του CO <sub>2</sub> τα τελευταία 1000 χρόνια (μπλε καμπύλη, άξονας τιμών αριστερά) σε σύγκριση με τη διακύμανση της μέσης θερμοκρασίας παγκοσμίως (κόκκινη γραμμή, άξονας τιμών δεξιά). (Πηγή: <i>AR4- IPCC</i> ) .....	31
Εικόνα 5. Προβλεπόμενες ετήσιες και εποχιακές αλλαγές στις τιμές ημερήσιας κατακρήμνισης (σε mm) για την περίοδο 2081-2100 (Πηγή: <i>SREX</i> ) .....	34
Εικόνα 6. Αριστερά οι μελλοντικές προβλέψεις του φαινομένου των κατακρημνίσεων παγκοσμίως και δεξιά στην περιοχή της Ευρώπης για το χρονικό διάστημα 2071-2100. (Πηγή: <i>SREX</i> ).....	35
Εικόνα 7. Σχηματική απεικόνιση της λειτουργίας των κλιματικών μοντέλων GCMs (Πηγή: <i>IPCC</i> ). .....	43
Εικόνα 8. Παράγοντες διαμόρφωσης της προσαρμοστικής ικανότητας ενός συστήματος. (Πηγή: <i>From Impacts to Adaptation : Canada in a Changing Climate 2007</i> ) .....	62
Εικόνα 9. Το Σύμφωνο των Νησιών (Πηγή: <a href="http://www.islepact.eu/">http://www.islepact.eu/</a> ).....	84

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 1 Συχνότερες και κύριες κατηγορίες ατμοσφαιρικών ρύπων.....	8
Πίνακας 1 2 Ατμοσφαιρικοί ρύποι από διάφορους βιομηχανικούς κλάδους.....	8
Πίνακας 1 3 Αέρια του θερμοκηπίου και η συνεισφορά τους στο φαινόμενο. (Πηγή: SRES - IPCC).....	18
Πίνακας 1 4 Καταγραφή της μεταβολής της ποσότητας των κύριων θερμοκηπικών αερίων στην ατμόσφαιρα, για τη χρονική περίοδο 1750-1998 (Πηγή: Contribution of Working Group I, Climate Change , IPCC, 2007).....	19

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αφορμή για αυτή την εργασία ήταν η μεταβολή , που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια στο κλίμα ,που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα στις ανθρώπινες δραστηριότητες , οι καταστροφικές επιπτώσεις της τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και στο σύνολο της κοινωνίας.

Η εργασία χωρίζεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος που αποτελεί το θεωρητικό κομμάτι της εργασίας παρουσιάζονται βασικές έννοιες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των ρυπαντών της ατμόσφαιρας. Επίσης, μελετάται και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας παρουσιάζεται η Κλιματική Αλλαγή μέσα από την διεθνή, και πιο ειδικά μέσα από την ευρωπαϊκή σκοπιά. Αναλύονται, επιπλέον, οι πολιτικές της Ευρώπης για την Κλιματική Αλλαγή.

Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται τα μέσα που διαθέτει και οι πρωτοβουλίες που παίρνει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την Κλιματική Αλλαγή όπως επίσης παρουσιάζεται ο ρόλος της Ελλάδας στο πρόβλημα αυτό ως μέλος της Ένωσης.

Στο τρίτο μέρος της εργασίας γίνεται μια σύνοψη της μελέτης και παράλληλα αναφέρονται συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτήν.

# 1. Ατμόσφαιρα

## 1.1. 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 (Καρβούνης και Γεωργακέλλος, 2003).

Στον Πίνακα 1-1 παρουσιάζονται οι συχνότερες και κύριες κατηγορίες ρύπων που εμφανίζονται στη ατμόσφαιρα. Οι ουσίες αυτές, κατά κύριο λόγο, προέρχονται είτε από φυσικές πηγές, είτε 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 (Miller, 2003). Στις αστικές περιοχές, οι περισσότεροι ρύποι προέρχονται, κυρίως, από τη βιομηχανία (θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής ενέργειας, διυλιστήρια πετρελαίου, εργοστάσια τσιμέντου και γυαλιού, χαλυβουργεία, λιπάσματα κ.λπ.), τις μεταφορές, τις κεντρικές θερμάνσεις των κατοικιών, τις εκπομπές των αεροπλάνων και των πυραύλων, τους αεροψεκασμούς των καλλιεργειών με εντομοκτόνα κ.α. (Ζαρκαδούλας, 2003).

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 (Ζάνης, 2014).

Πίνακας Error! No text of specified style in document.-1 Συχνότερες και κύριες κατηγορίες ατμοσφαιρικών ρύπων.

<b>Πίνακας 1-1 Συχνότερες και κύριες κατηγορίες ατμοσφαιρικών ρύπων.</b>	
<b>Κατηγορίες</b>	<b>Παραδείγματα ρύπων</b>
Οξειδία του αζώτου	Μονοξείδιο του αζώτου (NO), διοξείδιο αζώτου (NO <sub>2</sub> ), νιτρώδες οξείδιο (N <sub>2</sub> O)
Οξειδία του άνθρακα	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )
Οξειδία του θείου	Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> ) και τριοξείδιο του θείου (SO <sub>3</sub> )
Πτητικές οργανικές ενώσεις	Μεθάνιο (CH <sub>4</sub> ) και χλωροφθοράνθρακες (CFCs)
Αιωρούμενα σωματίδια	Στερεά σωματίδια (σκόνη, καπνιά, αμίαντος, μόλυβδος, νιτρικά και θειικά άλατα), υγρά σταγονίδια (θειικό οξύ, PCBs, διοξίνη και παρασιτοκτόνα)
Φωτοχημικά οξειδωτικά	Όζον (O <sub>3</sub> ), υπεροξύ-ακυλινιτρικά (PANs), υπεροξείδιο του αζώτου (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ), αλδεΐδες
Ραδιενεργές ουσίες	Ραδόνιο 222, ιώδιο 131, πλουτώνιο 239
Επικίνδυνοι αέριοι ρύποι	Τετραχλωράνθρα,κας CCl <sub>4</sub> , χλωριούχο μεθύλιο(CH <sub>3</sub> Cl), βενζίνη (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ), αιθυλενοδιβρωμίδιο (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> ), φορμαλδεΐδη (CH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )

Πίνακας Error! No text of specified style in document.-2 Ατμοσφαιρικοί ρύποι από διάφορους βιομηχανικούς κλάδους.

Πίνακας 1-2 Ατμοσφαιρικοί ρύποι από διάφορους βιομηχανικούς κλάδους	
Είδος βιομηχανίας	Ρύποι
Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί	Καπνός, σωματίδια, οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου, υδρογονάνθρακες
Διυλιστήρια πετρελαίου	Υδρογονάνθρακες, μονοξείδιο άνθρακα, οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου, σωματίδια, υδρόθειο
Εργοστάσια τσιμέντου	Σωματίδια, οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου
Χαλυβουργεία	Σωματίδια, μονοξείδιο άνθρακα, οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου, υδρογονάνθρακες
Λιπάσματα	Σωματίδια, αμμωνία, φθοριούχα, φωσφορούχα, θειικά, νιτρικά παράγωγα
Βιομηχανία γυαλιού	Οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου, φθοριούχα παράγωγα, σωματίδια

Συνήθως, τα υψηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης εμφανίζονται στις αστικές περιοχές από ό,τι στις αγροτικές περιοχές, καθότι σε αυτές είναι συγκεντρωμένα πολλά οχήματα και εργοστάσια. Οι ισχυροί άνεμοι, όμως, έχουν την ιδιότητα να παρασέρνουν πρωτογενείς και δευτερογενείς ατμοσφαιρικούς ρύπους, οι οποίοι με τη σειρά τους 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 (Miller, 2003).

## 1.2. Κυριότεροι Ατμοσφαιρικοί Ρύποι

Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι που εμφανίζονται στην ατμόσφαιρα είναι εκατοντάδες χιλιάδες. Οι κυριότεροι, όμως, από αυτούς θα αναλυθούν στη συνέχεια, όπου παρουσιάζονται οι πηγές τους και οι επιδράσεις τους στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Οι ρύποι αυτοί είναι οι εξής: μονοξείδιο του άνθρακα (CO), διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>) και μονοξείδιο του αζώτου (NO), όζον (O<sub>3</sub>), υδρογονάνθρακες και άλλες οργανικές ενώσεις, αιωρούμενα σωματίδια και ο μόλυβδος (Pb).

### 1.2.1 Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι αέριο άοσμο, άχρωμο, άγευστο, ελαφρύτερο του αέρα και ελάχιστα διαλυτό στο νερό. Το CO οξειδώνεται από την ελεύθερη ρίζα του OH σε CO<sub>2</sub> έχοντας χρόνος ζωής 2-4 μήνες και παίζει σημαντικό ρόλο στη χημεία του τροποσφαιρικού όζοντος.

Κυριότερες πηγές προέλευσης του μονοξειδίου του άνθρακα είναι οι εξατμίσεις αυτοκινήτων και οι εξατμίσεις πάσης φύσεως μηχανών όταν συντελείται ατελής καύση. Τα αυτοκίνητα συνεισφέρουν περίπου 75% στις ανθρωπογενείς πηγές του μονοξειδίου του άνθρακα, ενώ η ατελής καύση ορυκτών καυσίμων στη βιομηχανία συνεισφέρει περίπου 25%. Η σημαντικότερη φυσική πηγή του μονοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα είναι η οξείδωση του ατμοσφαιρικού μεθανίου (Ζερεφος, 1984).

Το μονοξείδιο του άνθρακα μειώνει την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο σε βασικούς ιστούς του οργανισμού, επιδρώντας κυρίως στο καρδιαγγειακό και νευρικό σύστημα. Υψηλές συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα προκαλούν ζαλάδες, πονοκεφάλους και κόπωση. Υγιή άτομα εκτεθειμένα σε ψηλά επίπεδα, μπορεί να υποστούν προσωρινή μείωση της πνευματικής τους διαύγειας καθώς και της όρασης τους (Ζάνης, 2014).

### 1.2.2 Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>)

Το διοξείδιο του θείου είναι αέριο άχρωμο, άοσμο σε χαμηλές συγκεντρώσεις αλλά με έντονη ερεθιστική μυρωδιά σε πολύ ψηλές συγκεντρώσεις. Στην ατμόσφαιρα, το SO<sub>2</sub> αντιδρά για να σχηματίσει SO<sub>3</sub>, που εμφανίζει έντονη δραστικότητα με υδρατμούς σχηματίζοντας ομίχλη θειικού οξέος, φαινόμενο που απαντάται στην πρόβλημα ρύπανσης από όξινη βροχή.

Φυσικές πηγές των θειούχων ενώσεων είναι οι κοιλότητες συγκέντρωσης βιολογικής ύλης, η αναερόβια σήψη η διάχυση σταγονιδίων από τη θάλασσα, οι ηφαιστειακές εκρήξεις, και οι θερμές πηγές. Ενώ, οι σημαντικότερες ανθρωπογενείς πηγές προέλευσης του διοξειδίου του θείου είναι οι ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί, οι χημικές βιομηχανίες, τα διυλιστήρια πετρελαίου, οι κεντρικές θερμάνσεις και τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν καύσιμο με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο. Οι εκπομπές, αυτές, εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό ποσοστό της ροής του θείου στην ατμόσφαιρα. Το θείο υπάρχει στον άνθρακα και στο πετρέλαιο συνήθως σε ποσότητες 0 – 6% κ.β., ενώ το επεξεργασμένο πετρέλαιο και βενζίνες περιέχουν λιγότερο από 0.05% θείο (Ζάνης, 2014).

Η μακροχρόνια έκθεση στο διοξείδιο του θείου έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα, να τροποποιήσει τον αμυντικό μηχανισμό των πνευμόνων και να επιδεινώσει τυχόν υπάρχουσες καρδιοαγγειακές παθήσεις. Άτομα με καρδιοαγγειακές, χρόνιες πνευμονολογικές παθήσεις καθώς και μικρά παιδιά και ηλικιωμένοι είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε τέτοιες συνθήκες. Υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα συμβάλλουν, επίσης με τη σειρά τους, στη μείωση της ορατότητας, στην αύξηση της οξύτητας των λιμνών και των ποταμών και προκαλούν αλλοιώσεις στη βλάστηση και στα μέταλλα (Ζερεφός, 1984).

### *1.2.3 Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>) και μονοξείδιο του αζώτου (NO)*

Το NO είναι πρωτογενής ρύπος, ενώ το NO<sub>2</sub> κυρίως δευτερογενής ρύπος που προέρχεται από την αντίδραση του NO με το O<sub>3</sub>. Στη βιβλιογραφία χρησιμοποιείται, κατά κύριο λόγο, ο όρος NO<sub>x</sub> για το άθροισμα των συγκεντρώσεων NO και NO<sub>2</sub> καθώς η αλληλομετατροπή ανάμεσα στο NO και NO<sub>2</sub> γίνεται αρκετά γρήγορα (π.χ. σε μερικά λεπτά). Το διοξείδιο του αζώτου είναι αέριο με καφέ χρώμα, διαλυτό στο νερό, ισχυρό οξειδωτικό, με οξεία ερεθιστική οσμή. Σε υψηλές συγκεντρώσεις είναι υπεύθυνο για την καφέ όψη του αστικού ουρανού. Τα οξείδια του αζώτου NO και NO<sub>2</sub> εμπλέκονται και ενεργοποιούν τον φωτοχημικό κύκλο αντιδράσεων στην ατμόσφαιρα και το σχηματισμό, έτσι, της φωτοχημικής ρύπανσης και παίζουν καθοριστικό ρόλο στον έλεγχο του τροποσφαιρικού όζοντος. Άλλες σημαντικές ενώσεις του αζώτου στην ατμόσφαιρα είναι το υποξείδιο (N<sub>2</sub>O), το νιτρικό οξύ (HNO<sub>3</sub>), η αμμωνία (NH<sub>3</sub>) και τα διάφορα νιτρικά (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), νιτρώδη (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) και αμμωνιακά άλατα (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) (Ζάνης, 2014).

Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) παράγεται από την καύση ορυκτών καυσίμων κυρίως σε αυτοκίνητα, σε ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς και κεντρικές θερμάνσεις. Η καύση ορυκτών καυσίμων και τα αυτοκίνητα συμβάλουν από 50% στις ανθρωπογενείς πηγές του NO. Αυτό με διάφορες χημικές αντιδράσεις που ενισχύονται με την παρουσία της ηλιακής ακτινοβολίας και του όζοντος, μετατρέπεται σε διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>).

Το διοξείδιο του αζώτου σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα, ιδιαίτερα σε άτομα που υποφέρουν από άσθμα και σε παιδιά. Στους ασθματικούς προκαλεί δυσκολία στην αναπνοή. Συνδράμει επίσης στη δημιουργία του όζοντος στην τροπόσφαιρα και της όξινης βροχής, επηρεάζοντας έτσι αρνητικά τη βλάστηση (Ζάνης, 2014).

#### 1.2.4 Όζον (O<sub>3</sub>)

Το όζον είναι αέριο άχρωμο, βαρύτερο του αέρα με δριμεία οσμή. Αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα ρύπανσης από την αστική έως την παγκόσμια κλίμακα, όπως το φωτοχημικό νέφος, την αύξηση του τροποσφαιρικού όζοντος και μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος, την τρύπα του όζοντος και την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Είναι αέριο στοιχείο που παράγεται στην στρατόσφαιρα (15 - 50 km) όπου και βρίσκεται περίπου το 90% του ολικού όζοντος της ατμόσφαιρας της γης. Το στρατοσφαιρικό όζον είναι το λεγόμενο «καλό» όζον γιατί δρα ως φίλτρο στο υπεριώδες που μας προστατεύει από τις επιβλαβή υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία. Η μείωση του όζοντος στην στρατόσφαιρα από την χρήση ανθρωπογενών χημικών στοιχείων, όπως οι χλωροφθοράνθρακες, τις τελευταίες δεκαετίες του 20<sup>ου</sup> αιώνα είναι ένα πρόβλημα σε παγκόσμια κλίμακα και έχει απασχολήσει ιδιαίτερα αλλά και συνεχίζει να απασχολεί τόσο την επιστημονική κοινότητα όσο και την κοινή γνώμη και τις κυβερνήσεις των κρατών (Ζερεφός, 1984).

Το όζον, έχει επίσης, αρνητικές επιπτώσεις στις αγροτικές καλλιέργειες, δασική και άλλη βλάστηση καθώς είναι φυτο-τοξικό στοιχείο που σημαίνει ότι όταν βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις γίνεται επικίνδυνο για τα φυτά και δάση, καθώς επηρεάζει την ικανότητα τους να παράγουν και να αποθηκεύουν τροφή κάνοντας τα έτσι πιο ευάλωτα στις αρρώστιες, τα έντομα και τις άσχημες καιρικές συνθήκες. Σύμφωνα με την U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency), η ρύπανση του όζοντος προκαλεί καταστροφές στη σοδειά που αντιστοιχεί σε μείωση της αγροτικής παραγωγής πάνω από 0.5 δισεκατομμύριο δολάρια

κάθε έτος σε πανεθνικό επίπεδο. Σαν όριο φυτο - τοξικότητας η Ευρωπαϊκή Ένωση θέτει το όριο των 32 ppb/b (μέρη ανά δισεκατομμύριο). Η υπέρβαση αυτού του ορίου δεν σημαίνει απαραίτητα ότι θα υπάρχει καταστροφή στη βλάστηση, αλλά ότι βρισκόμαστε σε επίπεδα επικινδυνότητας για την βλάστηση, δηλαδή ότι είναι υπαρκτό το ρίσκο της καταστροφής για ευαίσθητα είδη φυτών και ιδιαίτερες συνθήκες (Ζερεφός, 1984).

Το όζον, ως οξειδωτικό μέσο, επιδρά και σε διάφορα οργανικά υλικά, όπως οργανικά χρώματα που χρησιμοποιούνται στην ζωγραφική, στις εξωτερικές ζωγραφισμένες διακοσμήσεις κτιρίων, ή για βαφή υφασμάτων, το φυσικό καουτσούκ, τα συνθετικά ελαστικά υλικά από κυτταρίνη όπως το χαρτί, διάφορα εκθέματα των μουσείων φυσικής ιστορίας όπως φτερά, δέρμα ζώων, πάπυρο. Επομένως, η ρύπανση του όζοντος συνδέεται άρρηκτα και με προβλήματα υποβιβασμού της πολιτισμικής μας κληρονομιάς (Ζάνης, 2014).

#### *1.2.5 Υδρογονάνθρακες και άλλες οργανικές ενώσεις*

Οι υδρογονάνθρακες θεωρούνται σημαντικοί πρωτογενείς ρύποι της ατμόσφαιρας γιατί συμβάλουν στο σχηματισμό των φωτοχημικών οξειδωτικών (τοξικές και οξειδωτικές χημικές ενώσεις που δημιουργούνται κατά το φωτοχημικό νέφος). Με τον όρο υδρογονάνθρακες, χαρακτηρίζονται χιλιάδες ενώσεις που περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο στο μόριο τους. Οι πιο απλοί περιέχουν 1-4 άτομα άνθρακα και είναι αέρια, 5-6 άτομα άνθρακα και είναι υγρά ενώ από 7 άτομα και πάνω είναι στερεά. Από αυτές τις ενώσεις οι πιο σημαντικές είναι τα αέρια και από τις υπόλοιπες οι πιο πτητικές (Ζερεφός, 1984).

Οι οργανικές ενώσεις μπορούν να περιέχουν στο μόριο τους και άλλα στοιχεία (θείο, άζωτο, αλογόνα) ή ομάδες στοιχείων (ρίζες), ή ακόμα και άτομα οξυγόνου. Από τους οξυγονομένους υδρογονάνθρακες δύο κατηγορίες παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην ατμοσφαιρική ρύπανση, οι αλδεΐδες και οι κετόνες. Κατηγορίες οργανικών ενώσεων είναι τα αλκάνια, αλκένια, αλκίνια, αλκαδιένια, αρωματικοί υδρογονάνθρακες, αλδεΐδες, κετόνες και αλογονούχες ενώσεις όπως τα CFCs (Ζάνης, 2014).

Η πιο επικίνδυνη τοξική πτητική οργανική ένωση στην ατμόσφαιρα είναι το βενζόλιο η οποία αποτελεί ένα από τα δευτερεύοντα συστατικά της βενζίνης. Πηγές βενζολίου είναι τα πρατήρια βενζίνης και τα αυτοκίνητα διανομής της, καθώς επίσης και όλες οι μηχανές που χρησιμοποιούν βενζίνη σαν καύσιμο. Το βενζόλιο σαν αυτούσια ένωση μπορεί να προκαλέσει

χρόνιες παθήσεις όπως καρκίνο, αταξία στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ζημιές στη λειτουργία του ήπατος και των νεφρών, ανωμαλίες στην αναπαραγωγή και προβληματικές γεννήσεις.

#### 1.2.6 Αιωρούμενα Σωματίδια

Τα αιωρούμενα σωματίδια είναι μικρά τεμάχια ύλης σε στερεή ή υγρή φάση, που μπορούν να αιωρούνται στην ατμόσφαιρα για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Ανάλογα με την προέλευση τους μπορούν να παρουσιάζουν ανομοιογένεια στη μορφή, μέγεθος και χημική σύσταση. Οι κυριότερες πηγές εκπομπής αιωρούμενων σωματιδίων είναι οι διάφορες βιομηχανικές δραστηριότητες, τα αυτοκίνητα, οι πυρκαγιές, τα καψαλίσματα χωραφιών και άλλες γεωργικές δραστηριότητες, οι κατασκευές, η επαναιώρηση σκόνης λόγω ισχυρών ανέμων κλπ.

Τα αιωρούμενα σωματίδια επηρεάζουν την αναπνοή και προκαλούν ασθένειες στο αναπνευστικό σύστημα, στους πνεύμονες και στην καρδιά. Τα παιδιά, τα άτομα που πάσχουν από άσθμα ή έχουν καρδιολογικά προβλήματα και οι ηλικιωμένοι, είναι ομάδες πληθυσμού ιδιαίτερα ευαίσθητες στην έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Όσο πιο μικρά είναι τα σωματίδια τόσο πιο επικίνδυνα είναι καθώς αυξάνει η πιθανότητα εισχώρησης τους στην αναπνευστική περιοχή των πνευμόνων, όπου εναποτίθενται κυρίως στις κυψελίδες των πνευμόνων και με την πάροδο του χρόνου επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία των ανθρώπων. Τέτοια προβληματικά για τους πνεύμονες είναι τα σωματίδια με διάμετρο 0.1-1 μm. Η επικινδυνότητά τους εξαρτάται επίσης από τη χημική τους σύσταση. Τα αιωρούμενα σωματίδια συμβάλλουν επίσης στη μείωση της ορατότητας (Ζερεφός, 1984).

Ο χρόνος ζωής των σωματιδίων είναι αντιστρόφως ανάλογος με το μέγεθός τους. Οπότε τα μεγάλα σωματίδια έχουν χρόνο ζωής μερικές ώρες ενώ τα μικρά σωματίδια μερικές ημέρες. Αναλόγως με το μέγεθός τους η ταξινόμηση αιωρούμενων σωματιδίων γίνεται ως εξής:

- Aitken σωματίδια 0.001 – 0.1 μm
- λεπτά σωματίδια 0.1 – 1 μm
- γιγαντιαία ή χονδρόκοκκα σωματίδια > 1 μm
- σωματίδια καπνού 1-1000 μm
- σκόνη μικρής διαμέτρου <100 μm
- σκόνη μεγάλης διαμέτρου >100 μm

- νεφοσταγονίδια 1-100  $\mu\text{m}$
- σταγόνες βροχής > 100  $\mu\text{m}$

Υπάρχουν διάφορες μετρήσεις σωματιδίων ύλης εκτός της κλασσικής που είναι το βάρος ανά μονάδα όγκου αέρα. Περιλαμβάνουν μέτρηση του ολικού αριθμού σωματιδίων ανά μονάδα όγκου αέρα, τη μέτρηση της μάζας, της επιφάνειας αλλά και του αριθμού των σωματιδίων σε συγκεκριμένα μεγέθη ακτίνας (κατανομή μεγεθών) (Γεντεκάκης, 1999).

### 1.2.7 Μόλυβδος (Pb)

Ο μόλυβδος είναι μαλακό μέταλλο αργυρόχρουν και ανήκει στην κατηγορία των βαρέων μετάλλων. Ένα ποσοστό της σωματιδιακής σκόνης αποτελείται από σωματίδια μολύβδου. Πηγές μολύβδου μπορεί να είναι τα διαφόρου τύπου μεταφορικά μέσα που χρησιμοποιούν μολυβδούχα βενζίνη, εργοστάσια που χρησιμοποιούν μόλυβδο ή ουσίες που περιέχουν μόλυβδο και χώροι που καίνε απορρίμματα. Ο μόλυβδος χρησιμοποιούνταν στη βενζίνη των αυτοκινήτων παλαιάς τεχνολογίας ως αντικροτικό για την ανύψωση του αριθμού οκτανίων (Ζάνης, 2014).

Υψηλά ποσοστά μολύβδου μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς την πνευματική ανάπτυξη και δραστηριότητα των ανθρώπων, τη λειτουργία των νεφρών και τη χημεία του αίματος. Τα νεαρά άτομα διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εξαιτίας της μεγαλύτερης ευαισθησίας των νεανικών ιστών και οργάνων στο μόλυβδο (Ζερεφός, 1984).

## 1.3. Περιβαλλοντικές απειλές για την ατμοσφαιρική ρύπανση

Μεγάλες περιοχές του πλανήτη βρίσκονται σήμερα σε κρίση επιβίωσης, που άμεσα ή έμμεσα συνδέεται με τις τεράστιες ανισότητες στην ανάπτυξη. Η ραγδαία υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος προήλθε κυρίως από τις πιο κάτω ανθρώπινες δραστηριότητες (Ζαρκαδούλας, 2003):

- Ανάπτυξη βιομηχανίας, τεχνολογίας, γεωργίας
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων και των πυρηνικών εργοστασίων

- Κυκλοφορία μεταφορικών μέσων
- Καταστροφή δασών (πυρκαγιές, εκχέρωση, 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 (Ζαρκαδούλας, 2003):

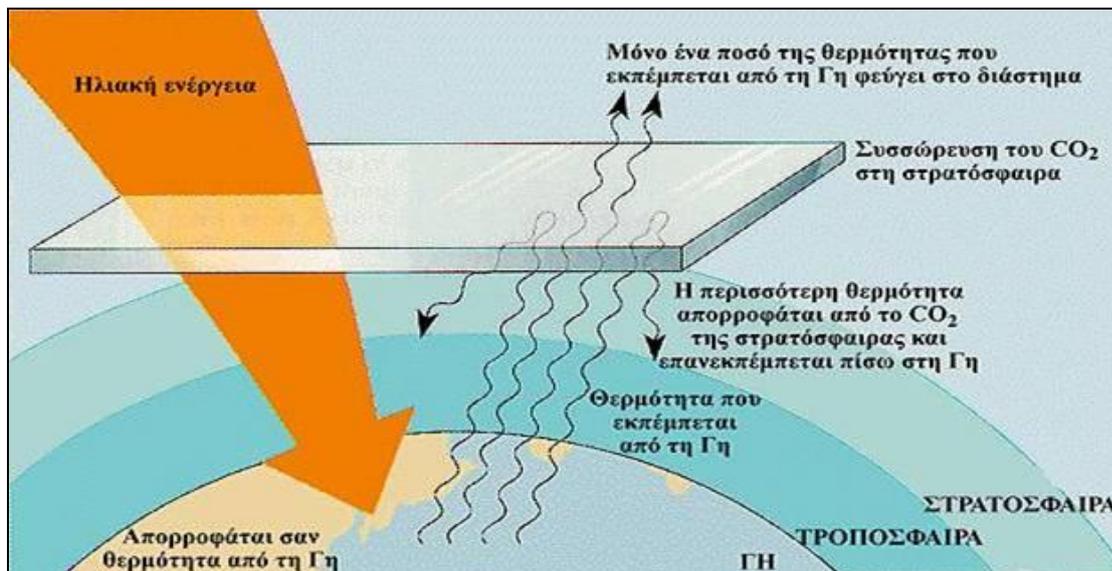
- Ρύπανση, υποβάθμιση και καταστροφή των οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα τημερική ή ολική αχρήστευση των μηχανισμών της παραγωγικής και αναπαραγωγικής τους ικανότητας
- Καταχρηστική εκμετάλλευση και εξάντληση σημαντικών φυσικών πόρων απαραίτητων στην αναπτυξιακή διαδικασία και πολύτιμων για το μέλλον
- 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 (Σαμιώτης και Τσάλτας, 1990)
- 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 θερμικοί όπως

λέγονται, βρίσκονται ήδη στη δύση τους. Ένας τέτοιος αντιδραστήρας όταν κλείσει γίνεται ο ίδιος απόβλητο, όπως στον κατεστραμμένο σταθμό του Chernobyl.

#### **1.4. Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου**

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί ένα από ένα από τα σημαντικότερα φαινόμενα, το οποίο επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το κλίμα της γης. Ουσιαστικά είναι μια φυσική διαδικασία που εξασφαλίζει στη Γη μια σταθερή θερμοκρασία επιφάνειας-εδάφους. Χωρίς αυτόν τον μηχανισμό η θερμοκρασία της γης θα ήταν περίπου κατά 35°C χαμηλότερη και ως αποτέλεσμα θα είχε την μη ύπαρξη ζωής στον πλανήτη, όσον αφορά, βέβαια, με την μορφή που έχει σήμερα. Στην Εικόνα 2-1 παρουσιάζεται γραφικά το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

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 υπέρυθρη ή θερμική ακτινοβολία. Όμως τα αέρια του θερμοκηπίου που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα εμποδίζουν την υπέρυθρη ακτινοβολία να διαφύγει κατευθείαν στο διάστημα. Η υπέρυθρη 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.



Εικόνα 1: Γραφική απεικόνιση του φαινομένου του θερμοκηπίου (Πηγή : [www.micro-kosmos.uoa.gr](http://www.micro-kosmos.uoa.gr))

Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου είναι οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), το όζον ( $\text{O}_3$ ), το μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ), το νιτρώδες οξείδιο ( $\text{N}_2\text{O}$ ), 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  $33^\circ\text{C}$  υψηλότερα από ότι θα ήταν διαφορετικά. Με αυτό τον τρόπο, η μέση γήινη επιφανειακή θερμοκρασία διατηρείται στους  $15^\circ\text{C}$  (UNEP and UNFCC, 2002).

Τα επίπεδα συγκέντρωσης όλων των αερίων του θερμοκηπίου (με πιθανή εξαίρεση τους υδρατμούς) αυξάνονται κατά κόρον τα τελευταία χρόνια, τα οποία είναι 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. Επιπλέον, 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 (UNEP and UNFCC, 2002). Στον Πίνακα 1-3 καταγράφονται τα κυριότερα αέρια

της ατμόσφαιρας που ευθύνονται για την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου, καθώς και η συνεισφορά τους σε αυτό.

Πίνακας **Error! No text of specified style in document.**-3 Αέρια του θερμοκηπίου και η συνεισφορά τους στο φαινόμενο. (Πηγή: SRES - IPCC).

<b>Αέρια</b>	<b>Συνεισφορά (%)</b>
Διοξείδιο του Άνθρακα	> 60
Μεθάνιο	15 - 20
Υποξείδιο του Αζώτου	7 έως 9
<b>Χλωροφθοράνθρακες</b>	<b>Συνεισφορά (%)</b>
CFC 11	0.7-0.75
CFC 12	0.75-0.85
CFC 22	0.40-0.50

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 CO<sub>2</sub> από τα φυτά (Ζαρκαδούλας, 2003).

Σύμφωνα με πρόσφατες μετρήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Μετεωρολογίας (WMO) του ΟΗΕ, η συγκέντρωση των αερίων των κατώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας, εκείνων δηλαδή που επηρεάζουν κατά κύριο λόγο τη ζωή του ανθρώπου, αυξάνεται κατά 450 εκατομμύρια τόνους μεθανίου ετησίως. Οι συγκεντρώσεις σε διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο έχουν αυξηθεί κατά 31% και 150% αντίστοιχα από το 1750, ενώ βρίσκονται στα υψηλότερα επίπεδα των τελευταίων 650.000 ετών (Πίνακας 1-4).

Πίνακας **Error! No text of specified style in document.**-4 Καταγραφή της μεταβολής της ποσότητας των κύριων θερμοκηπικών αερίων στην ατμόσφαιρα, για τη χρονική περίοδο 1750-1998 (Πηγή: Contribution of Working Group I, Climate Change , IPCC, 2007).

Αέρια	Επίπεδο 1988	Επίπεδο 1750	Ποσοστό αύξησης (%)	Συνεισφορά στο φαινόμενο (W/m <sup>2</sup> )
Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	365 ppm	278 ppm	31,150	1,46
Μεθάνιο (CH <sub>4</sub> )	1,745 ppb	0,7 ppb	150	0,48
Υποξείδιο του αζώτου (N <sub>2</sub> O)	314 ppb	297 ppb	16	0,15

Εκτιμάται ότι τα 3/4 της ανθρωπογενούς παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα, οφείλεται σε χρήση ορυκτών καυσίμων, ενώ το υπόλοιπο προέρχεται από αλλαγές που συντελούνται στο έδαφος, κυρίως μέσω της αποψίλωσης των τροπικών δασών και της ηφαιστειακής δραστηριότητας. Στα διαγράμματα (Εικόνα 2 και 3), που ακολουθούν, αρχικά φαίνεται ο ρυθμός μεταβολής του διοξειδίου του άνθρακα σε διάρκεια 1000 ετών και η συσχέτιση του με την άνοδο της θερμοκρασίας, ενώ στη συνέχεια καταγράφονται οι συγκεντρώσεις των θερμοκηπικών αερίων, τη χρονική περίοδο 1975 – 2015 (Contribution of Working Group I, Climate Change , IPCC, 2007).

## 2. Κλιματική Αλλαγή

### 2.1. Γενικά στοιχεία για την κλιματική αλλαγή

Η έννοια της κλιματικής αλλαγής προσδιορίζει τη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα τις μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Έχει χαρακτηριστεί ως η μεγαλύτερη, περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική κρίση στη ιστορία της ανθρωπότητας.

Έχουν δοθεί, όπως φαίνεται παρακάτω, ορισμοί για την κλιματική αλλαγή. Σύμφωνα με τον ορισμό που χρησιμοποιεί η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC), ως Κλιματική Αλλαγή, χαρακτηρίζεται η μεταβολή στατιστικά μετρήσιμων στοιχείων του κλίματος λόγω σημαντικής διακύμανσης της μέσης τιμής τους ή και αλλοίωσης των χαρακτηριστικών τους, η οποία εκτείνεται σε βάθος χρόνου δεκαετιών και περισσότερο (IPCC, 2013). Ο όρος αναφέρεται στις μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών, που οφείλονται σε φυσικές διεργασίες, καθώς και σε αυτές που είναι απόρροια ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, κυρίως λόγω της τροποποίησης που επιφέρουν στην σύνθεση της ατμόσφαιρας (IPCC, 2007).

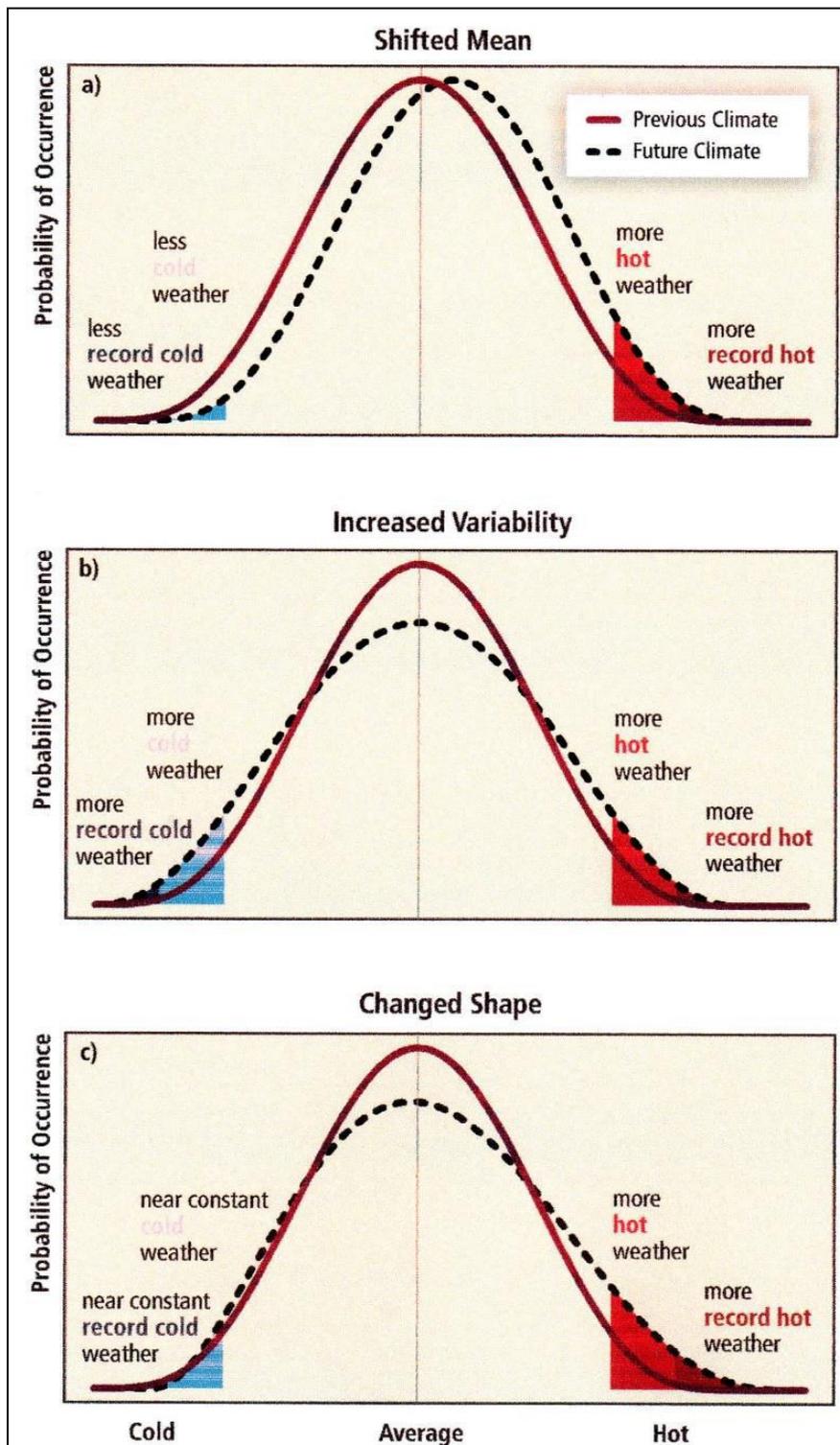
Αυτός ο ορισμός διαφέρει από εκείνον της Σύμβασης - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές (UNFCCC, 2002) , στον οποίο ως Κλιματική Αλλαγή, χαρακτηρίζεται η μεταβολή που υφίσταται το κλίμα, άμεσα ή έμμεσα, από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες που αλλοιώνουν την σύσταση της ατμόσφαιρας του πλανήτη, επιπροσθέτως των φυσικών κλιματικών μεταβολών, για τις οποίες χρησιμοποιείται ο όρος «Κλιματική Μεταβλητότητα», παρατηρούμενων συγκριτικά για τις αντίστοιχες χρονικές περιόδους (IPCC, 2007).

Έχουν παρατηρηθεί σημαντικές μεταβολές στις μετεωρολογικές συνθήκες, οι οποίες μπορεί να οφείλονται είτε σε μία απλή μετατόπιση της κατανομής πιθανότητας της μελετώμενης κλιματικής μεταβλητής προς μεγαλύτερες ή μικρότερες τιμές, είτε με αύξηση της μεταβλητότητας της κλιματικής μεταβλητής, η οποία ερμηνεύεται με πλάτυνση της καμπύλης κατανομής, είτε με αλλαγή στο σχήμα της καμπύλης κατανομής πιθανότητας, χωρίς μετατόπιση της μέσης. Στην Εικόνα 2, στην οποία παρουσιάζεται ένα διάγραμμα στο οποίο μπορούν να εκφραστούν οι αλλαγές στη μεταβλητή της θερμοκρασίας με την κατανομή πιθανότητας. Όπως είναι αναμενόμενο το είδος της αλλαγής που θα συμβεί εξαρτάται από την ίδια την κλιματική μεταβλητή, την περιοχή και την εποχή που κάθε φορά μελετάται. Επομένως, το μέγεθος της κλιματικής αλλαγής είναι άμεσα συνδεδεμένο με τα γεωλογικά, γεωγραφικά, υδρολογικά και κλιματικά χαρακτηριστικά μίας περιοχής. Για παράδειγμα, το κλάσμα της μεταβολής της μέσης θερμοκρασίας μίας περιοχής προς την αλλαγή της παγκόσμιας μέσης τιμής είναι περίπου 1, ενώ το κλάσμα των βροχοπτώσεων μπορεί να εμφανίζει μεγάλες διακυμάνσεις. Αυτό, οφείλεται στο γεγονός ότι ενώ παγκοσμίως μπορεί να υπάρχει μία τάση για ξηρασία ή προς ένα πιο υγρό κλίμα, σε κάποιες περιοχές να επικρατεί η αντίθετη τάση λόγω τοπικών ιδιομορφιών.

Κατά γενική ομολογία επικρατεί ότι η κύρια αιτία των κλιματικών αλλαγών είναι οι ανθρώπινες δραστηριότητες, που φέρουν επιπτώσεις στο κλίμα, όπως για παράδειγμα η τροποποίηση της ατμοσφαιρικής σύνθεσης, στη Σύμβαση - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC, 2002).

Η έννοια της κλιματικής αλλαγής είναι ευρέως συνυφασμένη με την αύξηση της παγκόσμιας θέρμανσης του πλανήτη και ειδικότερα με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, που αποτελεί εν γένει τον πρωτεύοντα μηχανισμό της παγκόσμιας θέρμανσης. Σύμφωνα με την τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR4) της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) η

πιθανότητα, η αύξηση της θερμοκρασίας του κλιματικού συστήματος να οφείλεται στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, είναι μεγαλύτερη από 95% (IPCC, 2013).

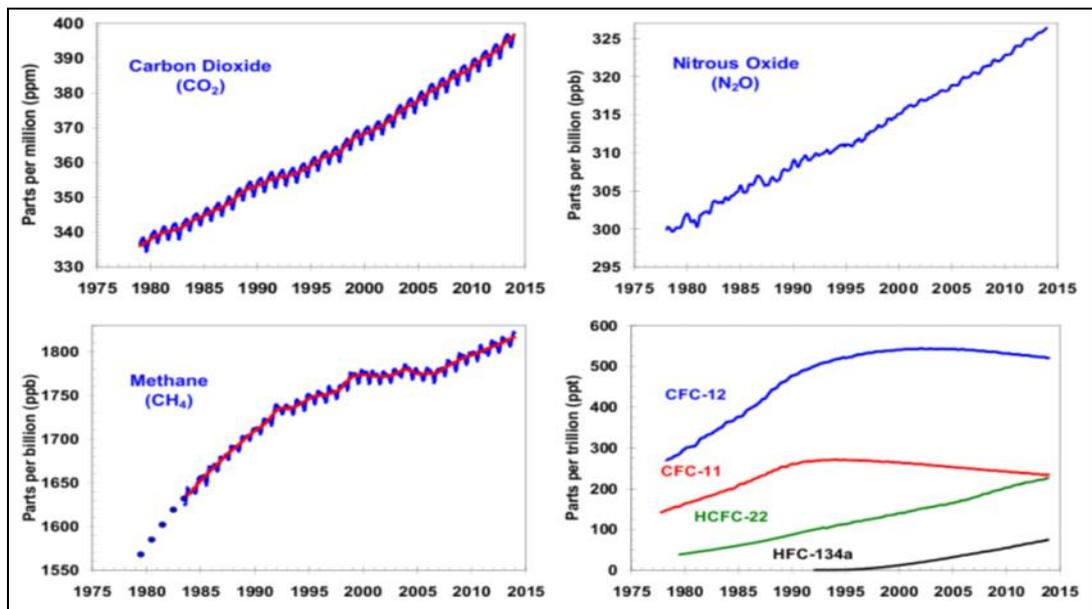


Εικόνα 2: α)Απλή μετατόπιση της κατανομής πιθανότητας της θερμοκρασίας, προς μεγαλύτερες τιμές, με μετατόπιση της θέσης της μέσης τιμής, β)Αύξηση της μεταβλητότητας της θερμοκρασίας, που εκφράζεται με πλάτυνση της καμπύλης κατανομής χωρίς μετατόπιση της μέσης τιμής, γ)Αλλαγή στο σχήμα της καμπύλης κατανομής πιθανότητας, χωρίς μετατόπιση της μέσης. (Πηγή: *Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2011*).

## 2.2. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή IPCC

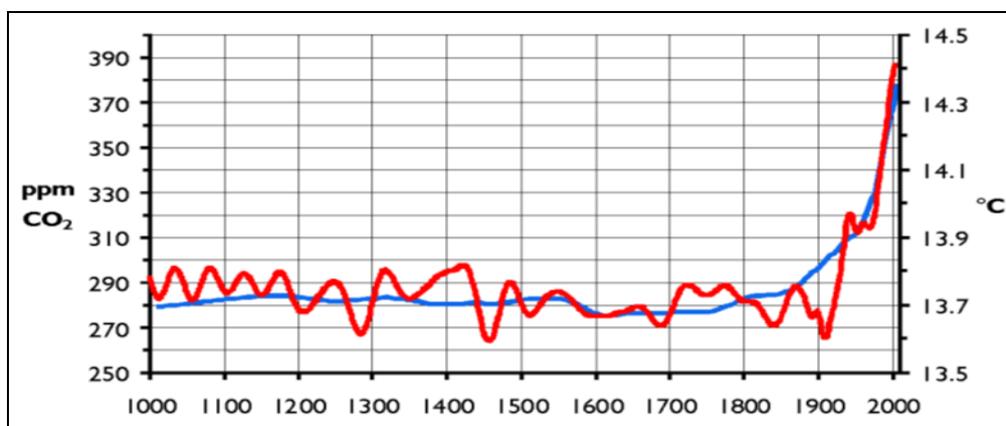
Η IPCC είναι μια επιστημονική διακυβερνητική επιτροπή υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, η οποία ιδρύθηκε το 1988 από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (WMO, World Meteorological Organization). Ο σκοπός της επιτροπής είναι η έρευνα και η αξιολόγηση των παραγόντων που προκαλούν την κλιματική αλλαγή καθώς επίσης και των επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών που προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, μελετώντας πιθανές πολιτικές και δράσεις για την αντιμετώπιση των ενδεχόμενων μελλοντικών κινδύνων. Συντονίζει επιστήμονες από ολόκληρο τον κόσμο και έχει δημοσιεύσει πέντε εκθέσεις Αποτίμησης Έρευνας (Assessment Υπό την αιγίδα του Περιβαλλοντικού Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environmental Program, UNEP) και του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Γραφείου (World Meteorological Office, WMO), η IPCC επιφορτίστηκε με την υποχρέωση να προμηθεύσει τις κυβερνήσεις με εκτιμήσεις, όσον αφορά στην κατάσταση του παγκοσμίου κλίματος. Η πρώτη εκτενής αναφορά της IPCC δημοσιεύτηκε το 1990 και περιείχε το συνδυασμό των ευρημάτων τριών ομάδων: η πρώτη (1990) ασχολήθηκε με την καθαρά επιστημονική σκοπιά, η δεύτερη (1995) ερεύνησε τις πιθανές επιπτώσεις, και η τρίτη (2001) επιφορτίστηκε με την ανάδειξη των ενδεικνυόμενων αντιδράσεων για ζητήματα που άπτονται της παγκόσμιας κλιματικής μεταβολής. Οι εκθέσεις της IPCC αποτελούν σημείο αναφοράς για τα ζητήματα που άπτονται της παγκόσμιας θέρμανσης και βασίζονται σε επιστημονικές δημοσιεύσεις ειδικών ερευνητών.

Η 4η Έκθεση Αξιολόγησης (AR4) της IPCC (2007) , αναφέρει ότι «η αύξηση της θερμοκρασίας του κλιματικού συστήματος είναι αδιαμφισβήτητη» , αφού γίνεται πλέον εμφανές από τα επιστημονικά στοιχεία που προκύπτουν από τις αντίστοιχες έρευνες, πως υπάρχει αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών, λιώσιμο της χιονοκάλυψης και των πάγων σε μεγάλη κλίμακα και άνοδος της μέσης παγκόσμιας θαλάσσιας στάθμης (Εικόνα 3). Αυτές οι μεταβολές στα χαρακτηριστικά του παγκόσμιου κλίματος μαζί με άλλα φαινόμενα, μικρότερης ή μεγαλύτερης έκτασης και έντασης με αρνητικές συνέπειες για τα οικοσυστήματα και τις ανθρώπινες κοινωνίες είναι γνωστά ως επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (Contribution of Working Group I, Climate Change , IPCC, 2007).



Εικόνα 3: Μεταβολή της συγκέντρωσης των θερμοκηπικών αερίων κατά τη χρονική περίοδο 1975-2015 (Πηγή: AR4 – IPCC)

Στην Εικόνα 4, που ακολουθεί, παρουσιάζεται σε μορφή διαγράμματος η σχέση μεταξύ θερμοκρασίας και συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα. Παρουσιάζεται η άνοδος της θερμοκρασίας σχετίζεται άμεσα με την αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα καθώς οι μέσες ετήσιες τιμές και των δύο μεταβλητών ακολουθούν την ίδια κατανομή. Ωστόσο δεν έχει επαληθευτεί ακόμη εάν όντως η αύξηση του CO<sub>2</sub> προκαλεί την άνοδο της τιμής της θερμοκρασίας παγκοσμίως ή απλώς συντελεί στην άνοδο της. Ό,τι και από τα δύο να συμβαίνει το μόνο σίγουρο είναι ότι αυτές οι δύο μεταβλητές είναι άμεσα συνδεδεμένες μεταξύ τους.



Εικόνα 4: Τα επίπεδα συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> τα τελευταία 1000 χρόνια (μπλε καμπύλη, άξονας τιμών αριστερά) σε σύγκριση με τη διακύμανση της μέσης θερμοκρασίας παγκοσμίως (κόκκινη γραμμή, άξονας τιμών δεξιά). (Πηγή: AR4- IPCC)

Σύμφωνα με την επιστημονική μελέτη της IPCC και από τα προηγούμενα διαγράμματα, η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα κατά 36 % κατά τη διάρκεια των 1000 ετών, επιφέρει άνοδο της θερμοκρασίας της τάξεως των 0.8 ° C. Μετά το 2005, οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου βρίσκονται στην κορυφή των προβλεπόμενων εκτιμήσεων και αν δεν υπάρξουν άμεσες πολιτικές δράσεις, πιθανότατα, η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να φτάσει στο ανώτερο εύρος των προβλέψεων. Αναφορικά με τις διαστάσεις που θα έχει ενδεχομένως η άνοδος της θερμοκρασίας ως το τέλος του αιώνα, η IPCC εξετάζει τέσσερα πιθανά σενάρια εκπομπής αερίων (SRES), χωρίς ωστόσο να καταγράφει τις πιθανότητες εμφάνισής τους. Επομένως βάσει των σεναρίων SRES η IPCC εκτιμά ότι είναι πιθανό η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας της γης να αυξηθεί από 0.3 ° C στο πιο αισιόδοξο σενάριο και έως 4.8 ° C στο δυσμενέστερο ως το τέλος του αιώνα σε σχέση με τη μέση θερμοκρασία της περιόδου 1986 - 2005. Η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις προβολές αυτές εξαρτάται, προφανώς, κατά κύριο λόγο από τις ποσότητες των θερμοκηπικών αερίων που θα εκλυθούν στην ατμόσφαιρα εντός των προσεχών δεκαετιών. Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας έχει ήδη αυξηθεί κατά περίπου 0.8 °C από την προβιομηχανική εποχή. Η αύξηση αυτή της μέσης τιμής της θερμοκρασίας παγκοσμίως εκτιμάται από τους επιστήμονες ότι είναι ικανή να προκαλέσει πληθώρα αρνητικών επιπτώσεων σε αρκετές φυσικές μεταβλητές όπως για παράδειγμα στη μέση στάθμη της θάλασσας, στην ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων και στη μεταβολή των μετεωρολογικών συνθηκών (κατεύθυνση και ένταση πνοής ανέμου). Επίσης, σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να είναι αιτία εξαφάνισης ποικίλων βιολογικών ειδών κυρίως της παράκτιας ζώνης. Σύμφωνα με τον Thomas Stocker, 2008 τα κύματα καύσωνα πιθανόν να γίνουν συχνότερα και να διαρκούν περισσότερο, ενώ ταυτόχρονα η άνοδος της θερμοκρασίας θα προκαλέσει ισχυρότερη βροχόπτωση στις περιοχές που είναι σήμερα υγρές και ασθενέστερη στις περιοχές που είναι σήμερα ξηρές. Όσον αφορά την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, η οποία είναι μια από τις σοβαρότερες συνέπειες της αύξησης της θερμοκρασίας, η IPCC εκτιμά ότι η στάθμη της θάλασσας πιθανότατα θα ανέβει κατά μέσο όρο από 26 - 82 cm έως το έτος 2100, αναλόγως την άνοδο της θερμοκρασίας.

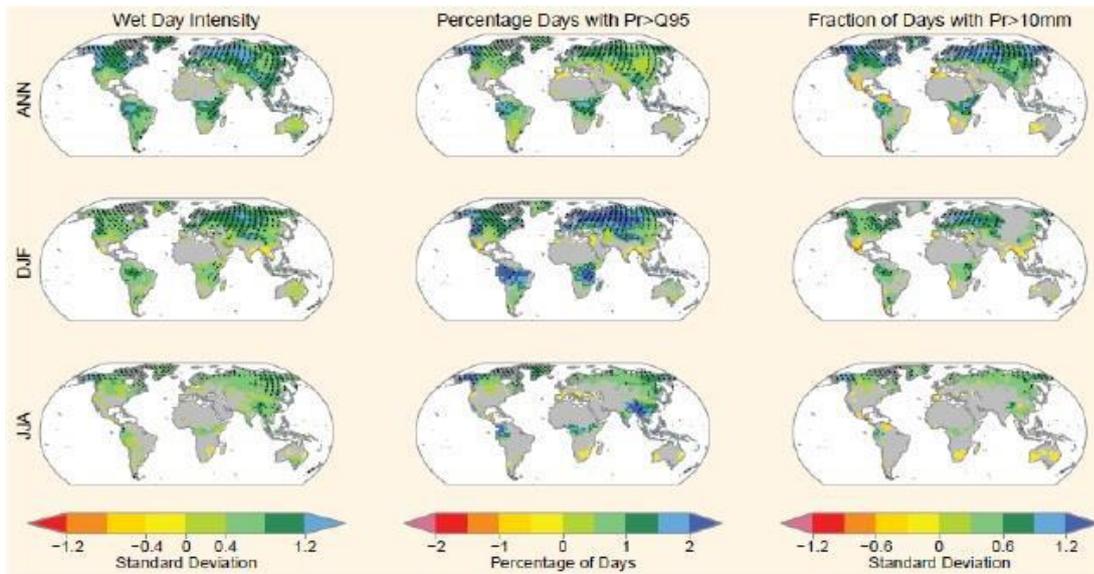
Διεθνείς μελέτες καταδεικνύουν ότι στην περιοχή της Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής, όπου βρίσκεται η Ελλάδα εντός του παρόντα αιώνα, θα παρατηρηθεί σημαντική μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, σε συνδυασμό με την άνοδο της θερμοκρασίας. Αυτές οι κλιματικές συνθήκες θα επηρεάσουν περισσότερο τις γόνιμες και πυκνοκατοικημένες παράκτιες και χαμηλού υψόμετρου περιοχές, οι οποίες θα επηρεαστούν άμεσα και από την άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας. Σύμφωνα, με δεδομένα παλιρροιογράφων, υπολογίζεται ότι η άνοδος της μέσης στάθμης παγκοσμίως είναι της τάξεως του 1.7 mm/yr και ειδικότερα στην περιοχή της Μεσογείου της τάξεως του 1.1 – 1.3 mm/yr (Marcos and Tsimplis, 2008). Κατά τη διάρκεια της συνεχούς αυξανόμενης διάρκειας θερμών και ξηρών καλοκαιριών, αναμένεται ενίσχυση των κυκλωνικών και αντικυκλωνικών φαινομένων στην περιοχή των ελληνικών θαλασσών. Εκτός από την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στις φυσικές μεταβλητές (θερμοκρασία, κατακρημνίσεις και άνεμοι), η μεταβολή του κλίματος αναμένεται να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις και στην υγεία των ανθρώπων τόσο άμεσες όσο και έμμεσες. Η άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας σε συνδυασμό με την αύξηση της έντασης και της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων έχουν ως άμεσο αποτέλεσμα τη διάβρωση των παράκτιων περιοχών και την υφαλμύριση των υπόγειων υδροφορέων. Η κακή ποιότητα του νερού δημιουργεί πρωτίστως εύφορο έδαφος για τη μετάδοση διαφόρων ασθενειών, όπως για παράδειγμα η ελονοσία και σε συνδυασμό με τη μείωση του εδάφους έχει ζημιογόνες επιπτώσεις για τη γεωργία και τον τουρισμό καθώς και στο ακραίο σενάριο μπορεί να προκαλέσει ομαδική μετανάστευση των πληθυσμών.

Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), η αύξηση της μέσης ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας από 0.3 °C – 4.8 °C παγκοσμίως, και σε συνδυασμό με την άνοδο β της τιμής της θερμοκρασίας των υδάτων επιδρά άμεσα στον υδρολογικό κύκλο, καθώς μεταβάλλει τη μέση στάθμη της θάλασσας και επηρεάζει την ένταση, τη συχνότητα και την ποσότητα των κατακρημνίσεων και της εξάτμισης του νερού σε διάφορες περιοχές. Σύμφωνα με τους Allan et al. 2006, οι κατακρημνίσεις επηρεάζονται απευθείας από τον υδρολογικό κύκλο και τις συγκεντρώσεις των υδρατμών, αφού όταν αυξάνεται η θερμοκρασία τόσο εντονότερη είναι και η εξάτμιση, επομένως ισχυρότερες και συχνότερες οι κατακρημνίσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί από την επιφάνεια των θαλάσσιων λεκανών κάθε λεπτό εξατμίζεται ένα δισεκατομμύριο κυβικών μέτρων νερού, το οποίο διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα όπου και παραμένει για περίπου μία βδομάδα. Στη συνέχεια, με τη μορφή κατακρημνίσεων επιστρέφει στη γη τροφοδοτώντας τα υδάτινα οικοσυστήματα και

ακολουθώντας ξανά τον υδρολογικό του κύκλο. Επομένως, όσο η θερμοκρασία αυξάνεται, αυξάνεται και ο αριθμός των υδρατμών που παραμένουν στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα να εμφανίζονται πιο συχνές και πιο έντονες βροχοπτώσεις.

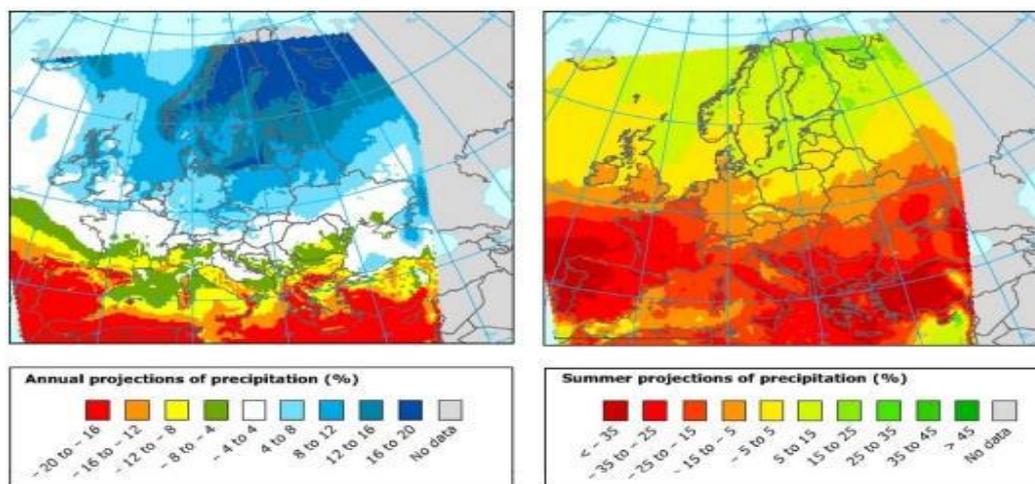
Όπως είναι αναμενόμενο, το μέγεθος της αλλαγής του φαινομένου αυτού είναι αβέβαιο και διαφέρει από περιοχή σε περιοχή με αποτέλεσμα άλλες περιοχές της γης να γίνονται υγρότερες και άλλες ξηρότερες. Παρόλα αυτά, τα περισσότερα κλιματικά μοντέλα προβλέπουν ότι κατά το τέλος του 21ου αιώνα θα παρατηρηθεί αύξηση της συχνότητας των έντονων φαινομένων κατακρημνίσεως ειδικά στις τροπικές περιοχές (μεγάλα γεωγραφικά πλάτη) και στα μεσαία πλάτη το χειμώνα (Tebaldi et al., 2006). Επίσης, σύμφωνα με τους Tebaldi et al., 2006, πιθανολογείται ότι σε κάποιες περιοχές του πλανήτη, προβλέπεται ότι ναι μεν θα αυξηθεί η συχνότητα των πιο έντονων βροχοπτώσεων αλλά ταυτόχρονα θα μειωθούν οι ήπιες με αποτέλεσμα να μειωθεί η συνολική ποσότητα νερού. Με βάση τα σενάρια εκπομπών της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή, είναι πιθανό ότι σπάνια φαινόμενα πολύ έντονων κατακρημνίσεων που έχουν χρόνο επανεμφάνισης 20 χρόνια θα εμφανίζονται πιο συχνά στο τέλος του 21<sup>ου</sup> αιώνα, με χρόνο επανεμφάνισης πλέον από 5 -15 χρόνια σε αρκετές περιοχές της γης. (Tebaldi et al., 2006).

Στην Εικόνα 5, που ακολουθεί, φαίνονται οι προβλεπόμενες αλλαγές για το χρονικό διάστημα 2081 - 2100, όσον αφορά την ένταση των κατακρημνίσεων και τα ποσοστά των βροχερών ημερών σύμφωνα με την IPCC. Στην πρώτη στήλη, φαίνεται η μελλοντική ένταση των υγρών ημερών σε όλο τον πλανήτη. Στη δεύτερη στήλη, ακολουθεί το ποσοστό των 5% πιο βροχερών ημερών του έτους και στην τρίτη στήλη το ποσοστό των ημερών με κατακρήμνιση μεγαλύτερη των 10 mm, προς το σύνολο των ημερών του έτους. Τα ποσοστά αυτά προκύπτουν από τη διαφορά των ποσοστών της περιόδου 2081 - 2100 μείον τα αντίστοιχα ποσοστά της περιόδου 1980 - 1999. Επίσης, να αναφερθεί ότι η 1<sup>η</sup> γραμμή δείχνει την αλλαγή στο σύνολο του έτους, η 2<sup>η</sup> γραμμή για τους μήνες Δεκέμβριο – Ιανουάριο - Φεβρουάριο (DJF) και η 3<sup>η</sup> για τους μήνες Ιούνιο – Ιούλιο -Αύγουστο (JJA).



Εικόνα 5: Προβλεπόμενες ετήσιες και εποχιακές αλλαγές στις τιμές ημερήσιας κατακρήμνισης (σε mm) για την περίοδο 2081-2100 (Πηγή; SREX)

Επίσης στην Εικόνα 6, που ακολουθεί, φαίνεται η πρόβλεψη της μεταβολής του ετήσιου αλλά και του καλοκαιρινού όγκου κατακρημνίσεων στην Ευρώπη για τη χρονική περίοδο 2071-2100, με σημείο αναφοράς τα αντίστοιχα δεδομένα 1961-1990. Όπως διαφαίνεται και στην εικόνα παρατηρείται σημαντική αύξηση στο Βορρά και σημαντική μείωση στα νότια, όσον αφορά τον ετήσιο όγκο κατακρημνίσεων. Συγκεκριμένα στην Ευρώπη προβλέπεται μείωση κατά την καλοκαιρινή περίοδο.



Εικόνα 6: Αριστερά οι μελλοντικές προβλέψεις του φαινομένου των κατακρημνίσεων παγκοσμίως και δεξιά στην περιοχή της Ευρώπης για το χρονικό διάστημα 2071-2100. (Πηγή; SREX)

### 2.3. Αιτίες της Κλιματικής Αλλαγής

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) ( Μπινιάρης, 2004).

## 2.4. Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής

Είναι χαρακτηριστικό ότι οι πολίτες όλων των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκφράζουν τις ανησυχίες τους, σε ποσοστό άνω του 57 %, για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο φυσικό περιβάλλον και, γενικότερα, στην κοινωνία. Στην έρευνα του Ευρωβαρόμετρου <sup>1</sup>του 2007 διερευνήθηκε «Ποιός ήταν ο αντίκτυπος των περιβαλλοντικών προβλημάτων στη καθημερινή ζωή» (Υφαντόπουλος, Ι., και Μητράκος, 2011).

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής τόσο στη φύση όσο και στον άνθρωπο έχουν αρχίσει να είναι εμφανείς. Έρευνες του WWF έχουν δείξει ότι το 33% των οικοσυστημάτων του πλανήτη βρίσκονται σε κίνδυνο, ενώ πολλά είδη χλωρίδας και πανίδας απειλούνται με εξαφάνιση<sup>2</sup>. Ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ξηρασίες, πλημμύρες, καταιγίδες γίνονται όλο και πιο έντονα, την ίδια στιγμή που η θερμοκρασία ανεβαίνει προκαλώντας λιώσιμο των πάγων, κύματα καύσωνα και πυρκαγιές τεράστιας έκτασης.

Οι πολυάριθμες και τεκμηριωμένες εκθέσεις του IPCC περιγράφουν τις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στη δημόσια υγεία, τη βιοποικιλότητα των οικοσυστημάτων, τους φυσικούς πόρους, την οικονομία, καθώς και τις ανθρώπινες κοινωνίες. Μαζική μετανάστευση λόγω οικολογικών κρίσεων, εξάπλωση ασθενειών, επιδείνωση της υγείας, ιδιαίτερα στις πιο φτωχές περιοχές, αύξηση του αριθμού και της έντασης των φυσικών καταστροφών, απώλειες εδαφών, ειδών και οικοσυστημάτων, απειλή καταστροφών στα δίκτυα αποχέτευσης, τις λιμενικές εγκαταστάσεις και τα συστήματα επεξεργασίας λυμάτων, αυξημένη πίεση σε παραγωγικές δραστηριότητες που βρίσκονται στην παράκτια ζώνη είναι μερικά από τα αναμενόμενα αποτελέσματα που σε κάποιο βαθμό βιώνουμε ήδη τα τελευταία χρόνια<sup>3</sup>.

Τα τελευταία 50 χρόνια παρατηρείται σε παγκόσμιο επίπεδο σταθερή αύξηση της συχνότητας (υπερτετραπλασιασμός) των φυσικών φαινομένων μεγάλης έντασης (πλημμύρες, τυφώνες κ), αλλά κυρίως της σφοδρότητάς τους, με αποτέλεσμα να υπερδεκαπλασιαστεί την ίδια περίοδο το ύψος των ζημιών που προκαλούν στις υποδομές αλλά των απωλειών ανθρώπινων

---

<sup>1</sup> Ευρωβαρόμετρο είναι μια σειρά από έρευνες που πραγματοποιούνται τακτικά για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής από το 1973. Παράγει εκθέσεις της κοινής γνώμης για ορισμένα θέματα που αφορούν την Ευρωπαϊκή Ένωση σε όλα τα κράτη μέλη.

<sup>2</sup>WWF, Η Ελλάδα δεν διαθέτει σχέδιο προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή; [http://politics.wwf.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2216&Itemid=384](http://politics.wwf.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=2216&Itemid=384).

<sup>3</sup>Παρίσης, Ι. (2009). <http://www.okosmosgyromas.gr/node/219>.

ζών. Στα επίσημα στοιχεία πρέπει να προσθέτουμε και το κόστος που συνεπάγεται η μείωση της παραγωγής (γεωργικής, κτηνοτροφικής, αλιευτικής, τουριστικής, κ.α.), η άνοδος των τιμών των αντιστοίχων προϊόντων, η απώλεια θέσεων εργασίας και η καταστροφή στο οικοσύστημα που δεν αποτιμάται σε χρήματα. Για ποικίλες πολιτικές και φυσικές αιτίες, η παγκόσμια άνοδος της θερμοκρασίας επιδρά σε κάποιες χώρες διαφορετικά από ότι σε άλλες. Ευπαθείς οικονομίες και αδύναμες υποδομές οδηγούν στη χειροτέρευση των αποτελεσμάτων των κλιματικών ανωμαλιών<sup>3</sup>.

Το θέμα της δημιουργίας προϋποθέσεων για ένοπλες συγκρούσεις στο μέλλον, σε συγκεκριμένες περιοχές του πλανήτη, εξετάζεται επίσης στα πλαίσια αυτού που αποκαλείται δημογραφική ασφάλεια (security demographic). Αυτό που συμβαίνει εδώ και χρόνια στο Νταρφούρ, του δυτικού Σουδάν, και έχει τα χαρακτηριστικά γενοκτονίας, αποτελεί ίσως την χαρακτηριστικότερη περίπτωση της επίδρασης των παραγόντων που προαναφέρθηκαν. Πρόκειται για ένα συνδυασμό της αλλαγής του κλίματος, της έλλειψης αποθεμάτων νερού και της ανεξέλεγκτης εκμετάλλευσης ενεργειακών πόρων. Σύμφωνα με το IPCC «η κλιμάκωση της αλλαγής κλίματος είναι πρωτοφανής: η μείωση των βροχοπτώσεων έχει μεταβάλλει εκατομμύρια στρέμματα σε ημερημικές περιοχές. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2080 θα αυξηθεί στα 1,8 δισεκατομμύρια, ο αριθμός των ανθρώπων που θα αντιμετωπίζουν έλλειψη νερού. Η επίδραση της αλλαγής του κλίματος γενικά θεωρείται ότι συνδέεται άμεσα με τις συγκρούσεις στην περιοχή, καθώς η ερημοποίηση έχει προστεθεί σε σημαντικό βαθμό στο άγχος επιβίωσης των κοινωνιών που ζουν από την κτηνοτροφία, εξαναγκάζοντάς τες να κινηθούν νοτιότερα προς ανεύρεση βοσκοτόπων»<sup>3</sup>. Μέχρι τώρα δεν έχει υπάρξει Ευρωπαϊκός πόλεμος για το νερό ενώ στις ΗΠΑ πολιτείες μάχονται για τα νερά του ποταμού Κολοράντο (Μπόση, 1999).

Η αλλαγή του κλίματος έχει επίσης ως αποτέλεσμα την αύξηση της παράνομης μετανάστευσης. Η ΕΕ αντιμετωπίζει σημαντικό πρόβλημα από το γεγονός ότι η αύξηση των παρανόμων μεταναστών οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στην υποβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης σε κάποιες υποανάπτυκτες χώρες, εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Πολλοί από τους κατοίκους των χωρών αυτών, μεταναστεύουν λόγω της έλλειψης τροφίμων ή καταστροφής των κατοικιών τους και των καλλιεργήσιμων εκτάσεων<sup>3</sup>. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) ανακοίνωσε ότι «υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες».

Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής δεν θα είναι δραματικές μόνο για το φυσικό περιβάλλον. Σύμφωνα με στοιχεία της (διάσημης πλέον) μελέτης Stern<sup>4</sup>, έως 3 δις άνθρωποι δεν θα έχουν ικανοποιητική πρόσβαση σε νερό, ενώ και η γεωργία θα αντιμετωπίσει μεγάλο πρόβλημα φέρνοντας στα πρόθυρα της λιμοκτονίας έως 120 εκ. ανθρώπους.

Δραματικά αναμένεται να αλλάξει ο χάρτης της Ελλάδας μέχρι το τέλος του αιώνα που διανύουμε, λόγω της κλιματικής αλλαγής, με τις ημέρες καύσωνα να πενταπλασιάζονται μέχρι το 2100 και οι επικίνδυνες μέρες για εκδήλωση πυρκαγιάς να αυξάνονται κατά 30 ετησίως σε σχέση με σήμερα<sup>5</sup>.

Πολλές και διαφορετικές έρευνες έχουν δείξει ότι για να αποφύγουμε τις επικίνδυνες επιπτώσεις στο περιβάλλον, τους ανθρώπους και την παγκόσμια οικονομία πρέπει να υιοθετηθεί διεθνώς ένας κοινός στόχος. Το στόχο αυτό έχει υιοθετήσει και η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) στα επίσημα κείμενα της. Αν όντως η θερμοκρασία του πλανήτη αυξηθεί κατά επιπλέον 2 ° C, θα προκληθούν επικίνδυνες και ανεπανόρθωτες συνέπειες, οι οποίες όσο περισσότερο αυξάνεται η θερμοκρασία τόσο θα χειροτερεύουν.

## 2.5. Προβλέψεις για την Κλιματική Αλλαγή

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.

---

<sup>4</sup> Stern Review: «The Economics of Climate Change», [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/media/4/3/Executive\\_Summary.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/media/4/3/Executive_Summary.pdf).

<sup>5</sup>Site econews, Κλίμα, Κλιματική αλλαγή: εφιαλτικές οι προβλέψεις για την Ελλάδα του 21ου αιώνα με καύσωνες και πυρκαγιές, 11.12.2012, <http://www.econews.gr/2012/12/11/klimatiki-allagi-ellada-21os-kausones/>.

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<sup>6</sup>. 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. Τέλος, προβλέπεται ότι θα αυξηθούν οι ασθένειες, θα ενταθούν οι αποφιλώσεις 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 δολάρια δις το χρόνο. Δεν είναι υπερβολή να πούμε ότι ο τυφώνας Κατρίνα αποτέλεσε απλά μια προειδοποίηση των όσων πρόκειται να ακολουθήσουν.

---

<sup>6</sup> Φυσικό Περιβάλλον, <http://www.kybernografoi.gr>.

Επιπλέον, αναμένεται λόγω της ξηρασίας, της απερήμωσης 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 μειθούν 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 (UNEP and UNFCCC, 2002). 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.

Όσον αφορά τις προβλέψεις για την Ελλάδα, οι πληροφορίες και τα στοιχεία αυτά προέρχονται από το Σενάριο Αναμενόμενης Εξέλιξης (ΣΑΕ)<sup>7</sup>, το οποίο ουσιαστικά απεικονίζει τη μελλοντική εξέλιξη των εκπομπών του θερμοκηπίου σύμφωνα με την παρούσα κατάσταση που επικρατεί. Στην διαμόρφωση αυτού λαμβάνονται υπόψη όλες οι πολιτικές που επικρατούν στους τομείς οικονομικής δραστηριότητας (βιομηχανία, εμπόριο, μεταφορές, κ.λπ), ενώ διαμορφώνονται εκτιμήσεις για την εξέλιξη των εκπομπών για την Ελλάδα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ΣΑΕ αναμένεται σημαντική αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2000 – 2020. Πιο συγκεκριμένα, η συνολική αύξηση των εκπομπών σε σχέση με το 1990 (σε ktCO<sub>2</sub> – eq) είναι +35,8 % το 2010 και + 54,4 % το 2020. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης των εκπομπών όλη την περίοδο 2000 – 2020

---

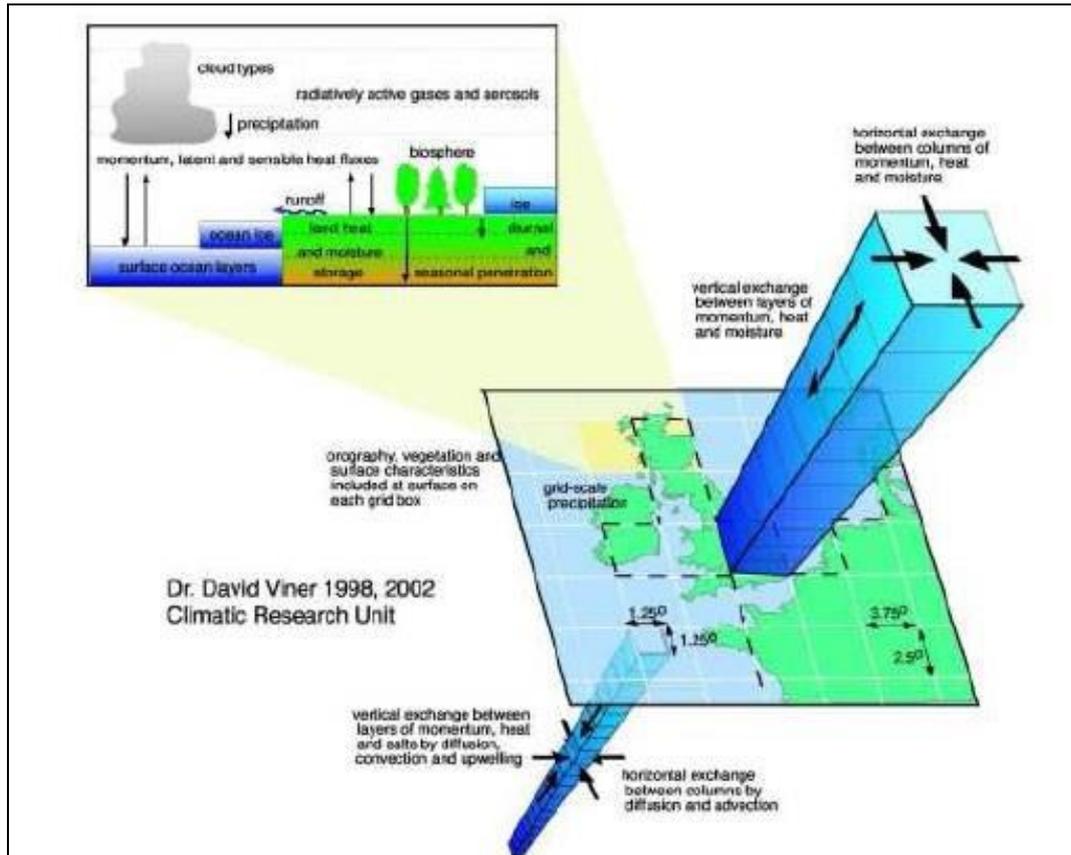
<sup>7</sup> Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, 2007, Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών για την Περίοδο 2008 – 2012.

εκτιμάται 1.2 %, ενώ ο ενεργειακός τομέας αποτελεί τη βασική πηγή εκπομπών με ποσοστό που αυξάνει από το 1990 σε 76 % το 2010 και 79 % το 2020.

## 2.6. Κλιματικά Μοντέλα

Τα κλιματικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται ευρέως για την πρόγνωση της κλιματικής αλλαγής είναι τα μοντέλα γενικής κυκλοφορίας (General Circulation Models, GCMs), τα οποία διακρίνονται σε ατμοσφαιρικά GCMs, σε ωκεάνια GCMs και σε μοντέλα σύζευξης ατμόσφαιρας – ωκεανών (Coupled General Circulation Models - CGCMs). Τα Κλιματικά Μοντέλα Γενικής Κυκλοφορίας (GCMs) βασίζονται στους θεμελιώδεις νόμους της φυσικής, της χημείας και της βιολογίας που διέπουν τη συμπεριφορά του κλιματικού συστήματος και τις αλληλεπιδράσεις των επιμέρους τμημάτων του. Δηλαδή, οι βιογεωχημικοί κύκλοι αρκετών στοιχείων της ατμόσφαιρας και ιδίως εκείνων που σχετίζονται με την άνοδο της θερμοκρασίας (θερμοκηπικά αέρια, GHG), όπως για παράδειγμα ο κύκλος του νερού, του άνθρακα, του αζώτου, καθώς και η δράση των ωκεανών, η συμπεριφορά της επιφάνειας του εδάφους, του πάγου και του παγοκαλύμματος εκφράζονται μέσα από μαθηματικές εξισώσεις σε συνδυασμό με τα δεδομένα που εκφράζουν την εκάστοτε μεταβλητή ξεχωριστά. Οι μεταβλητές που περιγράφουν την κατάσταση της ατμόσφαιρας περιλαμβάνουν επίσης και τη θερμοκρασία, την πίεση, τη συγκέντρωση των υδρατμών, τη συμπεριφορά των ανέμων καθώς και το ποσοστό νερού και πάγου στα σύννεφα.

Κατά τη διαδικασία εκτέλεσης ενός μοντέλου, η υδρόγειος διακριτοποιείται με έναν τρισδιάστατο κάνναβο (Εικόνα 7) και στη συνέχεια ορίζονται οι τιμές των προαναφερθέντων μεταβλητών σε κάθε σημείο του καννάβου. Ο κάνναβος είναι χωρικής ανάλυσης της τάξεως του  $0.5^{\circ} - 4^{\circ}$  για τα στοιχεία της ατμόσφαιρας και σε έναν άλλο της τάξεως του  $0.2^{\circ} - 2^{\circ}$  για τα στοιχεία των ωκεανών. Η χωρική αυτή ανάλυση αφορά τα μοντέλα CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) όπου  $1^{\circ}$  γεωγραφικού πλάτους αντιστοιχεί σε περίπου 69 μίλια ή 111km (Taylor et al., 2012).



Εικόνα 7: Σχηματική απεικόνιση της λειτουργίας των κλιματικών μοντέλων GCMs (Πηγή: IPCC).

Εισάγοντας στα μοντέλα GCMs τις συγκεντρώσεις των θερμοκηπικών αερίων, εκείνα μπορούν να προσομοιάσουν τις επιπτώσεις τους στο κλίμα. Ανατρέχοντας στην παράγραφο 1.6, η εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου εξαρτάται κυρίως από τις μελλοντικές κοινωνικοπολιτικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή, τη μεταβολή του πληθυσμού καθώς και στην ανάπτυξη της τεχνολογίας. Επειδή οι προαναφερθέντες παράγοντες είναι δύσκολο να προβλεφθούν, οπότε και οι εν λόγω προβλέψεις των μοντέλων είναι επισφαλείς. Ωστόσο τα κλιματικά μοντέλα της νέας γενιάς δε βασίζονται πλέον στα κοινωνικοοικονομικά σενάρια της IPCC αλλά παραμετροποιούν τις συνθήκες θερμοκρασίας και της επιφάνειας του εδάφους της εκάστοτε περιοχής. Τα μοντέλα GCMs καθίσταται ικανότερα στην προσομοίωση της θερμοκρασίας από ότι της βροχόπτωσης και για μεγάλες χωρικά περιοχές και χρονικές περιόδους. Επίσης είναι πιο ικανά στην πρόβλεψη της μέσης τιμής των συγκεκριμένων μεταβλητών από ότι της διασποράς τους (Flato et al., 2013).

Υπάρχουν πολλές πηγές αβεβαιότητας στην πρόβλεψη του κλίματος παγκοσμίως. Η κύρια πηγή αβεβαιότητας είναι η μεταβλητότητα των φυσικών διεργασιών και η λανθασμένη προσέγγιση τους μέσω των μεθόδων της κλασικής στατιστικής. Το κλίμα όπως αποδεικνύεται από όλες τις παλαιοκλιματικές μελέτες δεν ήταν ποτέ σταθερό αλλά μεταβαλλόταν ακανόνιστα σε όλες τις χρονικές κλίμακες κατά τη διάρκεια όλης της ιστορίας του πλανήτη. Επομένως, η χρήση ντετερμινιστικών προσεγγίσεων για το χαρακτηρισμό του κλίματος να μην είναι βολική για την εισαγωγή των δεδομένων στα μοντέλα πρόβλεψης της κλιματικής αλλαγής αλλά δεν περιλαμβάνει την πολυπλοκότητα του κλιματικού συστήματος. Επίσης ούτε οι προγνώσεις βάσει σεναρίων, έστω και αν στηρίζονται στα πιο σύγχρονα κλιματικά μοντέλα, προβλέπουν τη φυσική μεταβλητότητα του παρελθόντος στο σύνολο της. Λόγω της συσχέτισης της κλιματικής μεταβλητότητας με την αβεβαιότητα, η αβεβαιότητα των προβλέψεων προέρχεται από τις παρατηρήσεις του παρελθόντος. Από την άλλη πλευρά η χρήση των πιθανοτικών μεθόδων μπορούν να περιγράψουν και να εξηγήσουν την αέναη κίνηση του κλίματος. Επιπλέον το φαινόμενο Hurst μπορεί να δώσει τις κατάλληλες τροποποιήσεις στην κλασική στατιστική, καθώς μπορεί να συσχετίσει δύο ή και περισσότερα φυσικά φαινόμενα / μεταβλητές μεταξύ τους, ώστε η κλασική στατιστική στη συνέχεια να είναι σε θέση να περιλαμβάνει την έννοια της κλιματικής μεταβλητότητας.

### **3. Η Ευρωπαϊκή Πολιτική για την Κλιματική Αλλαγή**

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθεί με χρονολογική σειρά η ευρωπαϊκή πολιτική που ασκείται για το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή. Επίσης, θα παρουσιαστεί η σχετική νομοθεσία με την οποία κλήθηκαν τα κράτη-μέλη να συμμορφωθούν.

#### **3.1. Χρονολογική Εξέλιξη της Περιβαλλοντικής Ευρωπαϊκής Πολιτικής**

Κατά την περίοδο 1952 – 1971, η Ευρώπη έδειχνε το ενδιαφέρον της για την οικονομική ανάπτυξη των χωρών, που την αποτελούσαν, σε όλους τους τομείς πέραν αυτού του περιβάλλοντος. Στα μέσα των δεκαετίας του 60' εκδόθηκαν οι πρώτες περιβαλλοντικές Οδηγίες, η Οδηγία 67/548 σχετικά με την ταξινόμηση, τη συσκευασία και τη σήμανση των επικίνδυνων χημικών, καθώς και δυο Οδηγίες (70/220 και 72/306) για τις εκπομπές αερίων από τα αυτοκίνητα. Οι οδηγίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως σχετικά με τις εκπομπές

μονοξειδίου του άνθρακα και υδρογονανθράκων προέκυψαν μέσω των αυστηρών νομοθετικών ρυθμίσεων της Δυτικής Γερμανίας και της Γαλλίας, οι οποίες δημιούργησαν την ανάγκη για σύγκλιση των κοινοτικών προδιαγραφών στο πλαίσιο της ενιαίας αγοράς (Rehbinder&Richard, 1988). Παρόλα αυτά, οι Οδηγίες που συντάχθηκαν αναφέρονται σε συγκεκριμένα περιβαλλοντικά προβλήματα, συγκεκριμένων χωρών, κάτι το οποίο δείχνει την αναγκαιότητα να ληφθεί σοβαρά υπόψη ο τομέας του περιβάλλοντος σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Μετά το 1971 αναγνωρίζεται για πρώτη φορά επίσημα -έστω δια στόματος των αρχηγών των κρατών-μελών- ότι η Ευρωπαϊκή Κοινότητα οφείλει να λάβει πρωτοβουλίες για την προστασία του περιβάλλοντος. Η πολιτική αυτή συναίνεση καλύπτει, έστω εν μέρει, το νομικό κενό και λειτουργεί καταλυτικά για τη διαμόρφωση κοινοτικής συνεργασίας στο τομέα του περιβάλλοντος (Αβράμη, 2015).

Τα πρώτα περιβαλλοντικά ατυχήματα κάνουν την εμφάνισή τους, το 1967 το ναυάγιο του πετρελαιοφόρου Torrey Canyon στα ανοιχτά της Νοτιοανατολικής Αγγλίας και την πετρελαϊκή έκρηξη στα ανοιχτά των ακτών της Santa Barbara, το 1969 στην Καλιφόρνια. Οι εξελίξεις αυτές έδωσαν το έναυσμα στην διεθνή κοινότητα να πάρει μέτρα ως προς την πολιτική διαχείρισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Τον Ιούλιο του 1971 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκδίδει την πρώτη ανακοίνωση σχετικά με τη διαμόρφωση κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής, η οποία συνοδεύεται από την πολιτική συναίνεση των αρχηγών των κρατών-μελών στη Σύνοδο Κορυφής των Παρισίων το 1972.<sup>8</sup>

Το Νοέμβριο του 1973 υιοθετείται το πρώτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον (1973-1976) όπου αιτιολογείται η ανάγκη διαμόρφωσης κοινοτικής πολιτικής περιβάλλοντος και ορίζονται για πρώτη φορά οι αρχές<sup>9</sup> για την άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής: α) πρόληψη της ρύπανσης και των οχλήσεων στην πηγή, β) διατήρηση των φυσικών πόρων, γ) προαγωγή της έρευνας, δ) ο ρυπαίνων πληρώνει, ε) αποφυγή και μείωση των αρνητικών επιπτώσεων προς τις αναπτυσσόμενες χώρες, στ) συντονισμός και εναρμόνιση των εθνικών προγραμμάτων, ζ) αντιμετώπιση των εξωτερικών επιδράσεων, η) ενεργός συμμετοχή σε

---

<sup>8</sup> European Commission (1971) First Communication on a Community policy for the Environment, Brussels: SEC (71)2616, 22/07/1971, European Council (1972) “Meetings of the Heads of State or Government. Paris 19-21 October 1972; The First Summit Conference of the Enlarged Community”, Bulletin of the European Communities No. 10, σελ. 20.

<sup>9</sup> Council of the European Communities (1973) Part II: Principles of a Community Environmental Policy, Mwebaza R. (2008) σελ. 10, McCormick J. (2001) σελ. 48, Krämer L.(2003) “The Genesis of EC Environmental Principles” Research papers in law No. 3, Brussels: College of Europe, Macrory R., Havercroft I. & Purdy R. (eds.) (2004) Principles of European Environmental Law, Groningen: Europa Law Publishing.

διεθνείς οργανισμούς, θ) αρχή της επικουρικότητας. Επιπρόσθετα, γίνεται σαφής αναφορά στην αρχή της ενσωμάτωσης<sup>10</sup>. Οι παραπάνω αρχές υιοθετούνται και στα δυο επόμενα προγράμματα δράσης (1977 – 1981 και 1982 – 1986) μέχρι και την εισαγωγή τους στις διατάξεις της συνθήκης με τη θέση σε ισχύ της Ενιαίας Ευρωπαϊκής Πράξης (ΕΕΠ) το 1987, ενώ αποτελούν ακόμη και σήμερα τον πυρήνα της πολιτικής περιβάλλοντος της ΕΚ (Αβράμη, 2015). Στο 2<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (1977-1981) προβλέπεται για πρώτη φορά η διαδικασία αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων <sup>11</sup>, βάσει της οποίας πρέπει να δίνεται έμφαση στην προληπτική δράση ιδιαίτερα όσον αφορά τη ρύπανση, τη χρήση γης και την παραγωγή αποβλήτων. Το 3<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (1982- 1986)<sup>12</sup>, συνδέει πιο στενά την περιβαλλοντική προστασία με την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς και δίνει έμφαση στην ανάγκη για απομάκρυνση από την επανορθωτική προσέγγιση προς όφελος της πρόληψης<sup>13</sup>. Στο πλαίσιο αυτό θέτει ως προτεραιότητα την ανάγκη για συνεκτίμηση των περιβαλλοντικών στόχων και επιπτώσεων κατά τη διαμόρφωση και άσκηση των υπολοίπων κοινοτικών πολιτικών, γεγονός που υποδηλώνει τη μετάβαση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας προς μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση της περιβαλλοντικής προστασίας<sup>14</sup>.

Η εξέλιξη της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Κοινότητας επισημάνθηκε με την αναθεώρηση της Συνθήκης της Ρώμης και τη θέση σε ισχύ της Ενιαίας Ευρωπαϊκής Πράξης (ΕΕΠ) τον Ιούλιο του 1987. Η ΕΕΠ, που υπεγράφη στο Λουξεμβούργο στις 17 Φεβρουαρίου 1986 από εννέα κράτη-μέλη και στις 28 Φεβρουαρίου 1986 από τη Δανία, την Ιταλία και την Ελλάδα, είναι η πρώτη μεγάλης σημασίας τροποποίηση της συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας (ΕΟΚ), της οποίας η ισχύ άρχισε την 1<sup>η</sup> Ιουλίου 1987, και ουσιαστικά, ισχυροποίησε της ικανότητας δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στα περιβαλλοντικά θέματα.

---

<sup>10</sup>Οπ.π. Council of the European Communities (1973), Title III: General description of the projects to be undertaken under the programme of action of the communities on the environment

<sup>11</sup>Προς το σκοπό αυτό θα πρέπει να διεξάγονται έρευνες για τις επιπτώσεις που επιφέρει κάθε υιοθετούμενο μέτρο στο φυσικό περιβάλλον και στην παραγωγή αποβλήτων. Επίσης, προβλέπεται η διαμόρφωση ενός συστήματος χαρτογράφησης των πιθανών συνεπειών μιας απόφασης, όπου θα απεικονίζεται σε ποιο βαθμό η οικονομική «ζήτηση» είναι συμβατή με την «προσφορά» φυσικών πόρων. Οπ.π. Title IV, Chapter 1: Environmental Impact Assessment, σελ.35.

<sup>12</sup> Council of the European Communities (1983) Resolution of the Council of the European Communities and of the representatives of the Governments of the Member States, meeting within the Council, of 7 February 1983 on the continuation and implementation of a European Community policy and action programme on the environment (1982 to 1986), Official Journal of the European Communities C 046, 17/02/1983.

<sup>13</sup> UEAPME (2009) σελ. 8.

<sup>14</sup>Οπ.π. Council of the European Communities (1983).

Το 4<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (1987- 1991)<sup>15</sup>, αν και δεν γίνεται καμία αναφορά στην κλιματική αλλαγή, σηματοδοτεί τη σταδιακή αλλαγή της στρατηγικής της κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής, τα βασικά χαρακτηριστικά της οποίας είναι η ολοκληρωμένη προσέγγιση, η τομεακή ανάλυση και η χρήση νέων εργαλείων πολιτικής, τα οποία αποτελέσαν αντικείμενο περαιτέρω επεξεργασίας κατά τα επόμενα έτη. Το νέο Πρόγραμμα Δράσης διερευνά και την ανάγκη χρήσης οικονομικών μηχανισμών, όπως φόρων, τελών, κρατικών ενισχύσεων, διαπραγματεύσιμων αδειών εκπομπών, προκειμένου να εφαρμοστεί αποτελεσματικά η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» (McCormick, 2001). Συμπερασματικά, περίοδο 1987 - 1992, παρατηρείται η σταδιακή μετάβαση της κοινοτικής πολιτικής από τις αποσπασματικές και επανορθωτικές πρακτικές του παρελθόντος προς μια πιο ολοκληρωμένη πολιτική, που προσεγγίζει την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Παρά ταύτα, ο επαναπροσδιορισμός της πολιτικής προσέγγισης παρέμεινε στην πράξη σε «εμβρυακή» μορφή. Απόρροια αυτού ήταν η σταθερή επιδείνωση της κατάστασης του περιβάλλοντος, οι σοβαρές καθυστερήσεις και παρεκκλίσεις στην εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας<sup>16</sup> και η επικράτηση της αποσπασματική αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων (Αβράμη, 2015).

Στη συνέχεια, το 1992 συντάσσεται η Συνθήκη του Μάαστριχτ η οποία ουσιαστικά παρουσιάζει την επέκταση της ειδικής πλειοψηφίας ως κανόνας λήψης αποφάσεων στον τομέα του περιβάλλοντος, την προσθήκη της αρχής της προφύλαξης, την διεύρυνση των στόχων της κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής. Ακόμη, περιλαμβάνει την προστασία του περιβάλλοντος στους πολιτικούς στόχους της ΕΕ. Η αναφορά αυτή επαναδιατυπώθηκε και ενισχύθηκε ακόμη περισσότερο με τη Συνθήκη του Άμστερνταμ<sup>17</sup>. Η Συνθήκη αυτή ενίσχυσε, επίσης, τον ρόλο του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και προβλέποντας την αντικατάσταση της διαδικασίας συνεργασίας με εκείνη της συναπόφασης, κατά την οποία το Συμβούλιο και το Κοινοβούλιο έχουν ίση νομοθετική εξουσία, με το δεύτερο να έχει και δικαίωμα άσκησης αρνησικυρίας (Αβράμη, 2015).

---

<sup>15</sup>Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1987) «Ψήφισμα του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και των αντιπροσώπων των κυβερνήσεων των κρατών μελών, που συνήλθαν στα πλαίσια του Συμβουλίου της 19ης Οκτωβρίου 1987, σχετικά με τη συνέχιση και την υλοποίηση πολιτικής και προγράμματος δράσης των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων στον τομέα του περιβάλλοντος (1987 - 1992)», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ C 328, 07/12/1987.

<sup>16</sup>Το 1992 καταγράφηκαν 587 παραβάσεις σχετικά με το περιβάλλον βλ. European Commission (1995a) *Implementing Community environmental law*, Brussels: COM(96)500 final, 22/10/1996.

<sup>17</sup>«Συνθήκη του Άμστερνταμ που τροποποιεί τη Συνθήκη για την Ευρωπαϊκή Ένωση», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ C 340, 10/11/1997, Μέρος Πρώτο: Ουσιαστικές τροποποιήσεις, άρθρο 2. Επίσης, για εκτενέστερη ανάλυση βλ. McCormick J. (2001) σελ. 63, Knill C. & Liefferink D. (2007) σελ. 22.

Την περίοδο αυτή, εντείνεται η δράση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας σε διεθνές επίπεδο για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων με επιπτώσεις σε παγκόσμια κλίμακα. Η δράση αυτή παρουσιάζεται και στο 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (1993 – 2000) με τον τίτλο «Στόχος η Αειφορία», το οποίο εστιάζει εξ ολοκλήρου στο μοντέλο της βιώσιμης ανάπτυξης και ουσιαστικά αποτέλεσε την απάντηση της Κοινότητας στον «Οδηγό 21» που υιοθετήθηκε στη Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στο Ρίο το 1992 <sup>18</sup>(Αβράμη, 2015).

Το 5<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης σκοπό είχε «στην πλήρη ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών απαιτήσεων σε άλλες πολιτικές, καθώς και στη διεύρυνση και εμβάθυνση του φάσματος των μέσων, μέσω της ενεργής συμμετοχής των όλων των εμπλεκόμενων μερών, προκειμένου να επιτευχθεί η αλλαγή της συμπεριφοράς»<sup>19</sup>. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην καλύτερη εφαρμογή και επιβολή των περιβαλλοντικών μέτρων, στην ευαισθητοποίηση των πολιτών μέσω της ενημέρωσης και εκπαίδευσης, καθώς και στην ισχυροποίηση του ρόλου που διαδραματίζει η Κοινότητα σε διεθνές επίπεδο για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι το πρόγραμμα αυτό για πρώτη φορά προβλέπει την ανάπτυξη της κοινοτικής στρατηγικής, μεταξύ άλλων, και στον τομέα της κλιματικής αλλαγής. Στη συνέχεια, οι προτάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής εστιάζουν περισσότερο στη διαμόρφωση κινήτρων για τη μεταρρύθμιση των εθνικών περιβαλλοντικών πολιτικών, την ανάπτυξη δημόσιου διαλόγου σχετικά με την υιοθέτηση εθελοντικών περιβαλλοντικών

---

<sup>18</sup>Το πρόγραμμα PHARE παρείχε οικονομική βοήθεια προς την Πολωνία και την Ουγγαρία και σταδιακά επεκτάθηκε καλύπτοντας το σύνολο των κρατών της ΚΑΕ. Επίσης, μετά τη μεταρρύθμιση των Διαθρωπικών Ταμείων το 1993 η προαγωγής οικονομικής και κοινωνικής συνοχής συνδέθηκε στενότερα με το περιβάλλον, εισάγοντας, μεταξύ άλλων, ως προϋπόθεση για τη χρηματοδότηση προγραμμάτων την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Το Ταμείο Συνοχής που ιδρύθηκε το 1994 αφιέρωσε το 49,1% του συνολικού προϋπολογισμού του για χρηματοδότηση περιβαλλοντικών έργων στα τέσσερα οικονομικά ασθενέστερα κράτη-μέλη – την Ελλάδα, την Πορτογαλία, την Ισπανία και την Ιρλανδία- προκειμένου να ανταπεξέλθουν στο κόστος διαμόρφωσης πιο αυστηρών περιβαλλοντικών ρυθμίσεων. Βλ. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (1999α) Το περιβάλλον της Ευρώπης: Ποιες θα είναι οι μελλοντικές κατευθύνσεις; Βρυξέλλες: COM(1999) 543, 24/11/1999, σελ. 22, Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1993α) «Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 2081/93 του Συμβουλίου της 20ής Ιουλίου 1993 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 2052/88 για την αποστολή των διαρθρωτικών ταμείων, την αποτελεσματικότητά τους και το συντονισμό των παρεμβάσεών τους μεταξύ τους, καθώς και με τις παρεμβάσεις της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων και των λοιπών υφισταμένων χρηματοδοτικών οργάνων», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ L 193, 31/07/1993, Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1994) «Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1164/94 του Συμβουλίου της 16ης Μαΐου 1994 για την ίδρυση του ταμείου συνοχής», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ L 130, 25/5/1994, σελ. 1- 13.

<sup>19</sup>Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1998) «Απόφαση αριθ. 2179/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 24ης Σεπτεμβρίου 1998 περί αναθεωρήσεως του προγράμματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας σχετικά με την πολιτική και τη δράση για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη -Στόχος η αειφορία», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ L 275, 10/10/1998, σελ.2 & 7-11.

συμφωνιών, την υποβολή προτάσεων για την υιοθέτηση πράσινων φόρων<sup>20</sup>, την καθιέρωση οικολογικού σήματος <sup>21</sup> και τη δημιουργία του συστήματος οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου (EMAS) <sup>22</sup>. Ακόμη, στόχος της εσωτερικοποίησης του περιβαλλοντικού κόστους των βιομηχανικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων η Επιτροπή ανακοινώνει το 1993 την Πράσινη Βίβλο για την αποκατάσταση των περιβαλλοντικών ζημιών<sup>23</sup>, η οποία έθετε για πρώτη φορά το πλαίσιο εφαρμογής της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει», μιας αρχής με αποτρεπτικό ρόλο για την παραβίαση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, και αποτελεί μια ιδιαίτερα θετική εξέλιξη προς την ενίσχυση της αποτελεσματικής εφαρμογής της κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής (Αβράμη, 2015).

Την περίοδο 1995-1997 οι νέες προτάσεις μειώθηκαν σημαντικά, αποτελώντας μόνον το 20% του συνολικού αριθμού των περιβαλλοντικών ρυθμίσεων, εν συγκρίσει με τις αρχές του '90 που το ποσοστό αυτό ήταν στο 40-50% και τα τέλη του '70 που βρισκόταν στο 80-90%. Επίσης, από το 1993 παρατηρείται σημαντική αύξηση της έκδοσης πράσινων και λευκών εκθέσεων (McCormick, 2001).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, από το 2000 και έπειτα παρατηρείται η εδραίωση της ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής πολιτικής. Καταγράφεται, λοιπόν, σημαντική πρόοδος ιδίως σε ότι αφορά: α) τη βελτίωση της νομοθεσίας, β) την καθιέρωση νέων και βελτιωμένων μέσων για την προστασία του περιβάλλοντος και γ) την ενεργό συμμετοχή της Κοινότητας στην οικοδόμηση διεθνούς συνεργασίας στον τομέα του περιβάλλοντος. Αντίστροφη, όμως, είναι η εικόνα που παρατηρείται όσον αφορά την εφαρμογή του κοινοτικού δικαίου περιβάλλοντος και την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής συνιστώσας σε άλλες πολιτικές.

Κατά την περίοδο 2002 – 2012 έλαβε χώρα το 6<sup>ο</sup> Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον, είναι πιο στοχοθετημένο, καθώς εστιάζει σε τέσσερις τομείς προτεραιότητας, μεταξύ αυτών, και

---

<sup>20</sup> Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1993β) «Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 1836/93 αριθ. 1836/93 του Συμβουλίου της 29ης Ιουνίου 1993 για την εκούσια συμμετοχή επιχειρήσεων του βιομηχανικού τομέα σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ L 168, 10/7/1993, σελ. 1. Το EMAS αρχικά αφορούσε τη μεταποιητική βιομηχανία και στη συνέχεια επεκτάθηκε στις υπηρεσίες και το λιανικό εμπόριο.

<sup>21</sup> Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1992) «Κανονισμός (ΕΟΚ) αριθ. 880/92 του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1992 σχετικά με κοινοτικό σύστημα απονομής οικολογικού σήματος», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ L 99, 11/4/1992.

<sup>22</sup> European Commission (1995β) The Commission's Programme for 1996, Brussels: COM (95) 512, 10/11/1995, Bulletin of the European Communities, Supplement 1/96 Βλ. επίσης McCormick J. (2001) σελ. 63- 65.

<sup>23</sup> European Commission (1993) Green Paper on remedying environmental damage, Brussels: COM(93)47, 14/05/1993

στην αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος, περιορίζεται στον εντοπισμό των θεματικών προτεραιοτήτων και των αρχών που πρέπει να διέπουν την αντιμετώπισή τους<sup>24</sup>. Δεν προσδιορίζονται, όμως, συγκεκριμένοι ποσοτικοί και ποιοτικοί στόχοι, εκτός βέβαια ορισμένων εξαιρέσεων που έχουν ήδη αναληφθεί σχετικές δεσμεύσεις, όπως η κλιματική αλλαγή. Αντ' αυτού προβλέπεται η μελλοντική διαμόρφωση επτά θεματικών στρατηγικών. Οι θεματικές στρατηγικές αφορούν τους ακόλουθους τομείς: ατμοσφαιρική ρύπανση, θαλάσσιο περιβάλλον, αειφόρο χρήση των πόρων, πρόληψη παραγωγής αποβλήτων και ανακύκλωση, αειφόρο χρήση των φυτοφαρμάκων, προστασία του εδάφους και αστικό περιβάλλον. Κατ' αυτόν τον τρόπο, επιχειρεί να αναβάλει ενδεχομένως αμφιλεγόμενες πολιτικές αποφάσεις για μεταγενέστερο στάδιο. Η προσέγγιση αυτή συμβαδίζει πλήρως με την άποψη που εξέφρασε η πλειοψηφία των κρατών-μελών και των εκπροσώπων της βιομηχανικής κοινότητας στο πλαίσιο των διαβουλεύσεων σχετικά με τον μη καθορισμό συγκεκριμένων στόχων εντός του προγράμματος δράσης. Επιπροσθέτως, αποτέλεσε τη βάση για το σχεδιασμό του 7<sup>ου</sup> Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον, που υιοθετήθηκε τον Νοέμβριο του 2013 με ορίζοντα το 2020<sup>25</sup>.

Σημαντική θέση κατέχει και η Συνθήκη της Λισσαβόνας<sup>26</sup> το Δεκέμβριο του 2009, η οποία αναδεικνύει την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος σε πρωταρχικό στόχο της ΕΕ. Για πρώτη φορά εισάγεται στη Συνθήκη ένα νέο κεφάλαιο (XXI) αφιερωμένο στην ενέργεια, στο οποίο καθορίζονται οι στόχοι της πολιτικής της ΕΕ στον συγκεκριμένο τομέα. Οι στόχοι αυτοί συνίστανται αφενός, στην εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας της ενεργειακής αγοράς μέσω του ενεργειακού εφοδιασμού, της ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης και της εξοικονόμησης ενέργειας και, αφετέρου, στην ανάπτυξη νέων και ανανεώσιμων μορφών ενέργειας<sup>27</sup>.

---

<sup>24</sup>Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (2002α) «Απόφαση 1600/2002/ΕΚ της 22ας Ιουλίου 2002 για τη θέσπιση του έκτου κοινοτικού προγράμματος δράσης για το περιβάλλον», Επίσημη Εφημερίδα των ΕΚ L 242, 10/9/2002, σελ. 3.

<sup>25</sup>Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2013) «Απόφαση αριθ. 1386/2013/ΕΕ σχετικά με γενικό ενωσιακό πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον έως το 2020 - Ενημερία εντός των ορίων του πλανήτη μας», Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L 354/171, 28/12/2013. Βλ. επίσης, European Commission (2012) Consultation on the EU environment policy priorities for 2020: Towards a 7th EU Environment Action Programme (12.03.2012 - 01.06.2012), ([http://ec.europa.eu/environment/consultations/7eap\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/consultations/7eap_en.htm)).

<sup>26</sup>«Συνθήκη της Λισσαβόνας για την τροποποίηση της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση και της Συνθήκης περί ιδρύσεως της Ευρωπαϊκής Κοινότητας», Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ C 306, 17/12/2007.

<sup>27</sup>«Ενοποιημένη απόδοση της Συνθήκης για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης», Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ C 83/134, 30/3/2010, άρθρο 191.

Αναμφίβολα, κατά τα τελευταία 30 χρόνια, σημειώθηκαν πολλά θετικά βήματα για τη βελτίωση του περιβάλλοντος στην Ευρώπη. Μεταξύ άλλων, αξίζει να αναφερθούν η μείωση της χρήσης μολύβδου στη βενζίνη, η σταδιακή κατάργηση της χρήσης χλωροφθορανθράκων, η μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου από τις οδικές μεταφορές, η αύξηση της επεξεργασίας των αστικών λυμάτων, η προστασία των οικοσυστημάτων και η διαφύλαξη της βιοποικιλότητας, μέσω του καθορισμού περισσότερων προστατευόμενων φυσικών περιοχών στην ΕΕ<sup>28</sup>. Επιπλέον, κατά την περίοδο 2000-2010, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξήθηκε, οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου μειώθηκαν, οι δείκτες ρύπανσης των υδάτων δείχνουν σημαντική βελτίωση και η παραγωγή αποβλήτων αυξάνεται με βραδύτερο ρυθμό από ό,τι η οικονομία<sup>29</sup>. Ωστόσο, όπως επισημαίνει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες και δράσεις για να διαχειριστούν τις μελλοντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις, οι οποίες συνεχώς αυξάνονται με γεωμετρική πρόοδο.

### 3.2. Πρωτόκολλο του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί ένα πλαίσιο με όλα τα απαραίτητα βήματα για τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με αυτό, τα κράτη που το έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων κατά ένα συγκεκριμένο στόχο σε σχέση με τις εκπομπές του 1990 (ή του 1995 για ορισμένα αέρια). Η μείωση των εκπομπών επιχειρείται να γίνει με τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο, ώστε να μην επιβαρυνθεί η παγκόσμια οικονομία. Έτσι, το Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνει τρεις ευέλικτους μηχανισμούς<sup>30</sup>:

- την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών
- την κοινή εφαρμογή, και
- το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης.

<sup>28</sup>Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2007β), European Environment Agency (2005β) The European environment- State and outlook 2005, Copenhagen: EEA

<sup>29</sup> European Environment Agency (2010) The European environment - state and outlook 2010: synthesis, Copenhagen: EEA, σελ. 13-16.

<sup>30</sup>Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ, Περιβάλλον, Καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος, «Πρωτόκολλο του Κιότο για τις κλιματικές μεταβολές», [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/tackling\\_climate\\_change/128060\\_el.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/128060_el.htm)

Στις 4 Φεβρουαρίου 1991, το Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος εξουσιοδότησε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να συμμετάσχει εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Κοινότητας στις διαπραγματεύσεις για τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές, η οποία εγκρίθηκε στη Νέα Υόρκη στις 9 Μαΐου 1992. Η σύμβαση-πλαίσιο επικυρώθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα με την απόφαση 94/69/ΕΚ της 15 Δεκεμβρίου 1993. Η εν λόγω σύμβαση τέθηκε σε ισχύ την 21<sup>η</sup> Μαρτίου 1994.

Η σύμβαση-πλαίσιο συνέβαλε σημαντικά στη θέσπιση βασικών αρχών για τη καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος σε παγκόσμιο επίπεδο. Ειδικότερα, δίνει τον ορισμό της αρχής των «κοινών αλλά διαφοροποιημένων αρμοδιοτήτων». Συνέβαλε επίσης στην περαιτέρω ευαισθητοποίηση του κοινού, παγκοσμίως, στα προβλήματα που συνδέονται με την αλλαγή του κλίματος. Ωστόσο, η σύμβαση δεν περιλαμβάνει ποσοτικούς εκφρασμένες και λεπτομερείς ανά χώρα δεσμεύσεις μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.

Τα συμβαλλόμενα κράτη στη σύμβαση αποφάσισαν στην πρώτη συνεδρίαση των μερών, που πραγματοποιήθηκε στο Βερολίνο τον Μάρτιο του 1995, να διαπραγματευθούν ένα Πρωτόκολλο που να περιλαμβάνει μέτρα μείωσης των εκπομπών για τη μετά το 2000 περίοδο, σε ότι αφορά τις εκβιομηχανισμένες χώρες. Κατόπιν μακροχρόνιων εργασιών, το Πρωτόκολλο του Κιότο θεσπίστηκε τελικά στις 11 Δεκεμβρίου 1997, στο Κιότο.

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

Ο διακανονισμός των επιμέρους υποχρεώσεων, στο εσωτερικό της ΕΕ των 15 αποτέλεσε αντικείμενο συμφωνίας έπειτα από διαπραγματεύσεις μεταξύ των Κρατών Μελών (burden-sharing agreement). Κάποιες χώρες συμφώνησαν να μειώσουν τις εκπομπές τους, άλλες να περιορίσουν την αύξησή τους και άλλες να τις κρατήσουν σταθερές σε σχέση με τις εκπομπές τους το 1990. Η Ελλάδα έχει δεσμευτεί ότι οι εκπομπές της δεν θα αυξηθούν περισσότερο από 25% πάνω από τα επίπεδα του 1990 κατά την περίοδο 2008-2012.

Το Πρωτόκολλο τέθηκε τελικά σε ισχύ τον Φεβρουάριο του 2005 με αρκετές εκβιομηχανισμένες χώρες να έχουν αρνηθεί την επικύρωσή του, μεταξύ των οποίων οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Αυστραλία.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αφορά τις εκπομπές έξι αερίων θερμοκηπίου:

- του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)
- του μεθανίου (CH<sub>4</sub>)
- του πρωτοξειδίου του αζώτου (N<sub>2</sub>O)
- των υδροφθορανθράκων (HFC)
- των υπερφθοριωμένων υδρογονανθράκων (PFC)
- του εξαφθοριούχου θείου (SF<sub>6</sub>).

Συνιστά ένα σημαντικό βήμα στην καταπολέμηση της θέρμανσης του πλανήτη, επειδή περιλαμβάνει δεσμευτικούς στόχους περιορισμού και μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου.

### *3.2.1 Δράσεις επίτευξης του Πρωτοκόλλου του Κιότο*

Για την επίτευξη των στόχων του Πρωτοκόλλου όλοι οργανώθηκαν και έλαβαν δράση οι τομείς των κοινωνιών. Κυβερνήσεις, οργανισμοί κερδοσκοπικοί και μη, οργανώσεις συνδράμουν οικονομικά και επιστημονικά και ο καθένας ανάλογα με το ρόλο του και τις δυνατότητές του στο βασικό στόχο: τον έλεγχο της κλιματικής αλλαγής.

- Διεθνείς Κυβερνητικοί Οργανισμοί

Για την επιστημονική έρευνα πάνω στην κλιματική αλλαγή έχουν δημιουργηθεί:

- i. Το Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)<sup>31</sup>, ο κορυφαίος διεθνής οργανισμός για την αξιολόγηση της αλλαγής του κλίματος. Η IPCC είναι ένα επιστημονικό όργανο, υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) που εξετάζει και αξιολογεί επιστημονικές, τεχνικές και κοινωνικο-οικονομικές πληροφορίες που παράγονται σε όλο τον κόσμο σχετικά με την κατανόηση της αλλαγής του κλίματος.

---

<sup>31</sup> Site IPCC, Organization, <http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml#.UWrEGbXLOAM>.

- ii. Το Earth System Governance Project <sup>32</sup> είναι μια μακροπρόθεσμη, επιστημονική έρευνα που αναπτύχθηκε υπό την αιγίδα του International Human Dimensions για την Παγκόσμια Κλιματική Αλλαγή, άρχισε τον Ιανουάριο 2009 και θα ολοκληρωθεί το 2018. Το πρόγραμμα αποτελείται σήμερα από περίπου 2.000 επιστήμονες από όλες τις ηπείρους που έχουν στόχο να μεταδώσουν γνώση για την εντατικοποίηση της παγκόσμιας περιβαλλοντικής αλλαγής και να βοηθήσουν τον κόσμο να κατανοήσει το ρόλο των πολιτικών οργάνων, των οργανισμών και γενικά των μηχανισμών διακυβέρνησης, μέσω των οποίων οι άνθρωποι σήμερα ελέγχουν τη σχέση τους με το φυσικό περιβάλλον.
- iii. Το Global Environment facility <sup>33</sup>(GEF) (Παγκόσμιο Ταμείο Περιβάλλοντος) σε συνεργασία με διεθνείς οργανισμούς, οργανώσεις και ιδιωτικό τομέα ενισχύει οικονομικά την αντιμετώπιση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών θεμάτων και υποστηρίζει τις εθνικές πρωτοβουλίες αειφόρου ανάπτυξης. Το ταμείο είναι μια ανεξάρτητη οικονομική οργάνωση που παρέχει επιχορηγήσεις για έργα που σχετίζονται με τη βιοποικιλότητα, την κλιματική αλλαγή, τα διεθνή ύδατα, την υποβάθμιση του εδάφους, του στρώματος του όζοντος, καθώς και τους ρύπους.
- iv. Η Preparatory Commission for the World Nature Organization <sup>34</sup>(WNO) είναι μια διακυβερνητική οργάνωση που προωθεί την παγκόσμια προστασία του περιβάλλοντος. Η οργάνωση επικεντρώνεται στην προώθηση δραστηριοτήτων, στις τεχνολογίες, στις οικονομίες και στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η ίδρυση του Οργανισμού είναι ένα από τα βασικά αποτελέσματα των πολυμερών περιβαλλοντικών διαπραγματεύσεων για την προστασία του περιβάλλοντος. Ο ρόλος του Οργανισμού είναι να γίνουν ενέργειες για την υποστήριξη του περιβάλλοντος και του κλίματος σε διεθνές επίπεδο.
- Ο ρόλος των Ηνωμένων Εθνών και της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Τα Ηνωμένα Έθνη και η Ευρωπαϊκή Ένωση καθοδηγούν όλες τις απαραίτητες ενέργειες, συντάσσουν οδηγίες προς τις χώρες και ορίζουν νέες τεχνολογίες αλλά και «ποινές» για τις παραβάσεις των οδηγιών.

---

<sup>32</sup>Wikipedia, Earth System Governance Project [http://en.wikipedia.org/wiki/Earth\\_System\\_Governance\\_Project](http://en.wikipedia.org/wiki/Earth_System_Governance_Project).

<sup>33</sup> Site GEF, What is GEF, <http://www.thegef.org/gef/whatisgef>.

<sup>34</sup> Site World Nature Organization, About WNO, <http://www.worldnature.org/about-wno>.

Το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) είναι ένας διεθνής θεσμός που συντονίζει περιβαλλοντικές δραστηριότητες και βοηθά τις αναπτυσσόμενες χώρες να εφαρμόζουν φιλικές προς το περιβάλλον πολιτικές. Οι δραστηριότητές του καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων που αφορούν την ατμόσφαιρα, τα θαλάσσια και χερσαία οικοσυστημάτων, την περιβαλλοντική διακυβέρνηση και την πράσινη οικονομία. Έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη διεθνών περιβαλλοντικών συμβάσεων, προωθώντας την περιβαλλοντική επιστήμη και έχει επίσης ενεργό ρόλο στη χρηματοδότηση και την υλοποίηση αναπτυξιακών έργων με γνώμονα το περιβάλλον.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δημιούργησε το European Environment Agency <sup>35</sup>(EEA) (Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος), ο οποίος παρέχει έγκυρη και ανεξάρτητη πληροφόρηση για το περιβάλλον. Είναι μια σημαντική πηγή πληροφόρησης για όσους συμμετέχουν στην ανάπτυξη, υιοθέτηση, εφαρμογή και αξιολόγηση της περιβαλλοντικής πολιτικής, αλλά και για το ευρύ κοινό. Ο οργανισμός διοικείται από διοικητικό συμβούλιο που αποτελείται από εκπροσώπους των κυβερνήσεων των 32 κρατών μελών της, έναν εκπρόσωπο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και δύο επιστήμονες που ορίζονται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, η οποία επικουρείται από μια επιτροπή επιστημόνων.

Ιδρύθηκε από την Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα, έχει έδρα την Κοπεγχάγη και ως όργανο της ΕΕ, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι αυτομάτως μέλη και του οργανισμού.

- Κυβερνήσεις και Τοπική Αυτοδιοίκηση

Σε επίπεδο χωρών, η εκάστοτε κυβέρνηση οφείλει να ενσωματώσει τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη διακυβέρνησή τους και να θεσπίσουν νόμους για το περιβάλλον. Οι περισσότερες πλέον χώρες έχουν δημιουργήσει και αντίστοιχα υπουργεία περιβάλλοντος για εξειδικευμένη και στοχευμένη παρακολούθηση του κλιματικού γίνεσθαι της κάθε χώρας.

Σε παγκόσμιο επίπεδο έχει δημιουργηθεί η Local Governments for Sustainability <sup>36</sup>(ICLEI) (Αρχή Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την Αειφορία), για την ενίσχυση των τοπικών περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών. Αποτελεί συνδυαστικό κρίκο και διεθνή ένωση των τοπικών κυβερνήσεων και

---

<sup>35</sup>Wikipedia, European Environment Agency, [http://en.wikipedia.org/wiki/European\\_Environment\\_Agency](http://en.wikipedia.org/wiki/European_Environment_Agency).

<sup>36</sup> Site New York Times, “Activists Fight Green Projects, Seeing U.N. Plot”, John A. Montgomery contributed reporting from Roanoke, Va., 3/2/2012, 112, [http://www.nytimes.com/2012/02/04/us/activists-fight-green-projects-seeing-un-plot.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2012/02/04/us/activists-fight-green-projects-seeing-un-plot.html?_r=0).

των εθνικών και περιφερειακών οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης για την αειφόρο ανάπτυξη. Σήμερα, περισσότερο από το 1.200 πόλεις, κωμοπόλεις, οι νομοί σε 70 χώρες αποτελούν μέλη της ICLEI και διενεργούν περιβαλλοντικές εκστρατείες και προγράμματα.

- ΜΚΟ (Μη Κερδοσκοπικές Οργανώσεις)

Πολλές μη κερδοσκοπικές και μη κυβερνητικές οργανώσεις έχουν σκοπό να παρέχουν πληροφορίες για περιβαλλοντικά ζητήματα, διενεργούν έρευνες, εθελοντικές προσπάθειες, όπως αναδασώσεις, εκπαιδεύουν ανθρώπους να μάθουν πώς μπορούν να λειτουργήσουν την επιχείρηση ή το σπίτι τους με έναν οικολογικά και οικονομικά βιώσιμο τρόπο αλλά προσφέρουν και εργασία σε άτομα που την χρειάζονται και ταυτόχρονα έχουν οικολογικές ανησυχίες. Γενικά, οι δραστηριότητες των περιβαλλοντικών οργανώσεων περιλαμβάνουν τη διοργάνωση επιστημονικών ημερίδων και συνεδρίων με περιβαλλοντικά θέματα, την έκδοση και διακίνηση εντύπων για την περιβαλλοντική ενημέρωση του κοινού, την εκπόνηση μελετών σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος, αλλά και την προσφυγή στη δικαιοσύνη για αντιμετώπιση καταπάτησης φυσικού πλούτου (Γιαννακούρου,1990).

Στην Ελλάδα εταιρίες όπως η WWF, η Προστασία της Φύσης, η Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος, η Greenpeace, ο Αρκτούρος καθώς και άλλες επιστημονικές εταιρείες για την προστασία του περιβάλλοντος έχουν αναλάβει αυτόν το ρόλο. Ταυτόχρονα εδραιώνονται σιγά σιγά και εταιρίες που στοχεύουν στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων για το περιβάλλον και έχουν την οικονομική επιφάνεια αλλά και τα ισχυρά μέσα να αναλάβουν δράσεις σχετικές προς αυτήν την κατεύθυνση.

- Σύμβουλοι Επιχειρήσεων

Συμβουλευτικές υπηρεσίες για οικολογικότερες επιχειρήσεις παρέχονται και από μια νέα κατηγορία συμβούλων επιχειρήσεων που ειδικεύονται στο περιβάλλον, τις νέες νομοθεσίες που το αφορούν και τις πράσινες τραπεζικές διευκολύνσεις (πχ πράσινα δάνεια).

Με τη βοήθεια αυτών των συμβούλων οι υποψήφιοι επιχειρηματίες μπορούν να έχουν ολοκληρωμένα πλάνα οικολογικής ανάπτυξης της νέας εταιρίας τους με επιδοτούμενο κεφάλαιο και σημαντική μελλοντική οικονομική απόσβεση λόγω πράσινων λύσεων. Όσοι διαθέτουν ήδη κάποια επιχείρηση μπορούν να την ανακαινίσουν περιβαλλοντικά αλλά και να την εντάξουν στα νέα περιβαλλοντικά δεδομένα.

### 3.3 Συμφωνία των Παρισίων

Η Συμφωνία των Παρισίων<sup>37</sup> είναι μια παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή που επιτεύχθηκε στις 12 Δεκεμβρίου 2015 στο Παρίσι. Αποτελεί ένα σχέδιο δράσης για τη συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από τους 2°C και καλύπτει την περίοδο από το 2020 και μετά.

Η Συμφωνία του Παρισιού τίθεται σε ισχύ στις 4 Νοεμβρίου 2016, καθώς εκπληρώθηκαν οι δύο απαιτούμενες προϋποθέσεις για να ξεκινήσει η εφαρμογή της. Η πρώτη αφορούσε την επικύρωσή της από τουλάχιστον 55 Μέλη της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή. Η απαίτηση πραγματοποιήθηκε στις 22 Σεπτεμβρίου 2016 (Η Συμφωνία του Παρισιού - κατάσταση επικύρωσης, 2016). Η δεύτερη αφορούσε το ελάχιστο ποσό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, που θα έπρεπε να αναλογεί στα κράτη, τα οποία την είχαν επικυρώσει. Αυτό το ποσό είχε καθορισθεί τουλάχιστον στο 55% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, που θα είχαν συνολικά οι χώρες, οι οποίες θα είχαν καταθέσει στο Θεματοφυλάκιο (Depositary) των Ηνωμένων Εθνών την επικύρωση, αποδοχή ή προσχώρησή τους στην συμφωνία. Η δεύτερη πραγματοποιήθηκε στις 5 Οκτωβρίου 2016. Με βάση τη συμφωνημένη διαδικασία, κατά την 30η ημέρα μετά την ημερομηνία κατά την οποία πραγματοποιήθηκαν οι δύο προϋποθέσεις, η Συμφωνία του Παρισιού τίθεται σε ισχύ.

Τα κύρια στοιχεία της Συμφωνίας των Παρισίων είναι τα εξής:

- Μακροπρόθεσμος στόχος: οι κυβερνήσεις συμφώνησαν να συγκρατήσουν την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη αρκετά κάτω από τους 2°C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και να συνεχίσουν τις προσπάθειες να την περιορίσουν στον 1,5°C
- Συνεισφορές: πριν και κατά τη διάσκεψη των Παρισίων, οι χώρες υπέβαλαν ολοκληρωμένα εθνικά σχέδια δράσης για το κλίμα με στόχο τη μείωση των εκπομπών τους.
- Φιλοδοξία: οι κυβερνήσεις συμφώνησαν να γνωστοποιούν ανά 5ετία τις συνεισφορές τους με σκοπό τον καθορισμό πιο φιλόδοξων στόχων.

---

<sup>37</sup>Επίσημη Ιστοσελίδα για την Συμφωνία του Παρισιού <http://www.gouvernement.fr/en/news>.

- Διαφάνεια: δέχθηκαν επίσης να γνωστοποιούν μεταξύ τους και στο κοινό την πρόοδό τους προς την επίτευξη των στόχων τους, με σκοπό την εξασφάλιση διαφάνειας και εποπτείας.
- Αλληλεγγύη: η Ε.Ε. και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα εξακολουθήσουν να παρέχουν χρηματοδότηση για το κλίμα, προκειμένου να βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες τόσο να μειώσουν τις εκπομπές όσο και να θωρακιστούν έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.
- 

Η διάσκεψη του Παρισιού για το κλίμα πραγματοποιήθηκε από τις 30 Νοεμβρίου έως τις 11 Δεκεμβρίου 2015. Στις 12 Δεκεμβρίου του ίδιου έτους, τα μέρη κατέληξαν στην παγκόσμια συμφωνία. «Η κλιματική αλλαγή είναι ένα σημαντικό παγκόσμιο ζήτημα που επηρεάζει τους πάντες», σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Να σημειωθεί ότι το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο έχει εγκρίνει τέσσερις στόχους στο πλαίσιο της πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια με ορίζοντα το 2030<sup>38</sup>:

- Να μειωθούν οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990 – στόχος δεσμευτικός σε επίπεδο Ένωσης.
- Να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές τουλάχιστον το 27% της ενέργειας που θα καταναλώνεται το 2030.
- Να βελτιωθεί η ενεργειακή απόδοση κατά 27 % σε σύγκριση με τις προβολές.
- Να ολοκληρωθεί η εσωτερική αγορά ενέργειας με την επίτευξη ενός ελάχιστου στόχου 10% έως το 2020 όσον αφορά τις υφιστάμενες διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας, τουλάχιστον για τις ενεργειακές νησίδες – ιδίως τα κράτη της Βαλτικής και την Ιβηρική Χερσόνησο.

Οι ΗΠΑ είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος ρυπαντής στον κόσμο. Ο πρώτος είναι η Κίνα, η οποία σε αντίθεση με τις ΗΠΑ αναμένεται να στηρίξει τη συμφωνία του Παρισιού. Η ατζέντα του Ντόναλντ Τραμπ προκρίνει τη θέση ότι η συμφωνία για το κλίμα θα στερήσει από την αμερικανική οικονομία πολλές εκατοντάδες χιλιάδες θέσεις εργασίας. «Δεν θα έλθει το τέλος της ανθρωπότητας» εάν οι ΗΠΑ αποσυρθούν, έλεγε χθες ο αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για θέματα Ενέργειας, Μάρος Σέφκοβιτς.

<sup>38</sup>[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573910/EPRS\\_BRI\(2016\)573910\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573910/EPRS_BRI(2016)573910_EN.pdf).

Η 23<sup>η</sup> Διάσκεψη των Μερών της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC), ή αλλιώς COP23<sup>39</sup>, η οποία τελεί υπό την προεδρία των Φίτζι έλαβε χώρα στην πόλη Βόννη της Γερμανίας 6 με 17 Νοεμβρίου 2017. Η COP23 αποτέλεσε στιγμή-κλειδί για την συνέχιση της διεθνούς κινητικότητας υπέρ του κλίματος, κυρίως γύρω από τις πρωτοβουλίες της Ατζέντας της παγκόσμιας κλιματικής δράσης που ξεκίνησε στο Μαρόκο κατά τη διάρκεια της COP22.

Βασικός στόχος της COP23 είναι η κατάρτιση των κανόνων εφαρμογής της Συμφωνίας του Παρισιού και ο καθορισμός λεπτομερειών του διαλόγου για την ενθάρρυνση της κλιματικής φιλοδοξίας.

- Εκπόνηση κανόνων εφαρμογής της Συμφωνίας του Παρισιού

Συνέχιση των εργασιών που διεξάγονται την κατά μεταξύ συνόδων της Βόννης τον Μάιο του 2016 και της COP22 περίοδο, για την προετοιμασία των αποφάσεων εφαρμογής της Συμφωνίας του Παρισιού. Στόχος είναι η υιοθέτηση των αποφάσεων αυτών το αργότερο στην COP24, που θα λάβει χώρα υπό πολωνική προεδρία τον Δεκέμβριο του 2018 στην πόλη της Κατοβίτσε. Οι αποφάσεις αυτές είναι που θα επιτρέψουν την πλήρη εφαρμογή της Συμφωνίας του Παρισιού από όλα τα Μέρη.

- Αύξηση του επιπέδου φιλοδοξίας των δεσμεύσεων των Κρατών

Οι προσπάθειες που ανακοίνωσαν οι χώρες ως εθνική συμβολή πριν από την COP21 δεν είναι αρκετές για την επίτευξη του στόχου της συμφωνίας του Παρισιού, δηλαδή την συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου. Με σκοπό την καταγραφή των προσπαθειών όλων των χωρών σχετικά με τον στόχο αυτόν και την ενίσχυση των δεσμεύσεών μας, η προεδρία των Φίτζι της COP23 σχεδίασε, έπειτα από διαβουλεύσεις με τα Μέρη, τον « Διάλογο Ταλαοα », ο οποίος συνίσταται σε έναν συμμετοχικό διάλογο που θα λάβει χώρα το 2018, καλώντας την καλή θέληση όλων να συμβάλουν στη συλλογική ευημερία. Οι λεπτομέρειες του διαλόγου έχουν ολοκληρωθεί στην COP23.

#### **4. Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής**

---

<sup>39</sup> Επίσημη ιστοσελίδα COP23 Βόννη (Γερμανία) <https://cop23.unfccc.int/fr>.

Είναι ευρέως γνωστό πως οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής θα επιφέρουν σοβαρές συνέπειες στις ανθρώπινες κοινωνίες και αυξημένες περιβαλλοντικές πιέσεις σε όλα τα έμβια και μη όντα.

Οι συνέπειες και η διαμόρφωση όλων αυτών των βιώσιμων συνθηκών, οι οποίες προσαρμόστηκαν στα νέα κλιματικά δεδομένα, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν. Για την αντιμετώπισή τους αυτή οι κοινωνίες διαθέτουν δύο τρόπους αντίδρασης.

Πρώτον τον περιορισμό του ρυθμού μεγέθυνσης του φαινομένου με τον μετριασμό, δηλαδή τη μείωση των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου - κύρια ανθρωπογενής αιτία πρόκλησης της κλιματικής αλλαγής - με σκοπό τη σταθεροποίηση του φαινομένου. Δεύτερον την προσαρμογή των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στις αλλαγές, με σκοπό την επιβίωση και την βιώσιμη ανάπτυξη<sup>40</sup>.

Οι δύο αυτές κατηγορίες δράσεων, αν και κινούνται σε διακριτά διαφορετικές κατευθύνσεις, μπορούν να έχουν συμπληρωματικό ρόλο η μία στην άλλη καθώς στόχος της προσαρμογής είναι η βιωσιμότητα της κοινωνίας στο επίπεδο των αλλαγών που έχουν προβλεφθεί ή προκύψει, με τα μέχρι τώρα δεδομένα, ενώ του μετριασμού είναι η διατήρηση του φαινομένου εντός αυτών των ορίων, σε βάθος χρόνου, κάτι που επηρεάζει τόσο την ανάγκη για προσαρμογή, όσο και την πιθανή επιτυχία της προσαρμογής (Warren and Egginton, 2008). Επιπλέον κάποιες δράσεις ενδέχεται να εμπίπτουν και στις δύο κατηγορίες. Για παράδειγμα η αύξηση του πρασίνου μέσα σε μια αστική περιοχή λειτουργεί και ως καταβόθρα αερίων του θερμοκηπίου (μετριασμός) και ως τρόπος ψύξης της περιοχής (προσαρμογή στις αυξημένες θερμοκρασίες) (Warren and Egginton, 2008).

#### **4.1 Προσαρμογή (adaptation)**

Για τον όρο προσαρμογή (adaptation) στην κλιματική αλλαγή υπάρχουν αρκετοί ορισμοί με μικρές διαφορές μεταξύ τους, με διαφορετικές κάθε φορά προσδοκίες, ανάλογα με τον τρόπο που θα διαλέξουν να τους ερμηνεύσουν (Levina&Τιρακ, 2006). Οι διαφορές αυτές, πιθανόν να

---

<sup>40</sup> IPCC, Climate Change 2007: Synthesis Report, IPCC, Geneva, Switzerland, 2007, σ. 56.

προκύπτουν λόγω της θεμελιώδους διαφοράς στον ορισμό της κλιματικής αλλαγής, μεταξύ του UNFCCC και του IPCC.

Με τον όρο προσαρμογή χαρακτηρίζεται οποιαδήποτε δραστηριότητα μειώνει τον κίνδυνο από τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και/ή δίνει την δυνατότητα απόκτησης οφέλους από τις νέες συνθήκες που προκύπτουν (Warren and Egginton, 2008). Τα είδη των δραστηριοτήτων προσαρμογής ποικίλουν και περιλαμβάνουν τόσο μέτρα που λαμβάνονται εν αναμονή μιας επικείμενης επίπτωσης, ως πρόληψη, όσο και μέτρα αντίδρασης σε μία αλλαγή που έχει ήδη προκύψει. Και οι δύο τύποι προσαρμογής μπορεί να είναι προσχεδιασμένοι, ενώ η προσαρμογή ως αντίδραση μπορεί να είναι και αυθόρμητη. Γενικά η προσαρμογή μπορεί να χαρακτηριστεί, ανάλογα με το πότε λαμβάνει χώρα σε σχέση με την εμφάνιση μιας κλιματικής επίπτωσης ως προληπτική, ταυτόχρονη ή αντιδραστική, ανάλογα με τον χρονικό ορίζοντα που καλύπτει ως βραχυπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη, ανάλογα με τη γεωγραφική της εξάπλωση ως τοπική ή ευρεία (Warren and Egginton, 2008).

Στόχοι της προσαρμογής μπορεί να είναι (Warren and Egginton, 2008):

1. Η ανακούφιση από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής,
2. Η μείωση του βαθμού έκθεσης και ευαισθησίας ενός συστήματος στους κινδύνους των κλιματικών επιπτώσεων,
3. Η αύξηση της ανθεκτικότητας ενός συστήματος στις κλιματικές και μη πιέσεις.

Η επιτυχία της προσαρμογής δεν σημαίνει ότι θα εξαλειφτούν οι αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αλλά ότι ο αντίκτυπος τους δεν θα είναι τόσο καταστροφικός όσο θα αν δεν υπήρχαν δράσεις προσαρμογής.

Η προσαρμογή ενός συστήματος εξαρτάται τόσο από την ικανότητα προσαρμογής του, όσο και από πρόθεσή του να αξιοποιήσει αυτήν την ικανότητα με σκοπό την μείωση της τρωτότητάς του έναντι των επιπτώσεων. Με τη σειρά του η έννοια της ικανότητας προσαρμογής (adaptive capacity) (Εικόνα 8) είναι η ικανότητα που διαθέτει ένα κοινωνικό-οικολογικό σύστημα να προσαρμοστεί στην κλιματική αλλαγή, να αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις και να μετριάσει τις πιθανές ζημιές. Όμως ένα σύστημα απαιτεί χρόνο για να μετατρέψει την προσαρμοστική του ικανότητα σε προσαρμογή. Η ύπαρξη της ικανότητας προσαρμογής από μόνη της, δεν προκαταβάλλει ότι το σύστημα θα προσαρμοστεί

(Κοντογιάννη, 2009). Ακόμη και αν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα προσαρμογής, η προσαρμοστική ικανότητα ενός συστήματος είναι δυνατόν να μειωθεί εάν οι κίνδυνοι παρουσιάζουν μεγάλο ρυθμό αύξησης, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη τρωτότητα του συστήματος.



Εικόνα 8: Παράγοντες διαμόρφωσης της προσαρμοστικής ικανότητας ενός συστήματος. (Πηγή: *From Impacts to Adaptation : Canada in a Changing Climate 2007*)

Η ικανότητα προσαρμογής και η προσαρμογή, αν και συνδέονται, είναι δύο διακριτοί όροι. Η ικανότητα προσαρμογής είναι ένα χαρακτηριστικό ενός συστήματος που εξαρτάται από την ύπαρξη διαθέσιμου κεφαλαίου (κοινωνικού, τεχνολογικού, οικονομικού, κ.ά.) και αντικατοπτρίζει την δυνατότητα του συστήματος να προσαρμοστεί. Ο όρος προσαρμογή αναφέρεται σε συγκεκριμένες δράσεις που μειώνουν την τρωτότητα από συγκεκριμένους κινδύνους (Warren and Egginton, 2008).

Οι πολιτικές για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, ως εκ τούτου, περιέχουν δράσεις για την μείωση της τρωτότητας των φυσικών και ανθρωπογενών οικοσυστημάτων, αλλά και πολιτικές μετριασμού σε ήδη υφιστάμενα προβλήματα, τα οποία αναμένεται να πολλαπλασιαστούν στον μέλλον. Βασική προϋπόθεση για τη διεξαγωγή πολιτικών προσαρμογής είναι η σωστή εκτίμηση των μελλοντικών αλλαγών του κλίματος και των

παραγώγων τους, ώστε να προλαμβάνονται οι αρνητικές επιπτώσεις και να μεγιστοποιούνται τα όποια δυνατά οφέλη σε κοινωνικούς, οικονομικούς και περιβαλλοντικούς όρους. Από την ανάλυση που προηγήθηκε διαφαίνεται πως, οι πολιτικές για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή πρέπει είναι τεκμηριωμένες με γνώμονα την κοινωνική πολιτική και οικονομική κατάσταση του εκάστοτε συστήματος, να έχουν επιστημονικά θεμέλια και να προσδιορίζονται θεσμικά. Η συνεχής ενημέρωση, η ανταλλαγή πληροφοριών και η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των εμπλεκόμενων αποτελούν σημαντικό παράγοντα επιτυχίας των εκάστοτε πολιτικών προσαρμογής.

## 4.2 Μετριασμός (mitigation)

Ο όρος μετριασμός (mitigation) αναφέρεται σε όλες τις ανθρωπογενείς δράσεις που έχουν σκοπό τον περιορισμό των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα ή την βελτίωση των καταβόθρων αυτών των αερίων, με στόχο τη μείωση του ρυθμού μεγέθυνσης της κλιματικής αλλαγής και τη, σε βάθος χρόνου, σταθεροποίηση του φαινομένου (Κοντογιάννη, 2009).

Αν δεν ληφθούν μέτρα μετριασμού της Κλιματικής Αλλαγής, οι διαστάσεις που θα πάρει σε βάθος χρόνου, είναι πιθανόν να υπερβούν την ικανότητα των φυσικών, τεχνητών και ανθρωπογενών συστημάτων να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες. Αντιθέτως, έγκαιρες δράσεις μετριασμού, θα συμβάλουν στην επιβράδυνση του φαινομένου και στον περιορισμό των αναγκών για προσαρμογή<sup>41</sup>.

Πολλές από τις επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής μπορούν να περιοριστούν, να επιβραδυνθούν ή να αποφευχθούν τελείως, λόγω του μετριασμού. Οι προσπάθειες μετριασμού και οι επενδύσεις στον τομέα αυτό, μέσα στις επόμενες δεκαετίες, θα έχουν σοβαρό αντίκτυπο στις δυνατότητες σταθεροποίησης του φαινομένου σε σχετικά χαμηλό επίπεδο αλλαγών στο κλίμα. Η καθυστέρηση τους, ωστόσο, θα μειώσει σημαντικά αυτές τις δυνατότητες και θα αυξήσει τις πιθανότητες εμφάνισης πιο σοβαρών επιπτώσεων<sup>42</sup>.

---

<sup>41</sup> IPCC, Climate Change 2007: Synthesis Report Summary for Policymakers, IPCC, Geneva, Switzerland, 2007, σ.19.

<sup>42</sup> IPCC, Climate Change 2007: Synthesis Report Summary for Policymakers, IPCC, Geneva, Switzerland, 2007, σ.19.

Στα συμπεράσματα την πρόσφατης μελέτης της Τράπεζας της Ελλάδος<sup>43</sup> τονίζεται πως σε μια χώρα, δεν είναι ασφαλές να επαφίεται ο μετριασμός των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή μόνο στη μείωση των εκπομπών, και τούτο επειδή ο μετριασμός μπορεί να επιτευχθεί μόνον εφόσον όλες οι χώρες του κόσμου από κοινού μειώσουν τις εκπομπές, και μάλιστα δραστικά, άμεσα και για μακρά χρονική περίοδο. Ο συντονισμός όλων των χωρών σε επιθετικό και άμεσο πρόγραμμα δράσης για δραστική μείωση των εκπομπών είναι ευκαίος αλλά ιδιαίτερα αβέβαιος.

### 4.3 Πρωτοβουλίες για την Προσαρμογή στην Ευρώπη

Η Ευρώπη έχει ξεκινήσει να στρέφει τις πολιτικές της στην προσαρμογή στο φαινόμενο των κλιματικών αλλαγών. Είναι κατανοητό το γεγονός πως, οι πολιτικές μετριασμού είναι υψίστης σημασίας και έχουν αρχίσει ήδη να αποδίδουν στις διάφορες χώρες της ευρωπαϊκής επικράτειας, ωστόσο γίνεται πια αντιληπτό, ότι κάποιες από τις συνέπειες του φαινομένου είναι αδύνατο να αντιμετωπιστούν πλήρως και για το λόγο αυτό, πρέπει τα ευρωπαϊκά συστήματα να προσαρμοστούν σε αυτές.

Το 2007, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο εξέδωσε την Πράσινη Βίβλο<sup>44</sup> για την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος στην Ευρώπη, η οποία αποτελεί ένα από τα πρώτα επίσημα έγγραφα που αναγνωρίζει τον κίνδυνο· οποίος αναμένεται να προκληθεί στην Ευρώπη από την αλλαγή του κλίματος.

Στη συνέχεια και στο ίδιο πλαίσιο εκδόθηκε η Λευκή Βίβλος<sup>45</sup> για την προσαρμογή το 2009. Η Λευκή Βίβλος θεσπίζει μέτρα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως βάση, για την προετοιμασία της επίσημης Στρατηγικής της ΕΕ για την προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος.

---

<sup>43</sup>Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, (σελ 409-412) Ιούνιος 2011, διαθέσιμο στο [www.bankofgreece.gr](http://www.bankofgreece.gr).

<sup>44</sup> Επίσημη ιστοσελίδα για την Πράσινη Βίβλο [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009\\_2014/documents/com/com\\_com\(2011\)0048\\_/com\\_com\(2011\)0048\\_el.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0048_/com_com(2011)0048_el.pdf).

<sup>45</sup> Επίσημη Ιστοσελίδα για τη Λευκή Βίβλο [https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/leyki\\_bivlos\\_gia\\_to\\_mellon\\_tis\\_eyropis\\_el.pdf](https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/leyki_bivlos_gia_to_mellon_tis_eyropis_el.pdf).

Την πιο σημαντική προσπάθεια προσαρμογής στην αλλαγή του κλίματος αποτελεί η Στρατηγική της Ε.Ε. για την Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή<sup>46</sup>, η οποία εγκρίθηκε στις 16 Απριλίου του 2013. Η Στρατηγική έχει ως στόχο να συμβάλει σε μια Ευρώπη πιο φιλική προς το κλίμα, στην προώθηση της προσαρμογής σε βασικούς ευαίσθητους τομείς σε επίπεδο ΕΕ και στην εξασφάλιση ορθότερης διαδικασίας λήψεως αποφάσεων, οι οποίες θα είναι λεπτομερώς εμπειριστατωμένες και παράγωγα σφαιρικής γνώσης, με βάση την ενθάρρυνση και την υποστήριξη των δράσεων από τα κράτη μέλη της. Ειδικότερα, η Στρατηγική ενθαρρύνει όλα τα κράτη μέλη να θεσπίσουν ολοκληρωμένες Στρατηγικές Προσαρμογής, παρέχει χρηματοδότηση για τη στήριξη της ανάπτυξης ικανοτήτων και για την εντατικοποίηση των δράσεων για την προσαρμογή στην Ευρώπη (2013 - 2020). Ακόμα, η Στρατηγική, αναγνωρίζοντας ότι υπάρχουν σημαντικά κενά στη γνώση τα οποία πρέπει να καλυφθούν, επισημαίνει την ανάγκη το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο να συνεργαστεί με τα κράτη μέλη και τους υπόλοιπους εμπλεκόμενους, ώστε να εντοπιστούν τα κενά αυτά και να δημιουργηθούν τα σχετικά εργαλεία για την αντιμετώπισή τους. Η εξασφάλιση πιο ανθεκτικών υποδομών και η προώθηση οικονομικών μέτρων για «ανθεκτικές» επενδύσεις και ασφαλείς επιχειρηματικές αποφάσεις συμπεριλαμβάνονται στην Στρατηγική αυτή. Η ανάγκη διευκόλυνσης των δράσεων προσαρμογής μέσα από την Κοινή Γεωργική Πολιτική, την Πολιτική Συνοχής και την Κοινή Αλιευτική Πολιτική αποτελεί σημαντική προτεραιότητα.

Η παραπάνω Στρατηγική προσαρμογής, πλαισιώνεται από πλήθος εγγράφων και κατευθυντήριων κειμένων. Η Πράσινη Βίβλος σχετικά με την πρόληψη και την ασφάλιση ενάντια στις φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές, αποτελεί ένα από τα κείμενα αυτά και θεωρείται ως ένα πρώτο βήμα για την ενθάρρυνση των ασφαλιστών, ώστε να βελτιώσουν τον τρόπο που συμβάλλουν στη διαχείριση των κινδύνων της κλιματικής αλλαγής.

Τέλος, η τελειοποίηση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας Climate-ADAPT <sup>47</sup>αποτελεί μια ακόμη δράση της συγκεκριμένης Στρατηγικής. Η ευρωπαϊκή ηλεκτρονική πλατφόρμα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή Climate - ADAPT περιέχει πλήθος πληροφοριών σχετικά με τις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος – υφιστάμενες και μελλοντικές – , την τρωτότητα των περιοχών της Ευρώπης καθώς και τις πολιτικές προσαρμογής των ευρωπαϊκών χωρών σε εθνικό επίπεδο και διακρατικό επίπεδο (EuropeanClimateAdaptationPlatform, 2015). Η

---

<sup>46</sup>[https://ec.europa.eu/clima/consultations/evaluation-eus-strategy-adaptation-climate-change\\_el](https://ec.europa.eu/clima/consultations/evaluation-eus-strategy-adaptation-climate-change_el).

<sup>47</sup><http://climate-adapt.eea.europa.eu/>.

ιστοσελίδα περιέχει επίσης, εξειδικευμένες περιπτώσεις μελέτης προσαρμογής, πιθανές επιλογές προσαρμογής στα διάφορα σενάρια και, τέλος, παρέχει εργαλεία που συμβάλλουν στον ορθολογικό σχεδιασμό της προσαρμογής. Η πλατφόρμα αποτελεί πρωτοβουλία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, είναι εύκολη στην πρόσβαση και μετάδοση πληροφοριών στους χρήστες και αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη δημιουργία ολοκληρωμένης εικόνας σε θέματα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή για την ευρωπαϊκή επικράτεια, συμβάλλοντας στην περαιτέρω πρόοδο των εκάστοτε προσπαθειών.

#### **4.4. Η εθνική πολιτική**

Ο πρωταρχικός σκοπός της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας στις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή. Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή αποτελεί κείμενο στρατηγικού προσανατολισμού με στόχο τη χάραξη κατευθυντήριων γραμμών. Ως τέτοιο, δεν αναλύει σε βάθος τις αναγκαίες τομεακές πολιτικές, ούτε αποφαινεται για τη σκοπιμότητα επιμέρους μέτρων και δράσεων προσαρμογής σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο και δεν επιχειρεί την ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων. Τα θέματα αυτά αποτελούν την ουσία των Περιφερειακών Σχεδίων Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή τα οποία και θα εξειδικεύσουν τις κατευθύνσεις της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή καθορίζοντας τις άμεσες προτεραιότητες προσαρμογής σε τοπικό επίπεδο. Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων.

Βασικοί στόχοι είναι:

1. Η συστηματοποίηση και βελτίωση της διαδικασίας λήψης (βραχυχρόνιων και μακροχρόνιων) αποφάσεων σχετικών με την προσαρμογή
2. Η σύνδεση της προσαρμογής με την προώθηση ενός βιώσιμου αναπτυξιακού προτύπου μέσα από περιφερειακά/τοπικά σχέδια δράσης
3. Η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας με έμφαση στους πλέον ευάλωτους

4. Η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής Η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας της ελληνικής κοινωνίας μέσα από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης

Η Εθνική Στρατηγική Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή δεν αποθαρρύνει τις προσπάθειες για μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μέσω πολιτικών μείωσης των εκπομπών, κάτι το οποίο είναι, και πρέπει να παραμείνει, στόχος πρωταρχικής σημασίας για την Ελλάδα στο πλαίσιο των διεθνών της υποχρεώσεων. Αντιθέτως, η προσαρμογή στη κλιματική αλλαγή έχει πολλαπλές θετικές συνέργειες με επιμέρους ζητήματα μετριασμού των κλιματικών πιέσεων – ιδιαίτερα στους τομείς ενέργειας και υδάτινων πόρων όπου ο σαφής διαχωρισμός μέτρων μετριασμού και μέτρων προσαρμογής καθίσταται συχνά δύσκολος.

Αναλυτικότερα οι κατευθυντήριες αρχές της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή είναι:

- Συμβατότητα: οι διάφορες πολιτικές και μέτρα δεν θα πρέπει να έρχονται σε σύγκρουση με άλλες στρατηγικές και προτεραιότητες της γενικότερης περιβαλλοντικής πολιτικής της χώρας και των τομεακών πολιτικών.
- Επιστημονική ορθότητα και πληρότητα: οι πολιτικές και τα μέτρα θα πρέπει να τεκμηριώνονται επιστημονικά με βάση τα σύγχρονα δεδομένα, όπως αυτά προκύπτουν από δόκιμες επιστημονικές διεργασίες στην Ελλάδα και διεθνώς. Νέα δεδομένα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε διαδικασίες αξιολόγησης της απόδοσης των όποιων πολιτικών και μέτρων.
- Συμμετοχή και διαβούλευση: σημαντική παράμετρος για την επιτυχή ολοκλήρωση της στρατηγικής προσαρμογής είναι η συμμετοχή και διαβούλευση όλων των εμπλεκόμενων μερών, της διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών φορέων και της κοινωνίας των πολιτών.
- Κοινωνική αποδοχή: η όσο το δυνατόν υιοθέτηση μέτρων και πολιτικών με μικρό οικονομικό/κοινωνικό κόστος, άμβλυση των περιφερειακών ανισοτήτων και δίκαιη κατανομή του κόστους μεταξύ των κοινωνικών ομάδων.

- Ανάπτυξη: σχεδιασμός που να τεκμηριώνει, έστω μακροπρόθεσμα, αναπτυξιακές προοπτικές. Οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να στοχεύουν στους τομείς δραστηριότητας που είναι περισσότερο ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή. Εφόσον έχουν προληπτικό χαρακτήρα, οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να αναπτυχθούν σε περίοδο χρονικά προγενέστερη από την εκδήλωση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής. Για το λόγο αυτό οι πολιτικές προσαρμογής εντάσσονται εντός των πλαισίων άλλων πολιτικών όπως η χωροταξία, οι δημόσιες επενδύσεις, η προστασία από τις πλημμύρες κλπ. Η υιοθέτηση πολιτικών προσαρμογής εντός του γενικότερου πλαισίου άλλων τρεχουσών πολιτικών έχει σημαντικά καθυστερήσει στην Ελλάδα.

Σε γενικές γραμμές, τα μέσα υλοποίησης της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή είναι:

- Η επιστημονική έρευνα και τεκμηρίωση. Έμφαση στην επιστημονική έρευνα με σκοπό την εξαγωγή των πρωτογενών δεδομένων που απαιτούνται έτσι ώστε να οδηγηθούμε στην πληρέστερη κατανόηση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής και των τομεακών επιπτώσεων, ανά είδος, τομέα και δραστηριότητα.

- Η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής. Η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής για την προσαρμογή στην ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή με τη δημιουργία ειδικού μηχανισμού παρακολούθησης και τη χρήση κατάλληλων δεικτών και εργαλείων.

- Η ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων. Η ενημέρωση των πολιτών και των ενδιαφερόμενων μερών για την κλιματική αλλαγή, τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και την καθημερινότητα των πολιτών, αλλά και του οφέλους από μια συντονισμένη προσπάθεια αντιμετώπισης των επιπτώσεων αυτών, αποτελεί το πρώτο βήμα για την επίτευξη της άμβλυνσης των «υπολειμματικών» επιπτώσεων αλλά και μετριασμού του φαινομένου γενικότερα.

- Η διαβούλευση και ο διάλογος. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα επηρεάσουν το σύνολο των παραγωγικών δραστηριοτήτων σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Η κυβέρνηση θα

πρέπει να καθιερώσει ένα διαρκές πλαίσιο διαβούλευσης και διαλόγου με τους παραγωγικούς και κοινωνικούς φορείς και τις τοπικές κοινωνίες.<sup>48</sup>

Παράλληλα, είναι σε διαβούλευση τα περιφερειακά σχέδια προσαρμογής. Όπως συγκεκριμένα υπογραμμίζεται βάσει της κείμενης νομοθεσίας (Ν. 4414/2016) τα προβλεπόμενα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής για την Κλιματική Αλλαγή αν και θα εκπονούνται από τις οικείες Περιφέρειες και θα εγκρίνονται με απόφαση του αρμόδιου Περιφερειακού Συμβουλίου, θα πρέπει αυτά να είναι συμβατά με τους στόχους και τις κατευθύνσεις της Εθνικής Στρατηγικής Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.

Στόχος των Περιφερειακών Σχεδίων είναι να εκτιμηθούν οι άμεσες, μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορους τομείς του περιβάλλοντος και της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Τα Περιφερειακά σχέδια θα πρέπει επίσης να καθορίζουν τις τομεακές και χωρικές προτεραιότητες, ώστε να ιεραρχηθούν κατάλληλα μέτρα και δράσεις προσαρμογής με όρους κόστους-αποτελεσματικότητας, δίνοντας έμφαση, στην πρόληψη, σε μέτρα με πολλαπλά οφέλη (οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά) και σε μέτρα που θα είναι αποτελεσματικά για ένα μεγάλο φάσμα πιθανών κλιματικών μεταβολών.

Με την Υπουργική Απόφαση 11258/2017 (ΦΕΚ 873Β) το περιεχόμενο των Περιφερειακών Σχεδίων εξειδικεύθηκε ενώ προβλέπεται η ανάλυση υφιστάμενων τάσεων, η ανάλυση τρωτότητας με βάση περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά η εκτίμηση των δυνητικών επιπτώσεων για μεσοπρόθεσμο (έως το 2050) και μακροπρόθεσμο (έως το 2100) για διαφορετικά σενάρια παγκόσμιας εξέλιξης συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου.

Στο πλαίσιο αυτό, ειδικά για την Περιφέρεια Κρήτης, αναμένεται να δοθεί η απαραίτητη έμφαση και στο σημαντικό θέμα της διάβρωσης των ακτών. Οι διαδικασίες τόσο των διεργασιών προκήρυξης όσο και εκπόνησης των Περιφερειακών Σχεδίων γίνονται με αποκλειστική ευθύνη των Περιφερειών.<sup>49</sup>

---

<https://www.eydamth.gr/index.php/stratigikes/perivallon-energeia-klimatiki-allagi><sup>48</sup>

<sup>49</sup> <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=eeOIY05b0iY%3D&tabid=232&language=el-GR>

#### 4.5 Ο Ρόλος του Πολίτη

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως η συμβολή κάθε πολίτη στην προστασία του κλίματος και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής είναι απαραίτητη. Σημαντικός παράγοντας καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής είναι η συμμετοχή του καθενός από εμάς ατομικά στην προσπάθεια αυτή.

Έτσι, ο κάθε άνθρωπος, ως πολίτης μιας χώρας θα πρέπει να ενημερωθεί για το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Επίσης, είναι απαραίτητο να ακουστεί η γνώμη του, ανάλογα με την ιδιότητα που έχει, και να ληφθεί υπόψη κατά τον σχεδιασμό πολιτικών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Χωρίς την συγκατάθεση των πολιτών η εφαρμογή των σχεδιαζόμενων πολιτικών δεν μπορεί να καταστεί δυνατή. Και σε τελικό στάδιο, ο κάθε άνθρωπος ως καταναλωτής πλέον μπορεί να συμβάλλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής με την χρήση προϊόντων και υπηρεσιών φιλικών στο περιβάλλον. (Renn, Blattel-Mink & Kastenholtz, 1997).

Μολονότι, η προσοχή που δίνεται στην κλιματική αλλαγή από τα ΜΜΕ, τους Μη Κυβερνητικούς Οργανισμούς (Non-Governmental Organizations, NGOs) και τους τοπικούς πολιτικούς παράγοντες έχει συνεισφέρει στο να λάβει το θέμα και κοινωνική χροιά. Σύμφωνα με τους ερευνητές η ευαισθητοποίηση του κόσμου ενισχύεται όσο αυξάνεται και η συχνότητα των δημοσίων συζητήσεων για την το πρόβλημα. (Pollak, 1989).

Ως παράδειγμα της ανταπόκρισης των πολιτών στο θέμα της επερχόμενης κλιματικής αλλαγής μπορεί να αναφερθεί ότι, από τα αποτελέσματα μιας πρόσφατης έρευνας (Ευρωβαρόμετρο 2009) συμπεραίνεται ότι οι Ευρωπαίοι πολίτες θεωρούν πιο επιθυμητή την εφαρμογή μέτρων καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής με βασική προτεραιότητα τη σημαντική μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας από την υιοθέτηση της προοπτικής “business-as-usual” (δηλαδή να μην εφαρμοστούν κάποια μέτρα για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου) (Τσακμακίδου, 2013).

Η συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων για θέματα περιβάλλοντος είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αειφόρο ανάπτυξη, όπως αυτό φάνηκε στην Διάσκεψη του Ρίο και έπειτα. Από το 1992 ως σήμερα έχουν γίνει πολύ σημαντικά βήματα στην αναγνώριση

της σημασίας της συμμετοχής των πολιτών στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό. Η συνθήκη του Άαρχους, η Οδηγία-Πλαίσιο για το Νερό και άλλα διεθνή κείμενα αναγνωρίζουν, προστατεύουν και επιβάλλουν την ενημέρωση και ενεργό συμμετοχή των πολιτών στον σχεδιασμό της διαχείρισης των φυσικών πόρων (Τσακμακίδου, 2013).

Από την άλλη πλευρά, η κοινωνία πολιτών, όπως λέγεται το σύνολο των ενεργών πολιτών που ελέγχουν την εξουσία και αρθρώνουν έναν δυναμικό και εποικοδομητικό λόγο για τη διαχείριση των κοινών (και ειδικότερα του περιβάλλοντος), ενδυναμώνεται. Ακόμη και στην Ελλάδα, όπου η κοινωνία πολιτών είναι αδύναμη σε σχέση με άλλες χώρες, οι τοπικές περιβαλλοντικές Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις αυξάνονται. Το ίδιο και οι ευαισθητοποιημένοι πολίτες που αγωνίζονται για την εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου. Υπάρχουν πλήθος μέθοδοι και εργαλεία συμμετοχικών διαδικασιών που μπορεί να εφαρμοστούν από ένα ΟΤΑ ή άλλον φορέα σε τοπικό επίπεδο.

Συμφώνα με τους (Bouzit and Loubier, 2004) υπάρχουν δύο τύποι «συμμετοχικότητας»<sup>50</sup>

- Συμμετοχή του κοινού (γενική): που συμπεριλαμβάνει το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο τον σε ζητήματα γενικού ενδιαφέροντος
- (stakeholders) εμπλεκόμενοι φορείς: εμπειρογνώμονες, επιστήμονες, υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων είναι οι 'εμπλεκόμενοι φορείς' (stakeholders) που θεωρούνται αποδεκτοί από τη δημόσια αρχή είτε λόγω των συγκεκριμένων γνώσεων τους, είτε επειδή τα συμφέροντα που αντιπροσωπεύουν μπορεί να επηρεαστούν από τις αποφάσεις που λαμβάνονται

Παρόλα τα παραπάνω, στο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής ο πολίτης κατέχει και τον ρόλο του καταναλωτή. Ως καταναλωτής οφείλει να συμβάλλει στον περιορισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Οι προτιμήσεις των καταναλωτών στην αγορά προϊόντων καθώς και στην κατανάλωση ενέργειας αποτελούν μια σημαντική πλευρά της συζήτησης για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής και της μείωσης των εκλύσεων των αερίων του θερμοκηπίου.

---

<sup>50</sup>«συμμετοχικότητα» είναι μια απάντηση στις αυξανόμενες προσδοκίες του κοινού, που ενισχύει τη νομιμότητα της λήψης μιας απόφασης και αυξάνει την αποτελεσματικότητα των μέτρων που επιλέγονται και εφαρμόζονται (Craps et al., 2003).

Θα πρέπει, λοιπόν, διεθνώς να καθοριστούν μέτρα για την μείωση των εκλύσεων των αερίων του θερμοκηπίου, που θα λαμβάνουν υπόψη οικονομικά κριτήρια (φόρους, κλπ) και, επιπλέον, να μπορούν να αλλάξουν την αγοραστική συμπεριφορά του εκάστοτε καταναλωτή.

#### **4.6 Ο Ρόλος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης**

Η κατανόηση και η πρόβλεψη της κλιματικής αλλαγής είναι σήμερα πέρα από οποιαδήποτε επιστημονική μέθοδο πρόβλεψης Σύμφωνα με τους Downing et al. (2000) απαιτείται μια νέα βάση για τη άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής.

Η πρόταση των επιστημόνων είναι η δημιουργία μοντέλου προσομοίωσης της δράσεις των όλων των παραγόντων που εμπλέκονται στην αλλαγή του κλίματος (participatory agent-based social simulation model). Τα μοντέλα αυτά εξετάζουν τους τρόπους με τους οποίους οι κοινωνικές δομές προκύπτουν από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ατόμων και πώς αυτές οι δομές επηρεάζουν και περιορίζουν τη συμπεριφορά των ατόμων, με αυτόν τον τρόπο αλλάζοντας ή ενισχύοντας τις κοινωνικές δομές. Το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι πετυχαίνει την εξέταση του προβλήματος από την σκοπιά του κοινωνιολόγου, του ανθρωπολόγου και του φυσικού επιστήμονα(Τσακμακίδου, 2013).

Αυτή η αδυναμία σύνδεσης μεταξύ της παγκόσμιας θεώρησης ενός προβλήματος και των τοπικών παραγόντων αρχίζει να αναγνωρίζεται, και είναι σήμερα σε εξέλιξη σημαντικές ερευνητικές προσπάθειες για την σύνδεση του παγκόσμιου με το τοπικό επίπεδο (global to local). Παρατηρούμε ότι οι επιστήμονες εξετάζουν (Wilbanks & Kates, 1999) τρεις κεντρικές ερευνητικές ερωτήσεις προκειμένου να αλλάξουν την κατεύθυνση της «από επάνω προς τα κάτω» έρευνας, ενσωματώνοντας την διαφορετική προοπτική μελετών «από κάτω προς τα επάνω», έτσι ώστε να βελτιωθεί η κατανόηση από την επιστημονική κοινότητα του τοπικού παράγοντα:

1. Μπορεί το κυρίαρχο «από επάνω προς τα κάτω» ερευνητικό παράδειγμα να χρησιμοποιηθεί σε τοπικό επίπεδο;
2. Μπορούν διαφορές προοπτικής μεταξύ παγκόσμιας και τοπικής κλίμακας να μειωθούν ή να χρησιμοποιηθούν στην κατανόηση και δράση για την παγκόσμια κλιματική αλλαγή;

3. Τι μπορούν οι Δήμοι και οι τοπικοί φορείς να κάνουν πραγματικά, και τι θα ήθελα να κάνουν για τη παγκόσμια κλιματική αλλαγή;

Έχει εκτιμηθεί ότι το 26% των εκπομπών διοξειδίου στην Ε.Ε ανήκει στον τομέα των μεταφορών όπου και σε γενικές γραμμές οι Δήμοι αναλαμβάνουν αρμοδιότητες όπως οδοποιία, διαχείριση κυκλοφορίας, αστική (δημοτική) συγκοινωνία. Είναι προφανές επίσης ότι και ο προγραμματισμός για την χωροθέτηση χρήσεων γης (κατοικίες, εμπόριο, βιοτεχνία κλπ) συμβάλει στον καθορισμό των αναγκών για μετακίνηση των κατοίκων (Τσακμακίδου, 2013).

Ο τομέας της ενέργειας με περίπου το 45% των εκπομπών διοξειδίου είναι εξίσου σημαντικός και πολλή συχνά ένας Δήμος συμμετέχει ή ελέγχει μονάδες παραγωγής ενέργειας (π.χ αιολικά πάρκα) ή ακόμα και διαθέτει μικρές μονάδες συμπαραγωγής ενέργειας CHP<sup>51</sup> σε δημοτικά κτίρια. Ακόμα και στην περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν ο ΟΤΑ ως καταναλωτής (δημοτικός φωτισμός) και πρότυπο ή κινητήριο παράγοντας, εμπυχωτής (συμβουλές προς το κοινό) μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τον τομέα της ενέργειας (Τσακμακίδου, 2013).

Εκτός από τους παραπάνω τομείς η δημοτική αρχή μπορεί να επηρεάζει έμμεσα ή άμεσα και τομείς όπως η διαχείριση απορριμμάτων, κατοικίες, γεωργία.

Ο θεσμός της τοπικής αυτοδιοίκησης αναγνωρίστηκε συνταγματικά για πρώτη φορά στην Ελλάδα από το Σύνταγμα το 1844, με το οποίο ο δήμος αναγνωρίστηκε, έστω και έμμεσα ως μονάδα τοπικής αυτοδιοίκησης. Με νόμο του 1912 «περί συστάσεως δήμων και κοινοτήτων» έγινε η διάκριση των αυτοδιοικούμενων πρωτοβαθμίων τοπικών οργανισμών, από άποψη οργάνωσης και λειτουργίας, σε αστικούς και αγροτικούς, από τους οποίους οι πρώτοι αποτέλεσαν, με ορισμένους περιορισμούς, τους δήμους και οι δεύτεροι τις κοινότητες.

Το Σύνταγμα του 1975, περιέλαβε στο άρθρο 102 λεπτομερείς διατάξεις για το θεσμό της τοπικής αυτοδιοίκησης. Πιο συγκεκριμένα αποσαφηνίζεται πλήρως η δομή της τοπικής αυτοδιοίκησης, που διαρθρώνεται σε βαθμίδες και που την πρώτη βαθμίδα αποτελούν οι δήμοι και οι κοινότητες ενώ οι υπόλοιπες βαθμίδες καθορίζονται από τον κοινό νομοθέτη. Ειδικότερα, οι διατάξεις του άρθρ. 102 κατοχυρώνουν την τοπική αυτοδιοίκηση ως εξής : «Τοπική αυτοδιοίκηση είναι η αυτοτελής (με ίδια ευθύνη) άσκηση τοπικής δημόσιας διοίκησης από ένα εδαφικό νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου με τη σύμπραξη του συνόλου των μελών

---

<sup>51</sup>Οι μονάδες συμπαραγωγής ενέργειας CHP, παράγουν θερμότητα μαζί με ηλεκτρισμό εξοικονομώντας έτσι 90% σε καύσιμη ύλη. Η μείωση των εκπομπών διοξειδίου ανέρχεται σε 44% min. σε σύγκριση με συμβατική παραγωγή ηλεκτρισμού (Krause and Koomey, 1994).

του (λαός) και υπό την εποπτεία του κράτους». Από τον ορισμό αυτό προκύπτουν δυο ουσιώδη εννοιολογικά στοιχεία της τοπικής αυτοδιοίκησης: η διαχείριση των τοπικών υποθέσεων και η οικονομική αυτοτέλεια τους (Χλέπα, 1993).

Η περιβαλλοντική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελεί, αυτονόητα, τομέα πολιτικής με άμεσο ενδιαφέρον για τους Ο.Τ.Α. Πρωταρχικά η ιδιαίτερη φροντίδα της Ένωσης αποσκοπεί στην μείωση των διαφορών μεταξύ των επιπέδων ανάπτυξης των διαφόρων περιοχών και στη μείωση της καθυστέρησης των πλέον μειονεκτικών περιοχών ή νήσων, συμπεριλαμβανομένων των αγροτικών περιοχών. Ειδικότερα όμως, η πολιτική της Κοινότητας αποβλέπει σε «υψηλό επίπεδο» προστασίας του περιβάλλοντος και λαμβάνει υπόψη την ποικιλομορφία των καταστάσεων στις διάφορες περιοχές της Κοινότητας. Το σημείο αυτό, καταχωρήθηκε ως ελάχιστος συμβιβασμός στο κείμενο της Συνθήκης του Άμστερνταμ και αποτελεί την «αχίλλειο πτέρνα» της κοινοτικής πολιτικής για το περιβάλλον, αφού οι αντιλήψεις των κρατών μελών διαφέρουν ριζικά ως προς τις προδιαγραφές (standards) για την προστασία του περιβάλλοντος. Σε άλλα κράτη μέλη οι προδιαγραφές είναι αρκούντως υψηλές, ενώ σε άλλες χαμηλές, έτσι ώστε να καθίσταται δυσχερής η χάραξη μιας κοινής πορείας (Χλέπα, 1993).

Οι ανησυχίες σχετικά με το περιβάλλον καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων από πλανητικά προβλήματα λόγω κλιματικών αλλαγών, η τρύπα του όζοντος, η απώλεια της βιοποικιλότητας μέχρι πιο τοπικά θέματα του αέρα και της ποιότητας του νερού αλλά και θέματα που αφορούν τα απορρίμματα, η πρόσβαση σε αστικό πράσινο και η ύπαρξη τοπικών περιβαλλοντικών δεικτών όπως ο αριθμός των δένδρων και των λιμνών. Η κακή χρήση του περιβάλλοντος επηρεάζει, σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα ζωής των ανθρώπων στο παρόν αλλά και μειώνουν σοβαρά τη ποιότητα ζωής στο μέλλον, ακόμη και την προοπτική επιβίωσης (Χλέπα, 1993).

Είναι γνωστό, ότι οι πόλεις δεν μπορούν να είναι περιβαλλοντικά βιώσιμα συστήματα, όταν ξεπερνούν κάποια μεγέθη έκτασης και πυκνότητας πληθυσμού και δραστηριοτήτων. Πολύ περισσότερο, δεν δύναται να έχουν μια περιβαλλοντική αειφόρο οικονομική ανάπτυξη. Πράγματι, οι πόλεις βασίζονται στα γειτονικά οικοσυστήματα για την εξασφάλιση της βιολογικής τους ισορροπίας και προμηθεύονται φυσικούς πόρους που χρειάζονται για τις οικονομικές τους διαδικασίες από άλλες χωρικές οντότητες. Μια σειρά μεγεθών, όπως παρουσιάζονται παρακάτω, μπορούν να βοηθήσουν στην εκτίμηση των τοπικών

περιβαλλοντικών προβλημάτων και να κατευθύνουν τις τοπικές κυβερνήσεις στη λήψη μέτρων:

- οι εκπομπές αερίων
- ο όγκος αστικών απορριμμάτων και αποβλήτων,
- η κατανάλωση μη ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων,
- εισροές μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων,
- εισροές ανανεώσιμων φυσικών πόρων (Ανδρικοπούλου κ.α, 2003).

#### *4.6.1 Οι αρμοδιότητες των Ο.Τ.Α σε σχέση με το περιβάλλον στην Ελλάδα*

Σύμφωνα με το πρόγραμμα «Καλλικράτης» το οποίο επικυρώθηκε από την Βουλή των Ελλήνων με το Νόμο 3852/10 (ΦΕΚ 87 Α/7-6-2010) ο χάρτης της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην Ελλάδα διαμορφώνεται ως εξής: «Οι δήμοι και οι περιφέρειες συγκροτούν τον πρώτο και δεύτερο βαθμό τοπικής αυτοδιοίκησης και ως έκφραση της λαϊκής κυριαρχίας αποτελούν θεμελιώδη θεσμό του δημόσιου βίου των Ελλήνων, όπως αυτός κατοχυρώνεται από τις διατάξεις του άρθρου 102 του Συντάγματος και του Ευρωπαϊκού Χάρτη Τοπικής Αυτοδιοίκησης που κυρώθηκε με το ν. 1850/1989 (ΦΕΚ 144 Α'). Οι Αποκεντρωμένες Διοικήσεις συγκροτούνται ως ενιαίες μονάδες για τις αποκεντρωμένες υπηρεσίες του κράτους και ασκούν γενική αποφασιστική αρμοδιότητα στις κρατικές υποθέσεις της περιφέρειας τους, σύμφωνα με το άρθρο 101 του Συντάγματος»<sup>52</sup>.

Στην κατηγορία των περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων κατατάσσονται όλες οι υπηρεσίες που στοχεύουν στη βελτίωση και τον έλεγχο του φυσικού περιβάλλοντος.

Οι αρμοδιότητες των νέων Δήμων του Προγράμματος Καλλικράτης στον Τομέα Περιβάλλοντος της αντίστοιχης υπηρεσίας είναι οι εξής:

#### Υφιστάμενες και διατηρούμενες αρμοδιότητες:

1. Η εκπόνηση τοπικών προγραμμάτων για την προστασία και αναβάθμιση του φυσικού, αρχιτεκτονικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος στο πλαίσιο εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών.

---

<sup>52</sup>Α. Μήτσου, κ.ά., «Σύσταση-Συγκρότηση Δήμων», στο, Γ. Δανόπουλος, Δ.Κουτσούρη (επιμ.), Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα «Καλλικράτης», Ε.Ε.Τ.Α.Α., Αθήνα, 2011, σ. 9-37, σ.9.

2. Η προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων, η προστασία του εδάφους και των εσωτερικών υδάτων από την αλιεία (λιμνοθάλασσες, λίμνες, ιχθυοτροφεία, ποταμοί) και η καταπολέμηση της ρύπανσης στην περιφέρειά τους.
3. Η ίδρυση και λειτουργία δημοτικών και κοινοτικών εργαστηρίων.
4. Η καθαριότητα όλων των κοινόχρηστων χώρων της εδαφικής τους περιφέρειας, η αποκομιδή και διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και η κατασκευή, συντήρηση και διαχείριση συστημάτων αποχέτευσης και βιολογικού καθαρισμού και η λήψη προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων για την προστασία των κοινόχρηστων χώρων και ιδιαίτερα των χώρων διάθεσης απορριμμάτων από εκδήλωση πυρκαγιάς σύμφωνα με την κείμενη σχετική νομοθεσία.
5. Η παροχή συνδρομής στην αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία με κάθε πρόσφορα μέσο που διαθέτουν, για την αντιμετώπιση πυρκαγιών ιδίως σε περιοχές που έχουν δασικό χαρακτήρα.
6. Η ίδρυση και λειτουργία σφαγείων.
7. Η μελέτη, διαχείριση και εκτέλεση προγραμμάτων οικιστικής και πολεοδομικής ανάπτυξης.
8. Η λήψη μέτρων για την αποκατάσταση και ανάπλαση των περιοχών της περιφέρειάς τους, κυρίως σε περιοχές όπου αναπτύσσεται εκμετάλλευση ορυκτού πλούτου και εγκαθίστανται μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων.
9. Η συμμετοχή τους σε θέματα πολεοδομίας, χωροταξίας και χρήσεων γης, όπως προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία.
10. Ο καθορισμός των χώρων για την δημιουργία κοιμητηρίων και η παροχή γνώμης για τον καθορισμό χώρων αποτέφρωσης νεκρών.

#### Προστιθέμενες αρμοδιότητες:

1. Η έκδοση οικοδομικών αδειών, ο προέλεγχος για την έκδοσή τους, ο έλεγχος μελετών για οικοδομικές άδειες, συναφούς χαρακτήρα πολεοδομικές αρμοδιότητες, καθώς και ο έλεγχος και η επιβολή προστίμων για την κατασκευή αυθαιρέτων κτισμάτων, κατά την κείμενη νομοθεσία, υπό την επιφύλαξη της περίπτωσης 45 του άρθρου 280 του παρόντος.
2. Ο έλεγχος των αρχιτεκτονικών, των στατικών, των υδραυλικών και των ηλεκτρομηχανολογικών μελετών, της μελέτης θερμομόνωσης, της μελέτης παθητικής πυροπροστασίας και των σχετικών φορολογικών στοιχείων για την έκδοση ή αναθεώρηση οικοδομικών αδειών βιομηχανικών κτιρίων, κατά τις ρυθμίσεις των παραγράφων 1 έως και 3 του άρθρου 5 του π.δ/τος 78/2006 (Φ.Ε.Κ. 80, Α).

3. Ο έλεγχος εφαρμογής ρυμοτομικών σχεδίων στο έδαφος πριν την έγκριση των πινακίδων εφαρμογής.
4. Η σύνταξη διαγραμμάτων εφαρμογής και διαγραμμάτων διαμορφωμένης κατάστασης.  
Ο έλεγχος τοπογραφικών διαγραμμάτων που προορίζονται για σύνταξη πράξεων τακτοποιήσεως και αναλογισμού ή πράξεων εφαρμογής.
6. Επίβλεψη τοπογραφικών μελετών και μελετών Πράξεων Εφαρμογής Σ.Π.
7. Η σύνταξη Πράξεων Εφαρμογής.
8. Η παρακολούθηση του Προγράμματος Καθαρές Ακτές – Καθαρές Θάλασσες του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.
9. Η έκδοση απόφασης για τον καθορισμό μεμονωμένων κτιρίων ή των περιοχών, εντός των οποίων οι όψεις των κτιρίων πρέπει να αποπερατώνονται μέσα σ' έξι έτη από την έκδοση της οικοδομικής άδειας ή της ανωτέρω απόφασης, σύμφωνα με το άρθρο 22 παρ. 6 του ν. 1577/1985 (ΦΕΚ 210 Α').
10. Η προκαταρκτική πρόταση ανάπλασης ορισμένης περιοχής, σύμφωνα με τις ρυθμίσεις των άρθρων 9 και 10 του ν. 2508/1997 (ΦΕΚ 124 Α').
11. Η γνωμοδότηση για παρέκκλιση από τους όρους δόμησης κατασκευής κτιρίων που προορίζονται για γεωκτηνοτροφικές, γεωπτηνοτροφικές ή υδατοκαλλιεργητικές εγκαταστάσεις, καθώς και εγκαταστάσεις αποθήκευσης λιπασμάτων, φαρμάκων, ιχθυοτροφών, γεωργικών και αλιευτικών εφοδίων, γεωργικών και αλιευτικών προϊόντων, στεγάστρων σφαγής ζώων και δεξαμενών από οποιοδήποτε υλικό.
12. Η εφαρμογή πολεοδομικών σχεδίων και συναφών εκτελεστών πράξεων, που δεν έχουν γενικότερο χαρακτήρα.
13. Ο έλεγχος εφαρμογής ρυμοτομικών σχεδίων στο έδαφος, κατ' άρθρο 115 Κ.Β.Π.Ν.
14. Η εφαρμογή εγκεκριμένων σχεδίων επί του εδάφους, κατά την πρόβλεψη της παρ. 1 του άρθρου 155 Κ.Β.Π.Ν.
15. Η διαχείριση στερεών αποβλήτων, σε επίπεδο προσωρινής αποθήκευσης, μεταφόρτωσης, επεξεργασίας, ανακύκλωσης και εν γένει αξιοποίησης, διάθεσης, λειτουργίας σχετικών εγκαταστάσεων, κατασκευής μονάδων επεξεργασίας και αξιοποίησης, καθώς και αποκατάστασης υφιστάμενων χώρων εναπόθεσης (Χ.Α.Δ.Α.). Η διαχείριση πραγματοποιείται σύμφωνα με τον αντίστοιχο σχεδιασμό, που καταρτίζεται από την Περιφέρεια κατά την ειδικότερη ρύθμιση του άρθρου 186 παρ. ΣΤ' αριθμ. 29 του παρόντος νόμου.
16. Η μέριμνα, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 4/1987 Πυροσβεστική Διάταξη (ΦΕΚ 724 Β'), για τη τήρηση των υποχρεώσεων από τους ιδιοκτήτες, νομείς, και επικαρπωτές, προς καθορισμό των

οικοπεδικών και λοιπών ακάλυπτων χώρων, που βρίσκονται εντός πόλεων και αυτοτελών οικισμών και σε απόσταση μέχρι 100 μέτρων από τα όριά τους. Η υποχρέωση αυτεπάγγελτου καθαρισμού από τους δήμους, σε περίπτωση μη συμμόρφωσης των υπόχρεων του προηγούμενου εδαφίου, σε βάρος των οποίων είναι δυνατή η υποβολή μηνύσεως, για το αδίκημα του άρθρου 433 του Ποινικού Κώδικα, καθώς και η βεβαίωση εις βάρος τους της ισόποσης σχετικής δαπάνης του δήμου.

17. Η διενέργεια δειγματοληπτικών ελέγχων, προκειμένου να διαπιστωθεί η ποιότητα των χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος.

18. Η διενέργεια δειγματοληπτικών ελέγχων, προκειμένου να διαπιστωθεί η ποιότητα των προϊόντων τσιμέντου. Η χορήγηση άδειας εγκατάστασης και λειτουργίας στεγνοκαθαριστηρίων, πλυντηρίων ρούχων, σιδηρωτηρίων ρούχων και ταπητοκαθαριστηρίων.

#### Τομέας Πολιτικής Προστασίας

Ο κάθε Δήμος στην προσπάθεια του να συμβάλλει στην αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών, οργανώνει Γραφείο Πολιτικής Προστασίας ή/και Κέντρο Επιχειρήσεων Πολιτικής Προστασίας (Κ.Ε.Π.Π.)

#### Υφιστάμενες και διατηρούμενες αρμοδιότητες:

1. Ο συντονισμός και η επίβλεψη του έργου της πολιτικής προστασίας για την πρόληψη, ετοιμότητα, αντιμετώπιση και αποκατάσταση των καταστροφών που συμβαίνουν στα διοικητικά τους όρια.

2. Η διατύπωση εισήγησης για τον σχεδιασμό πολιτικής προστασίας της περιοχής τους, στο πλαίσιο του ετήσιου εθνικού σχεδιασμού και η εφαρμογή των προγραμμάτων, μέτρων και δράσεων που αφορούν την περιοχή τους στο πλαίσιο του εθνικού και περιφερειακού σχεδιασμού.

3. Η διάθεση και ο συντονισμός δράσης του απαραίτητου δυναμικού και μέσων για την πρόληψη, ετοιμότητα, αντιμετώπιση και αποκατάσταση των καταστροφών της περιφέρειάς τους.

#### **4.7 Η Συμβολή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής**

Σε μια περίοδο που τα ζητήματα του περιβάλλοντος, της κλιματικής αλλαγής και της ενέργειας κατέχουν υψηλή θέση στην παγκόσμια πολιτική ατζέντα, η Ευρωπαϊκή Ένωση, στο πλαίσιο της συνθήκης του Κιότο, προχώρησε σε συγκεκριμένες δεσμεύσεις, στην κατεύθυνση ενός παγκόσμιου καταμερισμού ευθύνης για την κλιματική αλλαγή και την επιβίωση του πλανήτη. Η πρόταση αυτή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής συνίσταται στον στρατηγικό στόχο του «20-20-20», που αποτελεί βασικό άξονα της ευρωπαϊκής πολιτικής για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή, και υπαγορεύει την επίτευξη μέχρι το 2020:

- Εξοικονόμησης ενέργειας κατά 20%.
- Αύξηση του μεριδίου των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική ενεργειακή ζήτηση κατά 20%.
- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20%.
- 

Η στόχευση αυτή με τη μορφή οδηγιών και αποφάσεων καλεί σε δέσμευση όλα τα μέλη της Ένωσης και συνεπώς την Ελλάδα, ενώ θέτει προ των ευθυνών τους όλους τους εμπλεκόμενους στο ευρύ φάσμα της ενεργειακής πολιτικής, αφορά άμεσα και τους ΟΤΑ.

Η Τοπική Αυτοδιοίκηση μέσα από το σύνθετο ρόλο των αρμοδιοτήτων και δραστηριοτήτων της, αποτελεί σήμερα ένα σημαντικό καταναλωτή και σε μερικές περιπτώσεις συμπαραγωγό ενέργειας. Είναι κοινά παραδεκτό ότι το έως τώρα ενεργειακό μοντέλο βασιζόταν στη ανεξέλεγκτη και ίσως σπάταλη κατανάλωση ενέργειας, οδηγώντας στην ταχεία εξάντληση των ενεργειακών πόρων και την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Οι επιταγές του νέου μοντέλου ενεργειακής διαχείρισης απαιτούν ενεργό ρόλο των πολιτών με καθοριστική ρυθμιστική θέση της εγγύτερης προς τον πολίτη δομής εξουσίας, της Αυτοδιοίκησης, με στόχους την ορθολογική χρήση των ενεργειακών πόρων, την εξοικονόμηση ενέργειας, την κατάκτηση ενεργειακής συνείδησης και την προστασία του περιβάλλοντος. Υπό αυτό το πρίσμα αναδεικνύεται μια νέα προσέγγιση των δήμων, όχι ως «στενά γραφειοκρατικών» διοικητικών κέντρων αλλά ως «ενεργών οικοσυστημάτων»<sup>53</sup>.

---

<sup>53</sup>Λ. Μαλούτας, Ο ρόλος της Τοπικής Αυτοδιοίκησης απέναντι στις προκλήσεις του στόχου «20-20-20», Δήμος Κοζάνης, Κοζάνη, 2011, σ. 4.

#### 4.8 Το Σύμφωνο των Δημάρχων<sup>54</sup>

Το Σύμφωνο των Δημάρχων είναι η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές τους. Με τη δέσμευσή τους, οι υπογράφοντες το Σύμφωνο σκοπεύουν να επιτύχουν και να υπερβούν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 20% έως το 2020.

Μετά την έγκριση, το 2008, της δέσμης μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια της ΕΕ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέπτυξε το Σύμφωνο των Δημάρχων προκειμένου να προωθήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες που καταβάλλονταν από τις τοπικές αρχές για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη αειφόρος ενέργεια. Πράγματι, οι τοπικές κυβερνήσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ιδιαίτερα εάν ληφθεί υπόψη ότι το 80% της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO<sub>2</sub> συνδέονται με την αστική δραστηριότητα.

Χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά του, καθώς πρόκειται για τη μοναδική κίνηση του είδους της που κινητοποιεί τοπικούς και περιφερειακούς φορείς γύρω από την εκπλήρωση των στόχων της ΕΕ, το Σύμφωνο των Δημάρχων παρουσιάζεται από τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα ως ένα εξαιρετικό μοντέλο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης.

Προκειμένου να μετατρέψουν την πολιτική δέσμευσή τους σε συγκεκριμένα μέτρα και έργα, οι υπογράφοντες το Σύμφωνο αναλαμβάνουν κυρίως να συντάξουν μια Βασική Απογραφή Εκπομπών και να υποβάλουν, εντός ενός έτους από την ημερομηνία υπογραφής του Συμφώνου, ένα Σχέδιο Δράσης για τη Αειφόρος Ενέργεια στο οποίο περιγράφονται οι βασικές δράσεις που σχεδιάζουν να αναλάβουν.

Εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας, τα αποτελέσματα των δράσεων των υπογραφότων είναι ποικίλα: δημιουργία εξειδικευμένων και σταθερών θέσεων εργασίας που δεν υπόκεινται σε μετεγκατάσταση, υγιέστερο περιβάλλον και ποιότητα ζωής, βελτιωμένη οικονομική ανταγωνιστικότητα και μεγαλύτερη ενεργειακή ανεξαρτησία. Οι δράσεις αυτές λειτουργούν ως παραδείγματα προς μίμηση, κυρίως μέσω της αναφοράς στις «Συγκριτικές Αξιολογήσεις Επιδόσεων Αριστείας», μια βάση δεδομένων βέλτιστων πρακτικών που υποβάλλονται από τους υπογράφοντες το Σύμφωνο. Ο Κατάλογος με τα Σχέδια Δράσης για τη Αειφόρος Ενέργεια

<sup>54</sup> Επίσημη Ιστοσελίδα του Συμβόλου των Δημάρχων <http://www.simfonodimarxon.eu/el/>.

είναι άλλη μια μοναδική πηγή έμπνευσης, καθώς παρουσιάζει συνοπτικά τους φιλόδοξους στόχους που έχουν τεθεί από άλλους υπογράφοντες και τα βασικά μέτρα που έχουν λάβει για να τους επιτύχουν.

Ενώ ολοένα και περισσότεροι δήμοι δείχνουν την πολιτική θέληση να ενταχθούν στο Σύμφωνο, δεν διαθέτουν πάντοτε τους οικονομικούς και τεχνικούς πόρους για να ανταποκριθούν στις δεσμεύσεις τους. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του Συμφώνου ένα ειδικό καθεστώς για τις δημόσιες διοικήσεις και τα δίκτυα τα οποία είναι σε θέση να βοηθήσουν τους υπογράφοντες να εκπληρώσουν τους φιλόδοξους στόχους τους. Στην Ελλάδα συμμετέχουν ήδη 83 Δήμοι ενώ ο Δήμος Ρόδου εντάχθηκε στο Σύμφωνο των Δημάρχων στις 22 Ιανουαρίου 2010.

Οι Συντονιστές του Συμφώνου, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται επαρχίες, περιφέρειες και τοπικές αρχές, παρέχουν στρατηγική καθοδήγηση, οικονομική και τεχνική υποστήριξη στους υπογράφοντες.

Ένα δίκτυο τοπικών αρχών, οι «Υποστηρικτές του Συμφώνου», δεσμεύονται να μεγιστοποιήσουν τον αντίκτυπο της πρωτοβουλίας μέσω δραστηριοτήτων προώθησης, διασύνδεσης με τα μέλη τους και πλατφορμών ανταλλαγής εμπειριών.

Εκτός της οικονομικής βοήθειας, οι Συντονιστές του Συμφώνου υποστηρίζουν συνήθως τους υπογράφοντες για τη διενέργεια απογραφής εκπομπών CO<sub>2</sub> και κατά την προετοιμασία και εφαρμογή των Σχεδίων Δράσης τους για τη Αειφόρος Ενέργεια.

Υπάρχουν δύο είδη Συντονιστών του Συμφώνου:

- Εθνικοί Συντονιστές: εθνικοί δημόσιοι οργανισμοί όπως Οργανισμοί και Υπουργεία Ενέργεια
- Εδαφικοί Συντονιστές: αποκεντρωμένες αρχές όπως περιφέρειες, επαρχίες ή ομάδες τοπικών αρχών
- 

Οι Εθνικοί και Εδαφικοί Συντονιστές θεωρούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως βασικοί σύμμαχοι του Γραφείου Συμφώνου των Δημάρχων, καθώς παίζουν καθοριστικό ρόλο στην προσέγγιση των τοπικών αρχών της περιοχής τους και στην παροχή προς τους υπογράφοντες

τεχνικής, οικονομικής, διοικητικής και πολιτικής υποστήριξης που είναι απαραίτητες για την εκπλήρωση των δεσμεύσεών τους.

#### **4.9 Το Σύμφωνο των Νησιών**

Το Σύμφωνο των Νησιών (Εικόνα 9) είναι ένα δεσμευτικό κείμενο με το οποίο 62 έως σήμερα νησιώτικες τοπικές αρχές αναλαμβάνουν την πολιτική δέσμευση να πραγματοποιήσουν τους στόχους του έργου.

Το 3-σέλιδο έγγραφο έχει συνταχθεί με πρότυπο το Σύμφωνο των Δημάρχων (Covenant of Mayors) και λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες των ευρωπαϊκών νησιωτικών περιοχών. Η συνθήκη των Νήσων δεσμεύει τους υπογράφοντες για τα ακόλουθα:

- Την περαιτέρω εφαρμογή των στόχων του 2020, μειώνοντας τις εκπομπές CO<sub>2</sub> τουλάχιστον κατά 20%.
- Την ετοιμασία και υποβολή Νησιωτικών Αειφόρων Ενεργειακών Σχεδίων Δράσης όπου αναφέρονται τα μέτρα που θα πρέπει να εφαρμοστούν για την επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών. Στο Σχέδιο Δράσης πρέπει να περιλαμβάνεται και καταγραφή εκπομπών CO<sub>2</sub> για το έτος αναφοράς (Baseline Emission Inventory).
- Υποβολή Εκθέσεων Εφαρμογής (implementation report) ανά διετία τουλάχιστον, η οποία θα βασίζεται στο πρότυπο του Σχεδίου Δράσης για την Αξιολόγηση, Παρακολούθηση και Επιβεβαίωση των Εκπομπών.
- Την Οργάνωση Μέρας Ενέργειας σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και άλλους ενδιαφερόμενους και συμμετέχοντες, όπου θα παρέχονται χρήσιμες πληροφορίες για την αποδοτική χρήση ενέργειας, καθώς και συνεχή προβολή του θέματος από τα διάφορα ΜΜΕ.
- Τη συμμετοχή σε διάφορες εκδηλώσεις οι οποίες διοργανώνονται από Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς και Φορείς και αφορούν θέματα που περιλαμβάνονται στο Σύμφωνο των Νησιών, αλλά και στο Σύμφωνο των Δημάρχων.
- Την ενεργοποίηση χρηματοδοτικών μέσων για επενδύσεις σε έργα που περιλαμβάνονται στα Ενεργειακά Σχέδια Δράσης.

Με τις νέες προσχωρήσεις το Σύμφωνο αριθμεί 104 νησιά – μέλη σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, ενώ από την Ελλάδα μετέχουν πλέον 27 νησιωτικοί Δήμοι και 3 νησιωτικές Περιφέρειες. Οι τελευταίες εντάξεις ελληνικών νησιών είναι η Κάλυμνος, Κίμωλος, Κως, Νίσυρος, Πάρος, Ρόδος, Τήλος, Φολέγανδρος.

Η Περιφέρεια Κρήτης, με το Ενεργειακό της Κέντρο, συμμετέχει ενεργά στο «Σύμφωνο των νησιών». Η Κρήτη, ως πραγματικό «ενεργειακό νησί», λαμβάνει μέρος σε ένα από τα καλύτερα παραδείγματα υλοποίησης δράσεων και πολιτικών για την αποτελεσματική προστασία των ιδιαίτερων περιβαλλοντικών, πολιτιστικών και κοινωνικών χαρακτηριστικών των νησιών. Επιπλέον, συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία δημιουργίας νέων χρηματοδοτικών εργαλείων και χρηματοδοτήσεων που σκοπεύουν να υποστηρίξουν την υλοποίησης σχετικών έργων και επενδύσεων. Το Ενεργειακό Κέντρο Περιφέρειας Κρήτης έχει ήδη εκπονήσει πρόταση «Βιώσιμου Ενεργειακού Σχεδίου Δράσης» για την Κρήτη, που περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες δραστηριότητες μέχρι το 2020.

## ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΤΩΝ ΝΗΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ

### Βήμα 1: Υπογραφή του Συμφώνου των Νησιών

Δημιουργία των κατάλληλων διοικητικών δομών

Καταγραφή Εκπομπών CO<sub>2</sub> (Baseline Emission Inventory) & ανάπτυξη Νησιωτικών Ενεργειακών Σχεδίων Δράσης (ISEAP)

### Βήμα 2: Υποβολή του ISEAP

Εφαρμογή των ISEAPs

Παρακολούθηση της Προόδου

### Βήμα 3: Χρηματοδοτούσιμα Έργα

Προσδιορισμός & επιλογή χρηματοδοτήσιμων έργων

Περιβαλλοντική & κοινωνικοοικονομική αξιολόγηση

Εξασφάλιση της χρηματοδότησης

### Βήμα 4: Υποβολή Εκθέσεων Εφαρμογής (κάθε 2 χρόνια)

Έλεγχος και υποβολή έκθεσης σχετικά με την εφαρμογή των ISEAPs & των χρηματοδοτήσιμων έργων

**-20% CO<sub>2</sub>  
έως το 2020**

Εικόνα 9: Το Σύμφωνο των Νησιών (Πηγή: <http://www.islepact.eu/>)

#### 4.10 Νέες Χρηματοδοτούμενες Αειφορικές Επενδύσεις

Με την εφαρμογή του Προγράμματος Καλλικράτης (Ν. 3852/2010) επιχειρείται ο συνολικός επανασχεδιασμός των επιπέδων διακυβέρνησης, σε μια Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης: Επαναθεμελιώνεται η πρωτοβάθμια Αυτοδιοίκηση με λιγότερους και ισχυρότερους Δήμους, ανεξαιρέτως σε όλη τη χώρα, οι οποίοι χωροθετούνται με βάση αντικειμενικά κριτήρια, ικανοί να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις, να αξιοποιούν τη σύγχρονη τεχνολογία και μεθόδους διοίκησης και έτοιμοι να υποδεχθούν διευρυμένες αρμοδιότητες ιδίως από τις νομαρχιακές αυτοδιοικήσεις στους τομείς του περιβάλλοντος, των μεταφορών, και της ενέργειας.

Επιπρόσθετα είναι πολλές φορές διαθέσιμη οικονομική υποστήριξη από περιφερειακά, εθνικά ή ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά προγράμματα, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση της οικονομικής σκοπιμότητας του μέτρου (ΚΑΠΕ, 2002).

Το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2007-2013, το οποίο αποτελεί τον προγραμματικό σχεδιασμό των Ταμείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το διάστημα 2007-2013, συγχρηματοδοτεί πλήθος Επιχειρησιακών Προγραμμάτων, στην κατεύθυνση της κεντρικής ευρωπαϊκής πολιτικής για βιώσιμη ανάπτυξη, τα οποία αφορούν στην Τοπική Αυτοδιοίκηση.

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» έχει ως στόχο την προστασία, την αναβάθμιση και την βιώσιμη διαχείριση του περιβάλλοντος, προκειμένου αυτό να αποτελέσει υποστηρικτικό παράγοντα βελτίωσης και άλλων τομέων (υγεία, οικονομία, ποιότητα ζωής). Οι προτεραιότητες που θέτει το Πρόγραμμα ως βασικούς άξονες είναι :

- Η προστασία του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος με την προώθηση των «πράσινων» μεταφορών, την αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής και επέκταση της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
- Η προστασία και η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων.
- Η πρόληψη, αντιμετώπιση και διαχείριση των περιβαλλοντικών κινδύνων που εμφανίζονται και πολλαπλασιάζονται λόγω των αλλαγών στο κλίμα.
- Η προστασία των εδαφικών συστημάτων από υποβάθμιση, διάβρωση, ερημοποίηση, καθώς και η διαχείριση στερεών αποβλήτων.

- Η προστασία του φυσικού τοπίου και της Βιοποικιλότητας.
- Η δημιουργία θεσμικού πλαισίου και μηχανισμών που βοηθούν στην αποτελεσματική άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής, και στην ουσιαστική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών.
- Η παροχή τεχνικής βοήθειας στην υλοποίηση των στόχων.
- 

Οι γενικοί στόχοι του προγράμματος είναι η διαχείριση του εδάφους, των υδάτων, της ατμόσφαιρας και των φυσικών αποθεμάτων να γίνεται με γνώμονα την αειφορία, και η Δημόσια Διοίκηση να καταστεί αποτελεσματικότερη στο σχεδιασμό και την εφαρμογή περιβαλλοντικής πολιτικής, καθώς και να βελτιωθεί η στάση της κοινωνίας και των πολιτών σε θέματα Περιβαλλοντικής Προστασίας.

Το Πρόγραμμα χρηματοδοτείται από εθνικούς και κοινοτικούς πόρους, με προϋπολογισμό της τάξεως των 2.250.000.000 ευρώ, ενώ ένα επιπλέον ποσό που υπολογίζεται στα 519.000.000 ευρώ και αφορά έργα που δεν συγχρηματοδοτούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, θα καλυφθεί μόνο από εθνικούς πόρους.

Πιο συγκεκριμένα, μερικές δράσεις που χρηματοδοτεί το Ε.Π. Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη είναι:

#### Σύστημα παρακολούθησης ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου στα δάση.

Αυτή η δράση χρηματοδοτεί :

- Μελέτη για την εγκατάσταση δικτύου παρακολούθησης, με στόχο την εκπλήρωση των υποχρεώσεων της χώρας μας όσον αφορά τον μετριασμό της Κλιματικής Αλλαγής.
- Ανάπτυξη ειδικών εφαρμογών και εκπαίδευση των εμπλεκομένων.
- Τρόπους αξιοποίησης και κοινοποίησης των ευρημάτων.
- Επιστημονική και τεχνική υποστήριξη.
- Προμήθεια του απαραίτητου εξοπλισμού.

Ο προϋπολογισμός αυτής της δράσης φτάνει τα 7.120.000 ευρώ<sup>55</sup>.

#### Πρόγραμμα «Εξοικονομώ» για τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης Βαθμού.

---

<sup>55</sup>Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη», Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» κωδικός 6.5, Υ.Π.Ε.ΚΑ., Αθήνα, 2012.

Στόχος του προγράμματος είναι η μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται από τα κτίρια και τις υποδομές των δήμων. Οι παρεμβάσεις που προβλέπονται είναι:

- Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων με την προσθήκη θερμομόνωσης, την αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων με σύγχρονα, τη χρήση ειδικών επιχρισμάτων στις οροφές και τις όψεις των κτιρίων, την εγκατάσταση εξωτερικών συστημάτων σκίασης, προσθήκη βιοκλιματικών χαρακτηριστικών όπως συστήματα φυσικού αερισμού και παθητικά ηλιακά συστήματα.
- Η αναβάθμιση των ηλεκτρομαγνητικών εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούνται (κεντρική θέρμανση, σύστημα κλιματισμού, κυκλοφορητές, κινητήρες), την προσθήκη υβριδικού αερισμού με ανεμιστήρες οροφής, και την εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ για την διαχείριση των θερμικών φορτίων.
- Η αναβάθμιση του συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού.
- Οι ενεργειακές αναβαθμίσεις και των άλλων υποδομών των ΟΤΑ ( αθλητικές εγκαταστάσεις, βιολογικός καθαρισμός, αντλιοστάσια, κλπ.).

Ακόμα υποστηρίζονται, μελέτες ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακές επιθεωρήσεις. Ο προϋπολογισμός του προγράμματος ανέρχεται στα 75.000.000 ευρώ<sup>56</sup>

Αντιπλημμυρικά έργα για τους ΟΤΑ Α΄ και Β΄ βαθμού, στον άξονα του ΕΣΠΑ «Πρόληψη και Αντιμετώπιση Περιβαλλοντικού Κινδύνου»<sup>57</sup>.

Στόχος της δράσης είναι η κάλυψη των αναγκών αντιπλημμυρικής προστασίας ευαίσθητων περιοχών, η αναβάθμιση περιοχών στις οποίες εμφανίζονται συχνά τέτοια φαινόμενα και η αναστολή των συνθηκών που δημιουργούνται από τη διάβρωση του εδάφους και τις δασικές πυρκαγιές, και ευνοούν τις πλημμύρες. Τα έργα που επιλέγονται είναι η διευθέτηση ρεμάτων, η κατασκευή συνοδών έργων, οι απαλλοτριώσεις, οι αρχαιολογικές εργασίες και τα έργα των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας.

---

<sup>56</sup>Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη», Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» κωδικός 1.13, Υ.Π.Ε.ΚΑ., Αθήνα, 2012.

<sup>57</sup>Ειδική Υπηρεσία Ενδιάμεση Διαχειριστική Αρχή, Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013» κωδικός 32, Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας, Λαμία, 2010. Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη», Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» κωδικός 3.3, Υ.Π.Ε.ΧΩ.ΔΕ., Αθήνα 2009

Ειδική Υπηρεσία Ενδιάμεση Διαχειριστική Αρχή Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» κωδικός 043, Περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 2010.

Δίκτυα τηλεθέρμανσης, στα οποία είναι δικαιούχοι και οι ΟΤΑ Α΄ και Β΄ βαθμού.  
Χρηματοδοτούνται: η κατασκευή δικτύων μεταφοράς και διανομής, η προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου μηχανολογικού εξοπλισμού, οι μετασκευές και οι συνδέσεις με τα δίκτυα κοινής ωφέλειας, οι απαλλοτριώσεις και οι υπηρεσίες τεχνογνωσίας. Η δράση προϋπολογίζεται στα 50.000.000 ευρώ<sup>58</sup>.

Τοπικές δράσεις που εντάσσονται στο πρόγραμμα όπως :

- Διαχείριση οικιακών και βιομηχανικών αποβλήτων στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας. Προϋπολογισμός 60.000.000 ευρώ<sup>59</sup>
- Αναβάθμιση, επέκταση και κατασκευή Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων και δικτύων αποχέτευσης στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου. Προϋπολογισμός 10.500.000 ευρώ<sup>60</sup>.
- Ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση υδατικών πόρων και πόσιμου νερού στην Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου. Προϋπολογισμός 14.700.000 ευρώ<sup>61</sup>.
- Διαχείριση στερεών αποβλήτων στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου. Προϋπολογισμός 172.890 ευρώ<sup>62</sup>.
- 

Το «Εθνικό Αναπτυξιακό Πρόγραμμα Αυτοδιοίκησης», άξονας 2 του προγράμματος «Ελληνική Αρχιτεκτονική Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης, (ΕΛΛ.Α.Δ.Α.)» λειτουργεί συμπληρωματικά με το Ε.Σ.Π.Α. και χρηματοδοτεί κυρίως μη επιλέξιμα ή μη δυνάμενα να χρηματοδοτηθούν από το Ε.Σ.Π.Α. έργα και δράσεις των ΟΤΑ. Η διάρκειά του είναι πενταετής (2011-2015) και ο συνολικός του προϋπολογισμός ανέρχεται σε 4.000.000.000 ευρώ<sup>63</sup>.

---

<sup>58</sup>Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη», Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» κωδικός 1.2, Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., Αθήνα 2009.

<sup>59</sup>Ενδιάμεση Διαχειριστική Αρχή Δυτικής Ελλάδας, Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» κωδικός ΠΕΡΑ044403, Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα, 2012.

<sup>60</sup> Ενδιάμεση Διαχειριστική Αρχή, Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013» κωδικός 47, Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, Ερμούπολη, 2012.

<sup>61</sup>Ενδιάμεση Διαχειριστική Αρχή, Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013» κωδικός 27, Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, Ερμούπολη, 2010.

<sup>62</sup>Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π. «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη», Ανοιχτή πρόσκληση για υποβολή προτάσεων στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» κωδικός 4.5, Υ.Π.Ε.ΚΑ., Αθήνα 2010.

<sup>63</sup> Προεδρικό Διάταγμα για το Πρόγραμμα Ελληνική Αρχιτεκτονική Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης «ΕΛΛ.Α.Δ.Α.», Εθνικό Τυπογραφείο, Αθήνα, 2011, Άρθρο1,3.

Ακόμη, υπάρχουν Ευρωπαϊκά προγράμματα που χρηματοδοτούν τις επενδύσεις των ΟΤΑ για την αιεφόρο ενέργεια, στο πλαίσιο του Συμφώνου των Δημάρχων και της δράσης Energy for Mayors είναι:

Το πρόγραμμα European Local Energy Assistance (ELENA)<sup>64</sup>.

Αποτελεί μια ευρωπαϊκή βοήθεια για τοπικά ενεργειακά προγράμματα και χρηματοδοτείται μέσω του προγράμματος Ευφυής Ενέργεια-Ευρώπη (Intelligent Energy Europe), από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, καλύπτει σε ποσοστό και 90% του κόστους της τεχνικής βοήθειας για το σχεδιασμό μεγάλων έργων βιώσιμης ενέργειας σε δήμους και περιφέρειες. Τα επενδυτικά προγράμματα που επιχορηγούνται είναι για :

- Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων.
- Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης οδικού φωτισμού.
- Ενσωμάτωση Α.Π.Ε. στο δομημένο περιβάλλον.
- Δίκτυα τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης
- Συστήματα συμπαραγωγής ενέργειας σε επίπεδο κτιρίων ή γειτονιάς.
- «Πράσινες» αστικές μεταφορές.
- Υποδομές ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης.
- 

Το πρόγραμμα Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (JESSICA) – Κοινή Ευρωπαϊκή Υποστήριξη για Βιώσιμες Επενδύσεις σε Αστικές Περιοχές<sup>65</sup>.

Αποτελεί πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων και της Τράπεζας Ανάπτυξης του Συμβουλίου της Ευρώπης (CEB), που χαρακτηρίζεται από:

- Αειφορικές Χρηματοδοτούμενες Ανακυκλούμενες Πιστώσεις
- Ανακύκλωση (Revolving): χορήγηση δανείων με ευνοϊκούς όρους, το ποσό αποπληρωμής των οποίων επαναχρηματοδοτεί νέα έργα (δυνατότητα μελλοντικής επαναξιοποίησης πόρων).
- Μόχλευση (Leverage): δυνατότητα συνδυασμού δανείων με ιδιωτικούς πόρους (προσέλκυση ιδιωτικών κεφαλαίων).

---

<sup>64</sup> ELENA Technical Assistance, European Investment Bank, 2012, σ.1-32

<sup>65</sup>[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/funding/special-support-instruments/jessica/](http://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/special-support-instruments/jessica/).

- Πηγές Κεφαλαίων (Sources of funding): διάθεση πόρων από τα επιχειρησιακά προγράμματα (σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο) και συνδυασμός τους με πρόσθετη χρηματοδότηση από την ΕΤΕπ.
- Διαχείριση Κεφαλαίων (Fund of funds): κεντρική μονάδα διαχείρισης περισσοτέρων του ενός ταμείων.

Το πρόγραμμα JESSICA<sup>66</sup> δεν αποτελεί πηγή χρηματοδότησης, αλλά δίνει τη δυνατότητα προσέλκυσης ιδιωτικών επενδυτικών κεφαλαίων, και τη χρήση ευρωπαϊκών πόρων ως επιστρεπτέων χρηματοδοτήσεων για την υλοποίηση ολοκληρωμένων σχεδίων βιώσιμης αστικής ανάπτυξης.

Τη δράση Mobilizing local energy investments Technical Assistance<sup>67</sup>, στο πλαίσιο του προγράμματος Intelligent Energy Europe, που προσφέρει τεχνική βοήθεια στους ΟΤΑ κατά την προετοιμασία, μόχλευση πόρων και έναρξη τοπικών επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Το European Energy Efficiency Fund<sup>68</sup>, που μέσω του Συμφώνου των Δημάρχων, χρηματοδοτεί τους δημοτικούς, τοπικούς και περιφερειακούς φορείς, για άμεσες επενδύσεις σε έργα περιορισμού της Κλιματικής Αλλαγής. Έχει συνολικό προϋπολογισμό 5-25 εκ. ευρώ.

#### 4.11 Καλές Πρακτικές

Η χρήση του όρου «καλές πρακτικές» ή «αποτελεσματικές πρακτικές» (effective practices ), υποδηλώνει δράσεις ή διαδικασίες που έχουν εφαρμοστεί στην πράξη, και έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικότερες από άλλες στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, υπό συγκεκριμένες συνθήκες (Μπαλούρδος, Φρονίμου, 2011).

Παρόλο που ο όρος χρησιμοποιείται ευρέως από οργανισμούς, φορείς και αρχές, σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για τις καλές πρακτικές. Ανάλογα με τα κριτήρια που θέτει κάθε χρήστης αποδίδει διαφορετικές ερμηνείες στην έννοια.

<sup>66</sup> Ε. Τζανακάκη, Ευκαιρίες για τους Δήμους μέσω του Συμφώνου των Δημάρχων, ΚΑΠΕ, Αθήνα, 2012.

<sup>67</sup> <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/1-cif>.

<sup>68</sup> <https://www.eeef.eu/home.html>.

Οι προδιαγραφές που πρέπει να πληροί μια πρακτική, ώστε να χαρακτηριστεί ως «καλή», σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι (Μπαλούρδος, Φρονίμου, 2011):

- Το στοιχείο της καινοτομίας. Κατά πόσο δηλαδή οι λύσεις που προτείνονται ενσωματώνουν νέους, δημιουργικούς τρόπους δράσης, στο πλαίσιο όμως ρεαλιστικών και εφαρμόσιμων στρατηγικών.
- Ο βαθμός αποτελεσματικότητας της πρακτικής, με μετρήσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά.
- Η βιωσιμότητα και η αειφορία της πρακτικής. Αν τα αποτελέσματα που φέρνει έχουν διάρκεια και οι συνθήκες εφαρμογής της μπορούν να υποστηριχθούν μακροπρόθεσμα από το περιβάλλον στο οποίο εφαρμόζεται χωρίς να προκαλούν παράπλευρα προβλήματα.
- Το αν μπορεί να αναπαραχθεί με επιτυχία σε περιοχές που έχουν τις ίδιες ανάγκες και στις οποίες υπάρχουν οι ίδιες συνθήκες με το μέρος που πρωτοεφαρμόστηκε η πρακτική.
- Αν υπάρχει η δυνατότητα να υιοθετηθεί και να αξιοποιηθεί, ενδεχομένως με μικρές τροποποιήσεις, από νέους χρήστες σε περιβάλλοντα με διαφορετικές συνθήκες και απαιτήσεις.

Στην πραγματικότητα, λόγω έλλειψης ενός καθιερωμένου συστήματος κριτηρίων και αξιολόγησης των πρακτικών, ο όρος της καλής πρακτικής υπό την υποκειμενική οπτική διαφορετικών ανθρώπων, τείνει να αντιπροσωπεύει ελαφρώς διαφορετικά πράγματα. Ένας γενικός ορισμός, που φαίνεται να χαρακτηρίζει καλά την έννοια είναι πως πρόκειται για «προσεγγίσεις που δουλεύουν καλά και μπορούν να επαναληφθούν αλλού» . Ένα γνώρισμα, ωστόσο που πληροί η πλειονότητα των πρακτικών που αναγνωρίζονται ως «καλές», είναι η καινοτομία και η προσέγγιση των προβλημάτων από καινούργιες οπτικές (Μπαλούρδος, Φρονίμου, 2011).

Είναι φρόνιμο να αναφερθεί πως ο στόχος των καλών πρακτικών, πέρα από τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν στην περιοχή εφαρμογής τους, είναι να γνωστοποιηθούν σε όλους τους ενδιαφερόμενους και να αποτελέσουν εν δυνάμει πρότυπο για άλλους φορείς, που θα διδαχθούν από αυτές και θα τις συμπεριλάβουν στον στρατηγικό τους σχεδιασμό.

Προβλήματα εφαρμογής της πολιτικής προσαρμογής στην Τοπική Αυτοδιοίκηση.

#### 4.12 Προβλήματα εφαρμογής της πολιτικής προσαρμογής στην Τοπική Αυτοδιοίκηση

Υπάρχουν διάφορα θεσμικά εμπόδια που καθιστούν εξαιρετικά δύσκολο για τις δημοτικές αρχές να αντιμετωπίσουν το παγκόσμιο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής σε τοπικό επίπεδο και εφαρμόσουν συγκεκριμένες πολιτικές και μέτρα. Το πρώτο εμπόδιο έχει να κάνει με τον τρόπο οργάνωσης των Δήμων, όπου δεν υπάρχει θεσμοθετημένο πεδίο για την άσκηση πολιτικής προστασίας του κλίματος.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι περισσότερες τοπικές αρχές δεν έχουν την διοικητική ικανότητα- τεχνογνωσία για τον σχεδιασμό μέτρων που στοχεύουν στην μείωση των αερίων του θερμοκηπίου. Τις περισσότερες φορές δεν υπάρχει διαθέσιμο το απαραίτητο προσωπικό ή δεν έχει τα απαραίτητα προσόντα ή εξειδίκευση που απαιτούνται για τον έλεγχο και την ανάλυση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τέλος, οι περισσότεροι Δήμοι δεν είναι πρόθυμοι να επενδύσουν, ή δεν είναι σε θέση, ένα μέρος του προϋπολογισμού τους σε έργα για την προστασία του κλίματος που σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ ανανεώσιμες πηγές ενέργειας) απαιτούν την δέσμευση αξιοσέβαστου κεφαλαίου (Betsill and Bulkeley, 2006).

Γενικότερα οι αρμοδιότητες του ΟΤΑ εξαρτώνται από μια σειρά παραγόντων όπως το σύστημα διακυβέρνησης (συγκεντρωτισμός ή αποκέντρωση) και η απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς. Στην Ελλάδα αν και μετά τη νομοθετική ρύθμιση για την συνένωση των Δήμων υπάρχει ακόμα αδυναμία από μέρους των ΟΤΑ για την χάραξη ανεξάρτητης πολιτικής περιβάλλοντος γενικότερα (Σπανού, 1998<sup>69</sup>) και ο ρόλος τους περιγράφεται ως συμβουλευτικός- επικουρικός και έχουν γνωμοδοτικό ρόλο σε θέματα περιβάλλοντος και χωροταξίας.

Το πρόβλημα τις κλιματικής αλλαγής όπως και τα περισσότερα περιβαλλοντικά προβλήματα απαιτεί συνολική θεώρηση και διατομεακή συνεργασία κάτι που όμως δεν είναι σύνηθες στην δημόσια διοίκηση<sup>70</sup>, όπου συνήθως υπάρχει σαφείς διαχωρισμός σε υπηρεσίες, τμήματα και γραφεία με συγκεκριμένες αρμοδιότητες και προσωπικό με καθορισμένα ad hoc καθήκοντα. Η παγκόσμια κλιματική αλλαγή εμπλέκει την διαχείριση απορριμμάτων, τις μετακινήσεις, τα

<sup>69</sup> Σπανού, 1998 <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/eeekp/article/viewFile/14169/12836>.

<sup>70</sup> Nijkamp, P, and A Perrels. 1994.

δημόσια έργα, χωροταξία ανάμεσα σε άλλα, παρόλα αυτά οι δημόσιοι λειτουργοί που εργάζονται σε αυτούς τους τομείς πολύ σπάνια συναντώνται στο ίδιο τραπέζι στα πλαίσια λειτουργίας του Δήμου. Στην περίπτωση που απουσιάζει ένα καθαρά «περιβαλλοντικό» γραφείο στον ΟΤΑ ή κάποια άλλη μονάδα συντονισμού διατμηματικών πολιτικών (π.χ Ενεργειακός Υπεύθυνος) οι Δήμοι στεγάζουν τις δράσεις προστασίας του κλίματος στο τμήμα Τεχνικών Έργων και τις αναθέτουν στα πλαίσια των καθηκόντων μηχανικών ή πολεοδόμων με τον κίνδυνο να μην τελικά δεσμεύονται οι αναγκαίοι ανθρώπινοι πόροι (Betsill and Bulkeley, 2006).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο Δήμος Φαρσάλων ο οποίος συμμετέχει στο Σύμφωνο των Δημάρχων και υποστηρίχθηκε και επωφελήθηκε από το έργο SEAP – PLUS. Το έργο «Adding to SEAP – more participants, more content across Europe SEAP PLUS» είναι ένα ευρωπαϊκό έργο συγχρηματοδοτούμενο από το πρόγραμμα «Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη». Στην έκθεση αξιολόγησης επισημαίνονται οι δυσκολίες εκπόνησης και εφαρμογής του Συμφώνου. Αρχικά, πολλές «σίγουρες» δράσεις δεν υλοποιήθηκαν λόγω έλλειψης χρηματοδότησης (Πράσινα Δώματα, Πράσινη Κοινότητα). Επίσης, υπήρξε μεγάλη δυσκολία στη συγκέντρωση στοιχείων για τις καταναλώσεις στον οδοφωτισμό. Επίσης, δεν ενεργοποιήθηκαν όλες οι υπηρεσίες του Δήμου, όπως δήλωσαν, υπήρξε αδυναμία των στελεχων λόγω φόρτου εργασίας. Τέλος, παρατηρήθηκε δυσκολία στην επίτευξη των επιμέρους στόχων μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub> στον οικιακό και τριτογενή τομέα. Η ευαισθητοποίηση και κινητοποίηση των κατοίκων παρουσιάζει δυσκολίες λόγω της οικονομικής κρίσης.<sup>71</sup>

## 5. Συμπεράσματα

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί ένα πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας που αναμένεται να επηρεάσει τόσο τις σύγχρονες γενιές αλλά κυρίως στις επόμενες. Επίσης δεν αποτελεί μόνο περιβαλλοντικό πρόβλημα αλλά έχει και βαθμιδωτές πολιτικές διαστάσεις καθώς αντιμετωπίζεται τόσο σε τοπικό, εθνικό αλλά και πλανητικό επίπεδο διακυβέρνησης.

---

<sup>71</sup> [www.larissa-dimow.gr](http://www.larissa-dimow.gr)

Η παρούσα εργασία επιδιώκει μια συνολική θεώρηση της κλιματικής αλλαγής και του τρόπου με τον οποίο εξειδικεύονται οι δράσεις στο επίπεδο της Ευρώπης, σε τοπικό και ατομικό επίπεδο για την αντιμετώπιση της. Ο λόγος είναι ότι, η ανάδειξη αυτών των θεμάτων είναι ζωτικής σημασίας για τη νέα περίοδο προγραμματισμού (2014–2020), κυρίως για τις περιφέρειες της ΕΕ, εφόσον η κλιματική αλλαγή αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα, το οποίο μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την οικονομική ανάπτυξη και τη συνοχή των περιφερειών, αυξάνοντας τις περιφερειακές ανισότητες και παράλληλα λόγω του ότι η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (μαζί με την αντιμετώπιση των φυσικών και τεχνολογικών κινδύνων) αποτελεί έναν από τους θεματικούς στόχους της πολιτικής συνοχής τη νέα περίοδο.

Για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής προτείνονται διάφορα μέτρα τόσο σε διεθνές όσο και σε τοπικό επίπεδο. Η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση τόσο των αιρετών όσο και των πολιτών αλλά και η συμμετοχή τους στο σχεδιασμό πολιτικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής κρίνεται απαραίτητη.

Η πρόληψη και η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι ιδιαίτερα σημαντική και για τη μεσο - μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα της οικονομίας σε τοπικό επίπεδο δεδομένου ότι επηρεάζει όλους τους παραγωγικούς τομείς, όπως τονίζεται και στο νέο ΕΣΠΑ 2014 – 2020.

Σε τοπικό επίπεδο, παρόλο που θεωρείται επιτακτική ανάγκη για την χώρα η εφαρμογή μιας Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, το κείμενο παρουσιάζει αδυναμίες. Το κείμενο σε ένα μεγάλο ποσοστό του βασίζεται στην έκθεση της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (2011), η οποία χρησιμοποιεί παλαιότερα στοιχεία. Οι συνέπειες της οικονομικής κρίσης δεν έχουν ληφθεί υπόψη στους οικονομικούς υπολογισμούς. Επιπλέον, το κείμενο δεν θίγει ικανοποιητικά τη θεσμική διάσταση της κλιματικής αλλαγής. Είναι αναγκαίο εκτός από την δομή που προτείνεται, να παρουσιαστούν οι αδυναμίες ή τα πλεονεκτήματα τους καθώς και η νομική θέση και τα όργανα που θα έχουν στη διάθεσή τους. Μολονότι αναγνωρίζεται η ανάγκη κοινωνικής δικαιοσύνης και «ευθυδικίας» των μέτρων, δεν υπάρχει σχετική ανάλυση των κοινωνικών επιπτώσεων σε κάθε τομέα (environmental justice impact, social impact assessment). Για παράδειγμα, μολονότι προτείνεται η ασφάλιση των κλιματικών κινδύνων, δεν εξετάζεται η κοινωνική δικαιοσύνη της ανάληψης του ασφαλιστικού κόστους των κλιματικών κινδύνων για κοινωνικά ευάλωτα

τμήματα του πληθυσμού, ούτε η οικονομική μοίρα όσων δεν θα έχουν πρόσβαση (ή θα έχουν μειωμένη πρόσβαση) σε σχετικά ασφαλιστικά προϊόντα.<sup>72</sup>

Φαίνεται, λοιπόν, πως για να σχεδιαστεί μια στρατηγική κατάκτησης του στόχου της Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή χρειάζονται μεγαλύτερη ανάλυση και εμβάθυνση στους βασικούς τομείς όπως είναι η κοινωνία, η οικονομία και η νομοθεσία.

Στην Ελλάδα, θα πρέπει να χαραχθεί κατάλληλη διορθωτική πολιτική, συνοδευτική των μέτρων προσαρμογής και της πολιτικής για μείωση των εκπομπών, η οποία θα αντιμετωπίζει αποτελεσματικά το πρόβλημα των φτωχών νοικοκυριών και της αδυναμίας τους να προβούν στις δαπάνες που απαιτούνται για να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο δικό τους μικροεπίπεδο και να έχουν πρόσβαση σε “καθαρή” ενέργεια και τεχνολογίες. Πρόκειται για πρόβλημα για την επίλυση του οποίου επιβάλλεται δημόσια παρέμβαση. Το κράτος πρέπει να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις ώστε να αναληφθεί η χρηματοδότηση έργων υποδομής σε μεγάλη κλίμακα (βεβαίως με τον αντίστοιχο χρηματοοικονομικό κίνδυνο) για τη βελτίωση των συνθηκών στέγασης των φτωχών νοικοκυριών και πρόσβασής τους στην ενέργεια.

Σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής και ανόδου της θερμοκρασίας, πρέπει να αναβαθμιστεί η “υποχρέωση παροχής δημόσιας υπηρεσίας”, η οποία στην ουσία αφορά στη διασφάλιση του δικαιώματος ελάχιστης πρόσβασης σε κοινωφελείς υπηρεσίες ή αγαθά (π.χ. ηλεκτρική ενέργεια, πόσιμο νερό) με ειδική τιμολόγηση, ένα είδος “κοινωνικού τιμολογίου” για καταναλωτές με χαμηλό εισόδημα. Πάνω από αυτό το επίπεδο, η τιμολόγηση των υπηρεσιών που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή πρέπει να γίνεται λαμβανομένων υπόψη των κανόνων του ανταγωνισμού.<sup>73</sup>

Συμπερασματικά, άμεση προτεραιότητα για το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής είναι η ανάπτυξη του Εθνικού Σχεδίου Προσαρμογής και σε κάθε περίπτωση η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και μάλιστα σε επίπεδο κάτω από το εθνικό θα αποτελέσει ένα σύνθετο σύγχρονο πρόβλημα και πρόκληση για τον χωροταξικό σχεδιασμό και την περιφερειακή πολιτική κατά τα επόμενα χρόνια.

---

<sup>72</sup> WWF\_Comments\_Climate\_adaptation\_StrategyDecember2015

<https://www.bankofgreece.gr/BoGDocuments/%CE%9A%CE%B5%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%205.pdf>

Η δράση μιας παγκόσμιας συνδεδεμένης και πλήρως οργανωμένης κοινωνίας των πολιτών που αντιμετωπίζει τα παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα, αποδεικνύεται καθοριστική για τον σύγχρονο πολιτισμό και τις διεθνείς σχέσεις. Είναι ευρέως γνωστό ότι ασκούνται σημαντικές πιέσεις στις κυβερνήσεις σε παγκόσμια κλίμακα για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την εξεύρεση λύσεων, οι οποίες λειτουργούν αποτελεσματικά και αυξάνουν την συμμετοχική διακυβέρνηση.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allan, J. C., and P. D. Komar, (2006). «Climate control on US West Coast erosion processes». J. Coast. Res., 22, pp. 511–529.
- Betsill, M., Bulkeley, H. (2006). «Cities and the multilevel governance of global climate change». Global Governance 12, pp. 141-159.
- Bouzit M. and Loubier S., (2004). «Aqua Terra, Integrated Modelling of the river-sediment-soil-groundwater system; advanced tools for the management of catchment areas and river basins in the context of global change». Project no. 505428 (GOCE).
- Center for Climate Adaptation. Available at: <http://www.climateadaptation.eu/> (Accessed 20/02/2018)
- Craps, M., Van Rossen, E., Prins, S., Tailieu, T., Bouwen, R. and Dewulf, A. (2003). «Social learning and water management: Lessons from a case study on the Dijle catchment. Proceedings of the Connections Conference on “Active Citizenship and Multiple Identities”». Leuven.
- Downing, P., Ballantyne, J., (2007). «Tipping Point or Turning Point? ». Ipsos -Mori Social Research Institute. [http://www.lowcvp.org.uk/assets/reports/IPSOS\\_MORI\\_turning-point-or-tipping-point.pdf](http://www.lowcvp.org.uk/assets/reports/IPSOS_MORI_turning-point-or-tipping-point.pdf).
- Flato, G., J. Marotzke, B. Abiodun, P. Braconnot, S.C. Chou, W. Collins, P. Cox, F. Driouech, S. Emori, V. Eyring, C. Forest, P. Gleckler, E. Guilyardi, C. Jakob, V. Kattsov, C. Reason, and M. Rummukainen, (2013). «Evaluation of climate models. In Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change». Cambridge University Press, pp. 741-882
- Gudmundsson, L., Bremnes, J.B., Haugen, J.E., Engen Skaugen, T. (2012). «Technical Note: Downscaling RCM precipitation»
  - IPCC 2013: Climatic change 2013, The Physical Science Basis
  - IPCC 2013: Sea Level Change
  - IPCC scenarios
  - IPCC special report: emissions scenarios
  - IPCC special report: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation
- IPCC (2007). «Climate Change 2007: Synthesis Report». IPCC, pp.30. Geneva, Switzerland.

- Levina, E., & Tirpak, D., (2006). «Adaptation to climate change: key terms». OECD, pp.7, France.
- Miller, T., (2003). «Environmental Science». Brooks/Cole, ninth edition, pp. 278 - 280,319,523.
- Marcos, M. and Tsimplis, M.N., (2008). «Coastal sea level trends in Southern Europe». Geophysical Journal International, 175(1), pp.70-82.
- McCormick J. (2001) Environmental policy in the European Union. Basingstoke: Palgrave.
- Pollak, M. (1985). «Public participation. In: Regulating Industrial Risk (Eds H. Otway and M. Peltu) ». Butterworths, London, pp. 76 ± 94.
- Reh binder E. & Richard S. (1988). «Environmental Protection Policy: Legal Integration in the United States and the European Community» Berlin Walter de Gruyter, pp. 17.
- Renn O., Blattel-Mink B. and Kastenholz H. Methods (1997). «Discursive In Environmental Decision Making». Business Strategy and the Environment, vol. 6, pp. 218–231.
- Taylor, K., Stouffer, R., and Meehlet, G., (2012). «An Overview of CMIP5 and the Experiment Design». BAMS, American Meteorological Society, pp. 485 - 498
- Tebaldi et al, (2006). «Going to the extremes; An intercomparison of model-simulated historical and future changes in extreme events». Climatic Change, 79, pp. 185-211.
- UNEP and UNFCCC, (2002). «Climate Change Information Kit». Fontline Electronic Publishing, pp. 3 – 7, 12, 14, France.
- Warren, F. J., and Egginton, P. A, (2008). « Background Information, in, D. S. Lemmen, et al. (edit.), From Impacts to Adaptation: Canada in a Changing Climate 2007». pp. 27-56, Government of Canada, Ottawa.
- Wilbanks, T., and Kates, R., (1999). «Global Change in Local Places: How Scale Matters». Climatic Change 4, pp. 601–628.
- Αβράμη Λ., (2015). «Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική αλλαγή: Η συμμόρφωση ως παράγοντας διαμόρφωσης αποτελεσματικών εθνικών πολιτικών». Ε.Κ.Π.Α, Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης και Δημόσιας Διοίκησης, Τομέας Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών, Αθήνα.
- Ανδρικοπούλου, Ε. Γετίμης, Π. Καυκαλάς, Γ. (2003). «Χώρος και περιβάλλον: Παγκοσμιοποίηση, διακυβέρνηση, βιωσιμότητα». Ινστιτούτο Αστικού Περιβάλλοντος και Ανθρώπινου Δυναμικού, Αθήνα.
- Γεντεκάκης, Ι. Β., (1999). «Ατμοσφαιρική Ρύπανση, Επιπτώσεις, Έλεγχος και Εναλλακτικές τεχνολογίες». Εκδόσεις Τζιολα, Θεσσαλονίκη.

- Γιαννακούρου, Γ., (1990). «Σημειώσεις : Νομικό πλαίσιο και φορείς προστασίας περιβάλλοντος στην Ελλάδα». Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών «Περιβαλλοντικός σχεδιασμός Πόλεων, Έργων και κτιρίων», σελ.40, Πάτρα.
- Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Γενική Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Πολιτικής Διεύθυνση Κλιματικής Αλλαγής & Ποιότητας της Ατμόσφαιρας (2016)  
<https://www.eydamth.gr/index.php/stratigikes/perivallon-energeia-klimatiki-allagi>
- Ζάνης, Π.,(2014). «Σημειώσεις για τη ρύπανση και χημεία της ατμόσφαιρας». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Ζαρκαδούλας, Γ., (2003). «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, σελ.23,25,27 -28,42,44,46,60-61,64,66,Αθήνα.
- Ζερεφός, Χ., (1984). «Μαθήματα Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Φυσικής Περιβάλλοντος». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- ΚΑΠΕ (2002). «Έρευνα στα πλαίσια του έργου ΒΙΟΗΕΑΤ». Τμήμα Ανάπτυξης – Μάρκετινγκ και Τμήμα Βιομάζας, Αθήνα.
- Καρβούνης, Σ., και Γεωργακέλλος, Δ., (2003). «Διαχείριση του Περιβάλλοντος - Επιχειρήσεις & Βιώσιμη Ανάπτυξη». Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, σελ.749, Αθήνα.
- Κοντογιάννη, Α., (2009). «Η Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή» στο Τσάλτας, Γ., και Κατσιμπάρδης, Κ., (επιμ.), Κοπενχάγη 2009. Το Περιβάλλον στη δίνη μιας παγκόσμιας κρίσης, σ.5, Αθήνα.
- Μπινιάρης, Σ., (2004). «Το Περιβάλλον - Ρύπανση και Προστασία». Αθήνα.
- Μπόση, Μ., (1999). «Ζητήματα Ασφάλειας στη νέα τάξη πραγμάτων». Εκδόσεις Παπαζήση, κεφ. 10, Αθήνα.
- Μπαλούρδος, Δ., Φρονίμου, Ε., (2011). «Πρόληψη κακοποίησης και παραμέλησης των παιδιών: καλές πρακτικές». Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών, Αθήνα, σελ. 5,6.
- Σαμιώτης, Γ., και Τσάλτας, Γ., (1990). «Διεθνής προστασία του περιβάλλοντος». Εκδόσεις Παπαζήση,σελ. 34, Αθήνα.
- Τράπεζα της Ελλάδος, Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή, Έκθεση Διοικητή (2012). <https://www.bankofgreece.gr/BoGDocuments>

- Τσακμακίδου, Α., (2013). «Κλιματική Αλλαγή: Η αντίληψη του περιβαλλοντικού κινδύνου από εκπροσώπους ΟΤΑ, έρευνα σε Δημοτικούς Συμβούλους του νησιού της Ρόδου». Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, Ρόδος.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2018).«Εξειδίκευση περιεχομένου Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), σύμφωνα με το άρθρο 43 του ν. 4414/2016 (Α΄149)».
- Υφαντόπουλος, Ι., και Μητράκος, Θ., (2011). «Οι κοινωνικές διαστάσεις της κλιματικής αλλαγής». Αθήνα.
- Χλέπα, Ν., Κ., (1993). «Η μεταβίβαση των αρμοδιοτήτων στους Ο.Τ.Α σε «Το Σύνταγμα»». Τεύχος 2.
- WWF (2015), Comments\_Climate\_adaptation\_Strategy