



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ-ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ  
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Θέμα εργασίας**

**«Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και πράσινη οικονομία»**

Λιόντου Νίκη-Βασιλική

A.M 144

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Κωνσταντίνος Κυρίτσης

Πρέβεζα Ιούνιος 2019

**«Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και πράσινη οικονομία»**

**«Renewable energy and green economy»**

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή  
Πρέβεζα, 2019

#### ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Επιβλέπων καθηγητής  
Κωνσταντίνος Κυρίτσης  
Αναπληρωτής Καθηγητής

Μέλος επιτροπής  
Ευστράτιος Κυπριωτέλης  
Λέκτορας

Μέλος επιτροπής  
Κωνσταντίνος Καραμάνης  
Αναπληρωτής Καθηγητής

Πρόεδρος Τμήματος  
Χαρίλαος Ναζάκης  
Καθηγητής

© Λιόντου Νίκη Βασιλική 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

### **Δήλωση μη λογοκλοπής**

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εκ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Αρχικά , θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου τον κ. ΚΥΡΙΤΣΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟ, ο οποίος μου εμπιστεύτηκε το θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αλλά και για την επιστημονική του βοήθεια καθ' όλη την διάρκεια της φοίτησης μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα.

Επιπλέον , αξίζει να ευχαριστήσω και όλους τους συμφοιτητές μου, με τους οποίους είχα μια άψογη και ουσιαστική συνεργασία.

Αλλά το μεγαλύτερο ευχαριστώ το οφείλω στον αδερφό μου Μάρκο, τη νύφη μου Πηνελόπη και στον ανιψιό μου Σταύρο, οι οποίοι με στήριξαν σε όλη αυτή την προσπάθεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	5
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	6
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	7
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	8
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	10
ABSTRACT.....	12
1. Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> .....	14
1.1. Η κλιματική αλλαγή.....	14
1.2. Η μόλυνση του περιβάλλοντος: οι εκπομπές ρύπων και το φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	15
1.3. Η άνοδος της θερμοκρασίας .....	20
1.4. Η τρύπα του όζοντος.....	26
1.5. Το λιώσιμο των πάγων .....	28
1.6. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας .....	30
2. Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> .....	33
2.1. Το Πρωτόκολλο του Κιότο.....	33
2.2. Στόχοι της Ε.Ε. για την κλιματική αλλαγή.....	36
2.3. Προβλήματα για την ανθρώπινη υγεία .....	36
2.4. Η πόλη του μέλλοντος, Masdar, στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα.....	42
3. Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> .....	45
3.1. Η Ανανεώσιμη Ενέργεια.....	45
3.2. Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας .....	46
3.2.1. Η ηλιακή Ενέργεια.....	46
3.2.2. Η αιολική Ενέργεια.....	47
3.2.3. Η Γεωθερμική Ενέργεια .....	48
3.2.4. Η Υδροηλεκτρική Ενέργεια.....	48
3.2.5. Η Ενέργεια των Ωκεανών .....	49

3.2.6. Η Βιοενέργεια .....	51
3.2.7. Το Υδρογόνο .....	52
3.3. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα ΑΠΕ .....	53
4. Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> .....	55
4.1. Πράσινη ανάπτυξη.....	55
4.2. Γιατί Πράσινη Οικονομία.....	56
4.3. Ορίζοντας την Πράσινη Οικονομία.....	57
4.4. Οι διαφορές της Οικονομίας με την Πράσινη Οικονομία .....	62
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	66
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	70

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Σύγκριση διαφορετικών ρευμάτων της οικονομίας, που ασχολούνται με το περιβαλλοντικό ζήτημα .....	65
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: η ατμοσφαιρική ρύπανση στις πόλεις του κόσμου 2016, πηγή: <a href="https://www.statista.com/chart/6794/how-air-pollution-varies-across-the-worlds-cities/">https://www.statista.com/chart/6794/how-air-pollution-varies-across-the-worlds-cities/</a> .....	17
Εικόνα 2: ατμοσφαιρική ρύπανση – ο σιωπηλός δολοφόνος, πηγή: <a href="http://www.healthyeenergyinitiative.org/9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action/">http://www.healthyeenergyinitiative.org/9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action/</a> .....	18
Εικόνα 3: : το 2015 η απεικόνιση χωρών από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε χιλιάδες τόνους ετησίως, μέσω της καύσης ορυκτών καυσίμων (το μπλε το υψηλότερο και το πράσινο το χαμηλότερο) .....	19
Εικόνα 4: η στιβάδα του όζοντος κατά την μήνα Οκτώβριο πάνω από την Ανταρκτική, πηγή <a href="https://svs.gsfc.nasa.gov/30602">https://svs.gsfc.nasa.gov/30602</a> .....	27
Εικόνα 5: οι χώρες με τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη θνησιμότητα, εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας / Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (μέσω των The Eco Experts, πηγή: <a href="https://www.weforum.org/agenda/2017/02/the-best-and-worst-countries-for-air-pollution-and-electricity-use">https://www.weforum.org/agenda/2017/02/the-best-and-worst-countries-for-air-pollution-and-electricity-use</a> .....	37
Εικόνα 6: οι χώρες με τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη θνησιμότητα, εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πηγή: <a href="https://www.weforum.org/agenda/2017/02/the-best-and-worst-countries-for-air-pollution-and-electricity-use">https://www.weforum.org/agenda/2017/02/the-best-and-worst-countries-for-air-pollution-and-electricity-use</a> .....	38
Εικόνα 7: ατμοσφαιρική ρύπανση – ο σιωπηλός δολοφόνος, πηγή: <a href="http://www.healthyeenergyinitiative.org/9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action/">http://www.healthyeenergyinitiative.org/9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action/</a> .....	39
Εικόνα 8: η πόλη του μέλλοντος, <a href="http://www.thetoc.gr/taksidia/article/inwmna-arabika-emirata--i-poli-tou-mellontos-bathia-mesa-stin-erimo">http://www.thetoc.gr/taksidia/article/inwmna-arabika-emirata--i-poli-tou-mellontos-bathia-mesa-stin-erimo</a> .....	44
Εικόνα 9: Οι τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας .....	59

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα 1: Συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 1970 έως 2010 από τη χρήση ορυκτών καυσίμων και βιομηχανικές εργασίες, .....	16
Διάγραμμα 2: Η μέση μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της γης και η παγκόσμια μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας, από το 2000 έως το 2100, πηγή:Climate Change Synthesis Report Fifth Assessment Report, 2014.....	21
Διάγραμμα3: Αύξηση των ελασσόνων αερίων του θερμοκηπίου έως 2010, πηγή: Climatechange.edu.gr (2012), (Courtesy of National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Earth System Research Laboratory)).....	22



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα μελέτη εξετάζουμε τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και την Πράσινη Οικονομία, από βιβλιογραφική σκοπιά. Η δευτερογενής μας έρευνα γίνεται μέσα από βιβλία και άρθρα, σχετικά με το υπό εξέταση θέμα, αλλά και μέσα στο διαδίκτυο, σε εγκεκριμένες ιστοσελίδες .

Στο 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αναφερόμαστε στην κλιματική αλλαγή που συντελείται τα τελευταία χρόνια στον πλανήτη. Η μόλυνση του περιβάλλοντος, μέσα από το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος, το λιώσιμο των πάγων και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, είναι οι ενότητες με τις οποίες ολοκληρώνεται το κεφάλαιο.

Στο 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται μνεία στο Πρωτόκολλο του Κιότο, στους στόχους που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση σχετικά με την κλιματική αλλαγή, τα προβλήματα που προκαλεί στην ανθρώπινη υγεία και στην πόλη του μέλλοντος, Masdar City, η οποία κτίζεται στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα.

Στο 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο μελετούμε την Ανανεώσιμη Ενέργεια και τις μορφές της, ενώ αναφερόμαστε και στα προτερήματα και τα μειονεκτήματα της.

Στο τελευταία 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο μελετούμε την Πράσινη Ανάπτυξη και την Πράσινη Οικονομία.

Η μελέτη μας ολοκληρώνεται με έναν σύντομο Επίλογο.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τη δεκαετία του 1970 και εξαιτίας της διαρκούς πετρελαϊκής κρίσης και της καταστροφής του περιβάλλοντος, το ενδιαφέρον στράφηκε στην αναζήτηση πιο ήπιων μορφών ενέργειας. Το κόστος τους ήταν υψηλό και γι' αυτό αρχικά χρησιμοποιήθηκαν ως πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα τα δεδομένα έχουν αλλάξει και οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας έχουν εξελιχθεί και χρησιμοποιούνται από τις αναπτυγμένες χώρες, παρόλο που αποτελούν μικρό ποσοστό στην παραγωγή ενέργειας. Το κόστος τους μειώνεται συνεχώς και μπορούν πλέον αυτές οι ήπιες μορφές παραγωγής ενέργειας να ανταγωνίζονται τις παραδοσιακές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, με την οδηγία 2001/77/ΕΚ, επιδιώκει το 20% των αναγκών των χωρών-μελών της, μέχρι το 2020, να καλύπτεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) ονομάζονται και Πράσινη Ενέργεια ή Ήπιες Μορφές Ενέργειας ή Νέες Πηγές Ενέργειας. Είναι οι πηγές ενέργειας οι οποίες προέρχονται από τη φύση και είναι, στην πλειοψηφία τους, ανεξάντλητες. Με βάση την οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (2009/28/ΕΚ), με εξαίρεση τις ορυκτές πηγές, στις ΑΠΕ συμπεριλαμβάνονται η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, η γεωθερμική ενέργεια, η υδροηλεκτρική ενέργεια, η ενέργεια από τους ωκεανούς, η ενέργεια του υδρογόνου και η ενέργεια που προέρχεται από την βιομάζα. Χαρακτηρίζονται «ήπιες» διότι για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια παρέμβαση, όπως για παράδειγμα εξόρυξη, καύση ή άντληση, αλλά επαρκεί η φυσική ροή και διότι είναι «καθαρές» μορφές ενέργειας, που δεν αποδεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα, υδρογονάνθρακες ή ραδιενεργά και τοξικά απόβλητα. Οι ΑΠΕ

αποτελούν εναλλακτικές πηγές ενέργειας και λύνουν το πρόβλημα της εξάντλησης στα ορυκτά αποθέματα. Έτσι τα τελευταία χρόνια πολλά είναι τα κράτη τα οποία τις υιοθετούν και τις επιδοτούν.

Η πλέον ανεξάντλητη πηγή ενέργειας προέρχεται από τον ήλιο και από την εκμετάλλευση των ωκεανών και του αέρα, υπολογίζεται δε ότι το ενεργειακό δυναμικό, το οποίο είναι προς εκμετάλλευση, είναι πολλαπλάσιο της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, σε παγκόσμιο επίπεδο. Η τιμή όμως των ΑΠΕ είναι υψηλή, υπάρχουν προβλήματα στην εφαρμογή τους, ενώ οι οικονομικές και πολιτικές σκοπιμότητες επιδιώκουν να παραμείνει ο ενεργειακός κλάδος σύμφωνα με τα παλιά δεδομένα, με αποτέλεσμα να μην εκμεταλλεύεται το σύνολο των ΑΠΕ.

Όσον αφορά το σύγχρονο μοντέλο για την Πράσινη Ανάπτυξη και Οικονομία, αυτό στηρίζεται κυρίως στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Λέξεις κλειδιά: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Πράσινη οικονομία, Πράσινη ανάπτυξη, Ηλιακή ενέργεια , Αιολική ενέργεια , Βιομάζα, Γεωθερμία

## ABSTRACT

In the 1970s, due to the ongoing oil crisis and the destruction of the environment, interest turned to the search for milder forms of energy. Their cost was high and they were initially used as experimental applications. Today, the data has changed and Renewable Energy Sources have evolved and are being used by developed countries, although they account for a small share of energy production. Their cost is continually decreasing and these mild forms of energy can now compete with traditional ones. The European Union, with Directive 2001/77 / EC, seeks 20% of its member countries' needs by 2020 to be covered by Renewable Energy Sources.

Renewable Energy Sources (RES) are also called Green Energy or Mild Energy or New Energy Sources. They are the sources of energy that come from nature and are, for the most part, inexhaustible. Based on the European Parliament's (2009/28 / EC) Directive, excluding fossil sources, RES includes solar, wind, geothermal, hydropower, ocean energy, hydrogen energy and energy from biomass. They are characterized as "mild" because they do not require any intervention, such as mining, combustion or pumping, but natural flow is sufficient and because they are "pure" forms of energy that do not release carbon dioxide, hydrocarbons or radioactive and toxic wastes . RES are alternative sources of energy and solve the problem of depletion in mineral reserves. So, in recent years, many countries have been adopting and subsidizing them.

The most inexhaustible source of energy comes from the sun and ocean and air exploitation, and it is estimated that the energy potential to be exploited is a multiple of total energy consumption worldwide. However, the value of RES is high, there are problems in their implementation, while economic and political considerations aim to keep the energy industry in line with the old data, thus not exploiting the whole of RES.

Regarding the modern model for Green Development and Economy, this is mainly based on Renewable Energy Sources.

KEY- WORDS: Renewable energy, Green economy, Green growth, Solar energy, Wind energy, Biomass, Geothermal energy.

# 1. Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

## 1.1. Η κλιματική αλλαγή

Ένα από τα πλέον πολυσύνθετα και δυσκολότερα προβλήματα αποτελεί και η αλλαγή του κλίματος. Η διεθνής κοινότητα προσπαθεί να αντιμετωπίσει αυτή τη μεγάλη πρόκληση του 21<sup>ου</sup> αιώνα, με τακτικές που αφορούν τη σταθεροποίηση του κλίματος. Η αλλαγή αυτή αποτελεί μια σοβαρή απειλή, τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν είναι ιδιαίτερα δαπανηρά και επηρεάζουν κρίσιμους τομείς, όπως την ενέργεια, τις μεταφορές και ακολούθως την οικονομία, σε επίπεδο κρατικό και ατομικό.

*«Αποτελεί επείγουσα ανάγκη να παραδεχθούμε ότι αν η παγκόσμια κοινότητα δεν είναι ικανή να σταθεροποιήσει την κλιματική αλλαγή, αυτή θα αποτελέσει απειλή για το πού θα μπορούμε να ζούμε, το πού και πώς θα παράγουμε την τροφή μας και για το πού θα μπορούμε να βρούμε νερό... Με άλλα λόγια η κλιματική αλλαγή απειλεί τα θεμέλια – την ίδια τη σταθερότητα στην οποία η ανθρωπότητα έχει οικοδομήσει την ύπαρξή της». (Figueres, 15/2/2011)*

Η συμφωνία στη διάσκεψη του Παρισιού, τον Δεκέμβριο του 2015, για την κλιματική αλλαγή, υπόσχεται ότι θα αποτρέψει την περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας της γης, με την μείωση των αναγκών για τα ορυκτά καύσιμα. Για τον λόγο αυτό χαρακτηρίστηκε από τον διεθνή Τύπο ως «ιστορική»<sup>1</sup> και ως

---

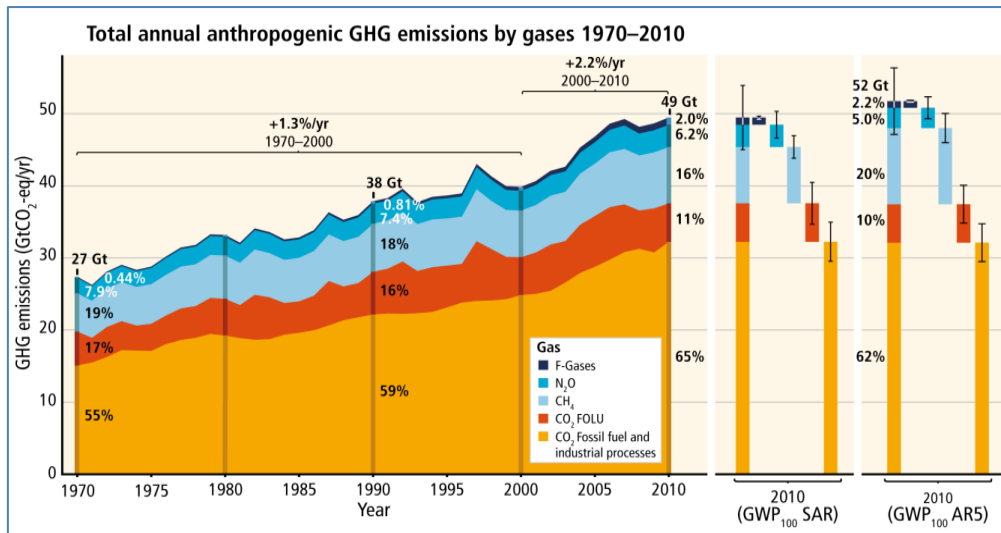
<sup>1</sup> Washington post, 12/12/2015, «196 countries Approve Historic Climate Agreement», ανάκτηση 2/3/2019

ελπιδοφόρα, μιας και υπόσχεται την συνεργασία των κρατών για την από κοινού αντιμετώπιση της παγκόσμιας αυτής απειλής.

## **1.2. Η μόλυνση του περιβάλλοντος: οι εκπομπές ρύπων και το φαινόμενο του θερμοκηπίου**

Τα αέρια του θερμοκηπίου και οι εκπομπές ρύπων, προέρχονται από διαφορετικές πηγές, οι οποίες συνδέονται στο σύνολο τους με τομείς της οικονομίας. Το μεγαλύτερο μέρος των επιβλαβών ρύπων προέρχεται από την παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας, την παραγωγή της τροφής, τις μεταφορές, κ.α., ενώ η μείωση των εκπομπών αυτών, για την σημερινή κοινωνία, δεν είναι μια εύκολη υπόθεση. Η εξόρυξη και η κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων πρέπει να μειωθεί δραστικά, ενώ πρέπει σταδιακά να μειωθεί και η ανάγκη μας για τη χρήση των ορυκτών καυσίμων. Υπάρχουν κάποια δείγματα από ορισμένες χώρες, οι οποίες εργάζονται σε αυτή την κατεύθυνση, αλλά αυτό δεν αρκεί εάν δεν δεσμευτούν και οι υπόλοιπες για να προχωρήσουν σε ριζικές αλλαγές.

Οι ρύποι, εξαιτίας των δραστηριοτήτων της σύγχρονης κοινωνίας, έχουν αυξητικούς ρυθμούς. Στο διάγραμμα που ακολουθεί, φαίνονται οι συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, για την περίοδο 1970 έως 2010, σε γιγατόνους που προέρχονται από διάφορες βιομηχανικές εργασίες και τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Στη δεξιά πλευρά του διαγράμματος αναγράφονται οι εκπομπές ρύπων, για το έτος 2010.

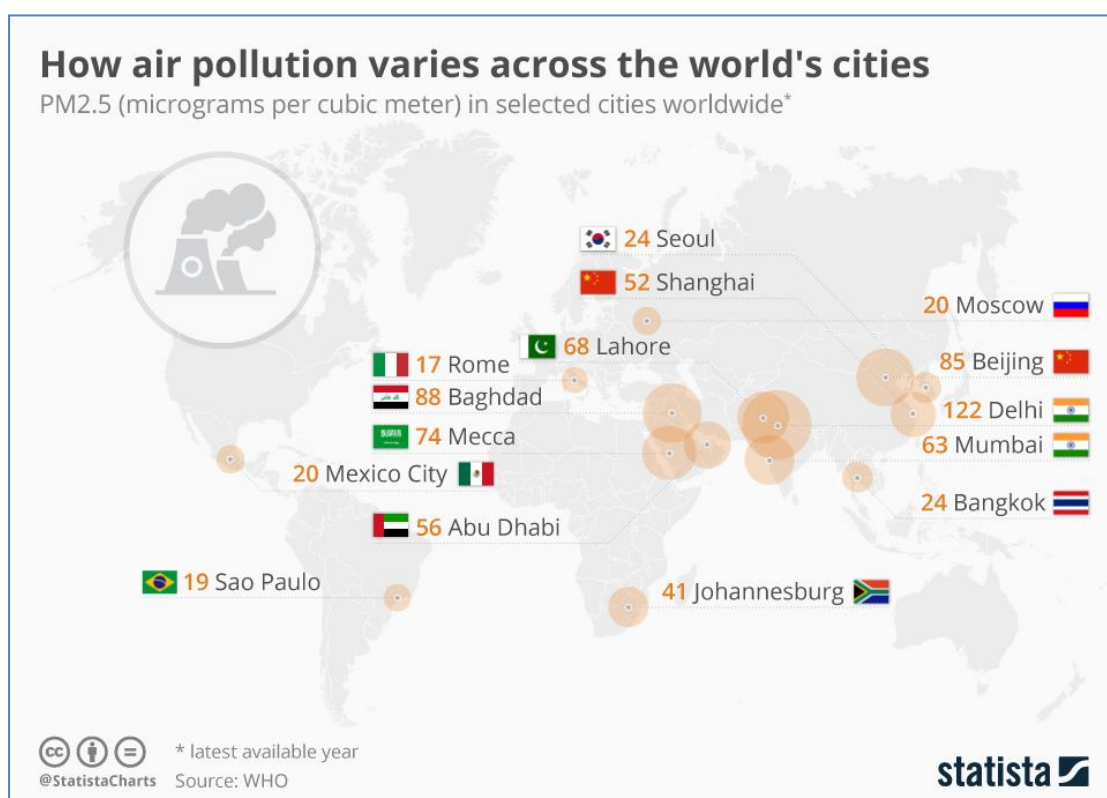


**Διάγραμμα 1: Συνολικές ετήσιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 1970 έως 2010 από τη χρήση ορυκτών καυσίμων και βιομηχανικές εργασίες, Πηγή: IPCC fifth assessment report, 2014**

Οι αναπτυσσόμενες χώρες, σεβόμενες την ανάγκη τους για ανάπτυξη, οφείλουν να προστατέψουν το περιβάλλον και να αντιμετωπίζουν την κλιματική αλλαγή, χωρίς όμως να υπονομεύουν την ανάπτυξη των φτωχότερων χωρών. Μέσα στο μοντέλο της παγκοσμιοποίησης, η ομάδα BASIC (Βραζιλία, Νότιο Αφρική, Ινδία, Κίνα) και η Ινδονησία, η Νότια Κορέα και το Μεξικό, αποτελούν πλέον τις νέες αναδυόμενες οικονομίες. Παρουσιάζουν όμως, τα τελευταία χρόνια, μια σημαντική αύξηση εκπομπών, η οποία οφείλεται κυρίως στις ενεργειακές πηγές που χρησιμοποιούν. Στην προσπάθεια τους να ανταποκριθούν στο νέο ανταγωνιστικό τους ρόλο, στο διεθνές οικονομικό πάνελ και στην προσπάθεια τους να αναπτύξουν το βιοτικό επίπεδο ζωής του τεράστιου αριθμητικά πληθυσμού τους, χρησιμοποιούν ενεργειακές πηγές προερχόμενες από τα ορυκτά καύσιμα και κυρίως από άνθρακα και πετρέλαιο. Οι συγκεκριμένες χώρες, παρόλο που οι εκπομπές τους έχουν αυξηθεί, ισχυρίζονται ότι το κατά κεφαλήν ποσοστό, των



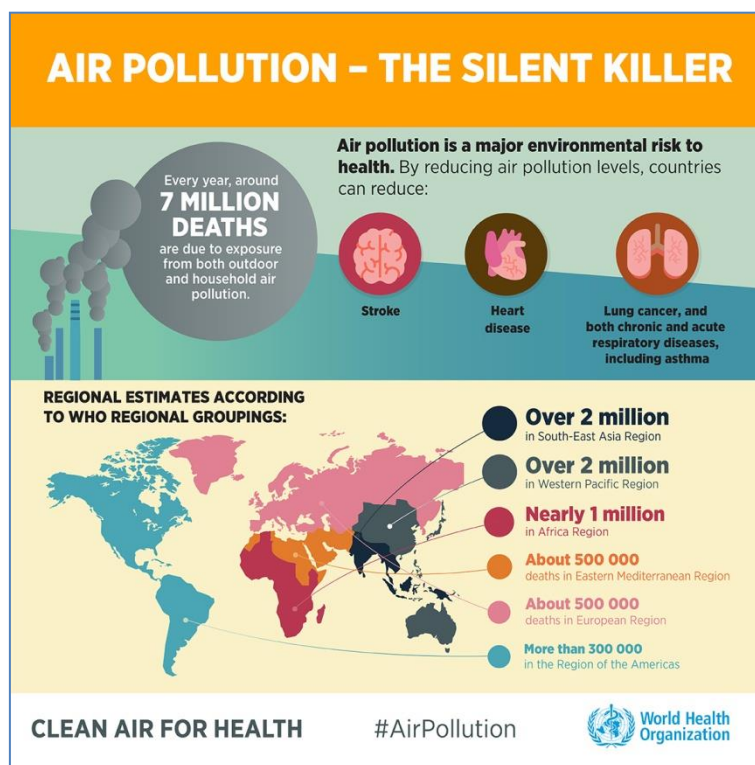
εκπομπών που τους αναλογεί, είναι αρκετά πιο χαμηλό από το ποσοστό που αντιστοιχεί στις αναπτυγμένες χώρες. Υποστηρίζουν δε ότι τα ανεπτυγμένα κράτη τις χρησιμοποιούν, χωρίς να αναλάβουν τις ευθύνες τους, εγκαθιστώντας στο έδαφος τους τις βιομηχανίες τους. Για τις χώρες αυτές η στροφή σε οικονομία χαμηλού άνθρακα είναι πλέον επιβεβλημένη. (Reuters, 2/6/2017)



Εικόνα 1: η ατμοσφαιρική ρύπανση στις πόλεις του κόσμου 2016, πηγή: <https://www.statista.com/chart/6794/how-air-pollution-varies-across-the-worlds-cities/>

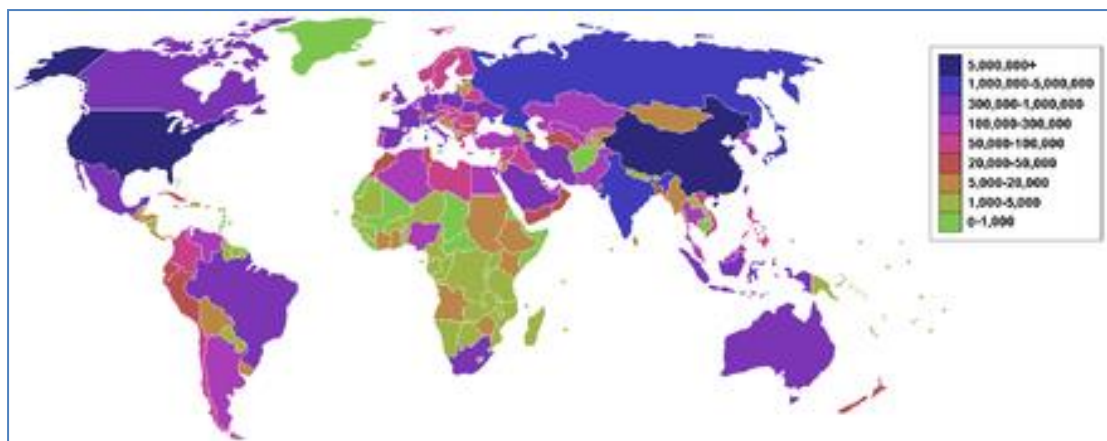
Και σύμφωνα με τα στοιχεία του 2015, η πλέον ενεργειακά ρυπογόνα χώρα, της οποίας η κατανάλωση ενέργειας ευθύνεται για το 27% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, είναι η Κίνα, με τις Ηνωμένες Πολιτείες

Αμερικής να ακολουθούν με ποσοστό 14% και την Ευρωπαϊκή Ένωση με ποσοστό 9%, σύμφωνα με τα στοιχεία του 2015. (Παλαιολόγος, 6/12/2015)



Εικόνα 2: ατμοσφαιρική ρύπανση – ο σιωπηλός δολοφόνος,  
πηγή:<http://www.healthyenergyinitiative.org/9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action/>

Σύμφωνα με τα στοιχεία που δημοσιεύει η έκθεση Citi, αποδεικνύεται ιστορικά ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη και η συσσώρευση στην ατμόσφαιρα του διοξειδίου του άνθρακα, από το 1870 μέχρι το 2013, αυξήθηκε κατά 73%, εξαιτίας της κατακόρυφης αύξησης κατανάλωσης ενέργειας. Κατά το έτος 2014, παρόλη την αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ κατά 3%, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έμειναν στάσιμες, αν και το 1/5 του πληθυσμού ακόμη δεν έχει πρόσβαση στο ηλεκτρικό ρεύμα, στο οποίο οφείλεται το 42% των ενεργειακών εκπομπών. (Παλαιολόγος, 6/12/2015)



**Εικόνα 3: : το 2015 η απεικόνιση χωρών από τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε χιλιάδες τόνους ετησίως, μέσω της καύσης ορυκτών καυσίμων (το μπλε το υψηλότερο και το πράσινο το χαμηλότερο)**

Σύμφωνα με τα συγκεντρωτικά στοιχεία που δημοσιεύτηκαν, στις 2/1/2017, στη The Telegraph<sup>2</sup> (Smith, 2/1/2017), μπορούμε να δούμε τον χάρτη των χωρών με τη μεγαλύτερη ή τη μικρότερη ρύπανση του περιβάλλοντος. Το άρθρο της The Telegraph αναφέρεται στις πιο μολυσμένες πόλεις του κόσμου, δίνοντας στοιχεία ότι το Δελχί κατέχει την πρώτη θέση. Και σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας- World Health Organisation (WHO) η μέση συγκέντρωση σωματιδίων PM 2,5 στην ινδική πόλη είναι 150 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα. Το PM 2.5 αναφέρεται στα λεπτά σωματίδια (2,5 μικρότερα σε διάμετρο) που παράγονται με την καύση, συμπεριλαμβανομένων των οχημάτων με κινητήρα, των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, των δασικών πυρκαγιών και ορισμένων βιομηχανικών διεργασιών. Συγκριτικά, ο μέσος όρος της πόλης του Λονδίνου είναι 16 μικρογραμμάρια.

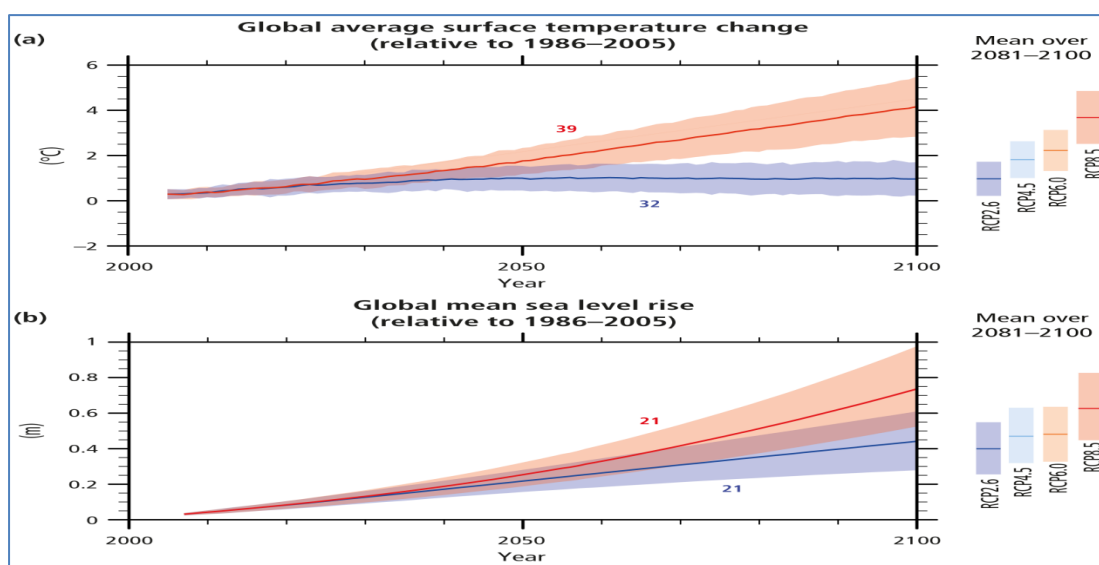
<sup>2</sup> <https://www.telegraph.co.uk/travel/maps-and-graphics/most-polluted-countries/> ανακτήθηκε 20/2/2019

### 1.3. Η άνοδος της θερμοκρασίας

Η αύξηση της θερμοκρασίας, σύμφωνα με μελέτες, οφείλεται στην αυξημένη συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου (GHG), που είναι το αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων του ανθρώπου, μιας και η χρήση της γης μεταβάλλεται, όσο ο άνθρωπος καταναλώνει ανεξέλεγκτα τα ορυκτά καύσιμα. Μέσα στα τελευταία 250 χρόνια, έχει καταγραφεί σημαντική αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, καθώς και του συγκεντρωμένου διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου και του υποξειδίου του αζώτου. Και σε ένα παγκόσμιο επίπεδο και μεταξύ των ετών 1970-2005, οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί κατά 70%. (Solomon, 2007a)

Στη Γη οι κλιματικές συνθήκες καθορίζονται από τον ήλιο και τη συνεχή ροή θερμικής ενέργειας, η οποία διαπερνά την ατμόσφαιρα και θερμαίνει την επιφάνεια της Γης. Η Γη με τη σειρά της, στέλνει θερμική ενέργεια πίσω στην ατμόσφαιρα, όσο αυξάνεται η θερμοκρασία της, υπό τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Ένα μέρος αυτής της ενέργειας απορροφάται από τα αέρια του θερμοκηπίου, παγιδεύοντας με αυτόν τον τρόπο την ενέργεια και διατηρώντας τη μέση θερμοκρασία της Γης στους περίπου 15°C, θερμοκρασία με την οποία διατηρείται η ζωή όλων των έμψυχων όντων. Εάν δεν υπήρχαν αυτά τα αέρια, η θερμοκρασία της Γης θα είχε αρνητικό πρόσημο και θα έφτανε στους -18°C. Το αποτέλεσμα θα ήταν το πάγωμα της πλειοψηφίας των μορφών ζωής. Όταν όμως έχουμε συγκέντρωση μεγαλύτερης ποσότητας αερίων, η θερμότητα που εγκλωβίζεται είναι περισσότερη κι έτσι έχουμε την αύξηση της θερμοκρασίας. Στα διαγράμματα που ακολουθούν, από το 2006 έως το 2100

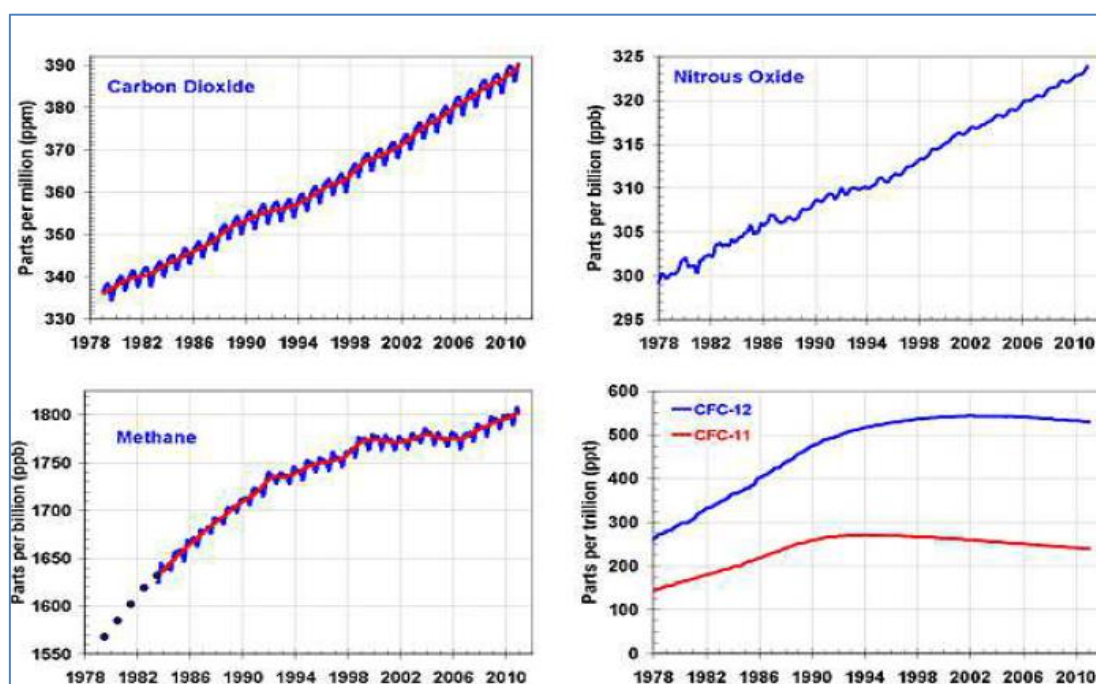
σε προσομοίωση υπολογιστικών μοντέλων , στο 1<sup>ο</sup> σχήμα παρατηρούμε την μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της γης και στο 2<sup>ο</sup> σχήμα την παγκόσμια άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας. Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι η αυξητική τάση, έχει ως συνέπεια την αλλαγή στο κλίμα. Το κάθε χρώμα αντιστοιχεί και σε ένα διαφορετικό υπολογιστικό μοντέλο και σημειώνει την αβεβαιότητα για την ακρίβεια του κάθε εφαρμοστέου μοντέλου.



**Διάγραμμα 2: Η μέση μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της γης και η παγκόσμια μέση άνοδος της στάθμης της θάλασσας, από το 2000 έως το 2100, πηγή: Climate Change Synthesis Report Fifth Assessment Report, 2014**

Τα επιθυμητά επίπεδα της θερμοκρασίας της Γης οφείλονται στο διοξείδιο του άνθρακα και οι διεργασίες εκπομπής και απορρόφησης του CO<sub>2</sub>, οι οποίες προκύπτουν στη φύση, αποτελούν τον φυσικό κύκλο του αερίου και είναι υπεύθυνες για τη διατήρηση της ισορροπημένης συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Η αποσύνθεση των φυτών, οι ηφαιστειακές εκρήξεις, η αναπνοή των ζώντων οργανισμών, ελευθερώνει

στην ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub>, το οποίο, εκ νέου, απορροφάται μέσω της φωτοσύνθεσης και της διάλυσης του στο νερό.<sup>3</sup> Οι μελετητές διατείνονται ότι οι άνθρωποι έχουν ήδη παρέμβει στο κλίμα και ορίζουν ως κύρια αιτία την υπερβολική χρήση των ορυκτών καυσίμων.<sup>4</sup> Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρατηρούμε τις μεταβολές στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου από το 1978 έως το 2010. Τα ατμοσφαιρικά αέρια έχουν μεγάλη επίπτωση στο κλίμα, μιας και τα μείζονα αέρια, άζωτο (N<sub>2</sub>), οξυγόνο (O<sub>2</sub>) και αργόν (Ar), τα οποία και συνθέτουν ~99,8% της ατμόσφαιρας, δεν απορροφούν ούτε το ορατό φως, ούτε το υπέρυθρο.



**Διάγραμμα3: Αύξηση των ελασσόνων αερίων του θερμοκηπίου έως 2010, πηγή: Climatechange.edu.gr (2012), (Courtesy of National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Earth System Research Laboratory))**

<sup>3</sup> WWF. <http://www.wwf.gr/sustainable-economy/clean-energy/climate-change>, ανακτήθηκε 1/3/2019

<sup>4</sup>F.H.J.L.D.P. Colin Booth, Solutions for Climate Change Challenges in the Built Environment, Blackwell Publishing, 2012

Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή, η υπερθέρμανση του πλανήτη προκλήθηκε κατά 90% από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι περαιτέρω αλλαγές στο κλίμα της Γης είναι αναπόφευκτες, ιδίως μακροπρόθεσμα, όμως το μέλλον μπορούμε ακόμη να το καθορίσουμε, μιας και το μέγεθος της επερχόμενης αλλαγής εξαρτάται από το τι θα επιλεγεί σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Η θέρμανση του πλανήτη θα έχει ως συνέπεια τη μείωση των θαλάσσιων και χερσαίων εκτάσεων που καλύπτονται από πάγο, καθώς και την αύξηση της μέσης στάθμης της θάλασσας. Επίσης η αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας συνοδεύεται, ήδη, σε πολλές περιοχές και από αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων. (IPCC)<sup>5</sup>

Η 5η έκθεση της IPCC του 2013, διατυπώνει την αλλαγή του κλίματος ως εξής:

- *Η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε επίπεδα που δεν έχει γνωρίσει ο πλανήτης εδώ και τουλάχιστον 800.000 χρόνια. Η αύξηση του CO<sub>2</sub> κατά 40% σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα οφείλεται στην καύση ορυκτών καυσίμων.*
- *Είναι πλέον αναμφίβολο ότι η μέση θερμοκρασία της γης ανεβαίνει λόγω της αύξησης των αερίων του θερμοκηπίου. Η θέρμανση αυτή θεωρείται, με πιθανότητα 95%, ότι οφείλεται στον άνθρωπο.*

---

<sup>5</sup>Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, Ιουνίου 2011, «Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα»



- Μέχρι το τέλος του 21<sup>ου</sup> αιώνα η μέση επιφανειακή θερμοκρασία θα έχει ανέβει κατά 0,3 έως 4,8 βαθμούς κελσίου, σε σχέση με τα πριν τη βιομηχανική εποχή επίπεδα, και αυτό εξαρτάται ανάλογα με τα μέτρα που θα ληφθούν για τη μείωση των εκπομπών. Η διεθνής κοινότητα έχει συμφωνήσει ότι η άνοδος της θερμοκρασίας δεν πρέπει να αφεθεί να ξεπεράσει τους 2,0C.
- Τα καλύμματα πάγου της Ανταρκτικής και της Γροιλανδίας χάνουν μάζα τις τελευταίες δύο δεκαετίες και οι παγετώνες σε όλο τον κόσμο υποχωρούν. Αναμένεται, το λιώσιμο αυτό, να συνεχιστεί.
- Τα νεότερα δεδομένα για την Ανταρκτική και τη Γροιλανδία δείχνουν ότι η άνοδος της στάθμης των ωκεανών θα είναι μεγαλύτερη από ότι είχε εκτιμηθεί στην προηγούμενη έκθεση του 2007. Μέχρι το τέλος του αιώνα θα φτάσει τα 26 έως 82 cm με καταστροφικές συνέπειες για τις παράκτιες περιοχές.
- Θετικό είναι, ότι, η ατμόσφαιρα είναι λιγότερο ευαίσθητη στο CO<sub>2</sub> από ότι είχε εκτιμηθεί στην έκθεση του 2007. Ο διπλασιασμός της συγκέντρωσής του CO<sub>2</sub> θα οδηγούσε σε άνοδο της θερμοκρασίας κατά 1,5 έως 4,5°C και όχι κατά 2,0 έως 4,5°C όπως εκτιμούσε η προηγούμενη έκθεση.
- Είναι πλέον «ουσιαστικά σίγουρο» ότι τα ανώτερα στρώματα των ωκεανών θερμάνθηκαν το διάστημα 1971-2010. Η θέρμανση αυτή θα προχωρήσει αυτό τον αιώνα σε μεγαλύτερα βάθη.
- Λόγω της δράσης των ωκεανών, ορισμένες παράμετροι της κλιματικής αλλαγής θα συνεχιστούν για αιώνες, ότι μέτρα κι αν λάβει η διεθνής



κοινότητα. Η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής απαιτεί λήψη μέτρων περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής σε παγκόσμιο και περιφερειακό επίπεδο.<sup>6</sup>

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών (UNFCCC), σχετικά με τις κλιματικές μεταβολές και οι ετήσιες διασκέψεις των συμβαλλομένων μερών (COP), που αποτελούν το κύριο όργανο λήψης αποφάσεων της Συνέλευσης, αποτελούν το σημαντικότερο μέσο της διεθνούς συνεργασίας στον τομέα της αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία:

- Η θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά σχεδόν έναν βαθμό Κελσίου (1,7 Φαρενάιτ) από το 1880.
- Η θερμοκρασία είναι πιο έντονη στην ξηρά, στην Αρκτική και στην Ανταρκτική.
- Η αύξηση της θερμοκρασίας που έχει λάβει χώρα μετά το 1950 οφείλεται σε ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.
- Ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός ανακοίνωσε, ότι η πενταετία 2011-15 ήταν η θερμότερη που έχει καταγραφεί.
- Αν οι εκπομπές συνεχίσουν να αυξάνονται ανεξέλεγκτα, η θερμοκρασία της Γης θα αυξηθεί κατά σχεδόν 5°C, με αποτέλεσμα ο πλανήτης να μην αντέχει τον υπερπληθυσμό.

---

<sup>6</sup>IPCC, «5<sup>th</sup> Assessment Report» 2013

## 1.4. Η τρύπα του όζοντος

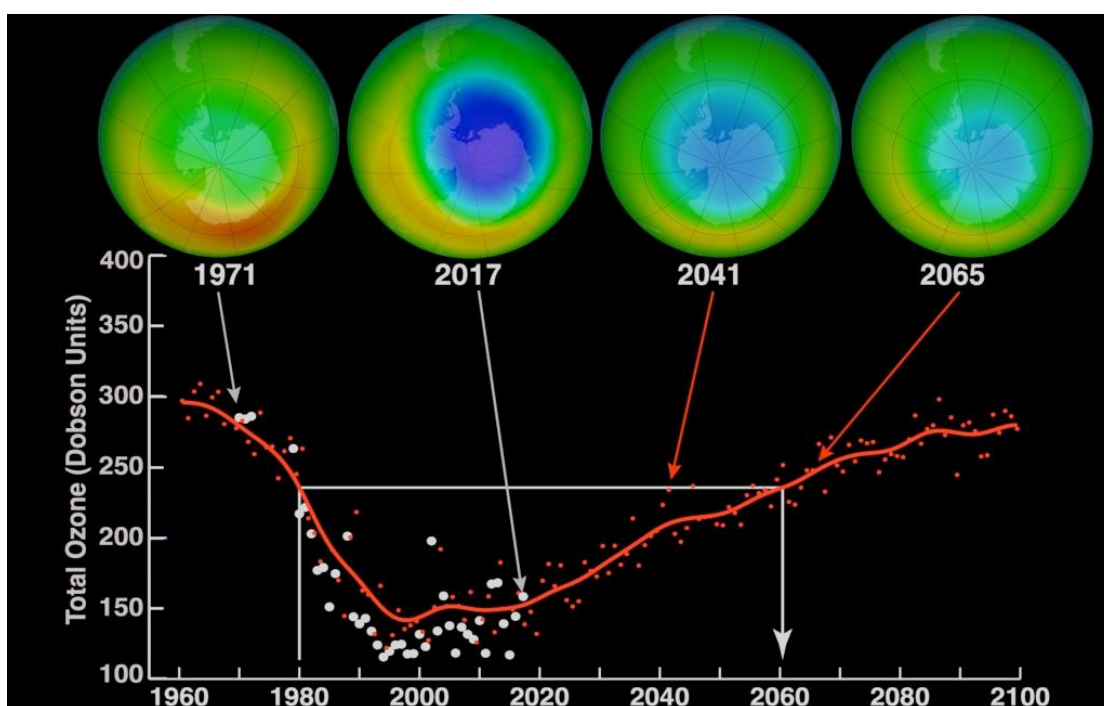
Το όζον θεωρείται το φυσικό αντηλιακό της Γης, το οποίο προστατεύει τη ζωή από την επικίνδυνη ηλιακή υπεριώδη ακτινοβολία. Οι χημικές ουσίες που παράγονται από τον άνθρωπο στην ατμόσφαιρα μας (όπως οι χλωροφθοράνθρακες (CFC), που χρησιμοποιούνται εδώ και χρόνια ως ψυκτικά μέσα, αλλά και οι ψεκαστήρες- αεροζόλ) έχουν εξαντλήσει τη στιβάδα του όζοντος της Γης. Οι επιστήμονες αναγνώρισαν αρχικά τις επιβλαβείς επιδράσεις των CFC στο όζον στις αρχές της δεκαετίας του 1970. Στη δεκαετία του 1980, οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο αντιλήφθηκαν την καταστροφή του στρώματος του όζοντος και το 1987, στα πλαίσια της σύσκεψης στο πρωτόκολλο του Μόντρεαλ<sup>7</sup>, απαγορεύτηκαν τα CFC και τα παρόμοια τους χημικά, τα οποία καταστρέφουν το όζον. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, τα παγκόσμια επίπεδα όζοντος έχουν σχετικώς σταθεροποιηθεί. Στην πραγματικότητα, εξαιτίας του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ, οι προσομοιώσεις όλων των μοντέλων που γίνονται συχνά, υποδηλώνουν ότι το μέγεθος της τρύπας θα πρέπει να έχει επιστρέψει στα επίπεδα που βρίσκονταν στα 1980, γύρω στο 2075. (NASA-ozonWatch, 2015)

Στην εικόνα που ακολουθεί παρατηρούμε τις σφαίρες, οι οποίες δείχνουν, κατά τον μήνα Οκτώβριο, τον μέσο όρο συνολικού όζοντος πάνω από την Ανταρκτική. Οι σφαίρες του 1971 και του 2017 δημιουργήθηκαν με

---

<sup>7</sup> Στις 16 Σεπτεμβρίου 1987, 46 χώρες υπέγραψαν το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ. Η συνθήκη αυτή αποτελεί την πιο σημαντική και αποτελεσματική πράξη προκειμένου να αντιμετωπιστεί η τρύπα του όζοντος. Από τότε η 16<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου, μετά από πρόταση του ΟΗΕ, είναι η Παγκόσμια Ημέρα κατά της Τρύπας του Όζοντος.

δεδομένα τα οποία ελήφθησαν από τα όργανα του Ultraviolet Nimbus-4 Backscatter της NASA και το όργανο παρακολούθησης του όζοντος της Aura. Οι σφαίρες του 2041 και του 2076 δημιουργήθηκαν με τη χρήση του μοντέλου προσομοίωσης Chemistry-Climate, του συστήματος της NASA, Goddard Earth Observation System (GEOS-CCM). Στο γράφημα παρουσιάζονται με τις λευκές κουκίδες η επιβάρυνση στη στιβάδα του όζοντος και με τις κόκκινες κουκίδες οι πιο φυσιολογικές τιμές του.



Εικόνα 4: η στιβάδα του όζοντος κατά την μήνα Οκτώβριο πάνω από την Ανταρκτική, πηγή <https://svs.gsfc.nasa.gov/30602>

Τελικώς το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ υπεγράφη από όλες τις χώρες-μέλη του ΟΗΕ, το καλοκαίρι του 2009. Από το 2010 έως και σήμερα και σύμφωνα με τις εκθέσεις του ΟΗΕ, η τρύπα του όζοντος σταμάτησε να μεγαλώνει, αν και δεν έχει αρχίσει η αποκατάσταση της. Έτσι παρατηρείται και

μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, εφόσον αυτή αποτελεί συνέπεια του φαινομένου.

## 1.5. Το λιώσιμο των πάγων

Η κρούσφαιρα είναι το μέρος εκείνο του γήινου συστήματος το οποίο αποτελείται από παγωμένο νερό, δηλαδή παγόβουνα και παγετώνες, χιόνι, παγωμένο νερό και θαλάσσιο πάγο. Καθώς το κλίμα θερμαίνεται, στην κρούσφαιρα παρατηρείται αυξημένη τήξη. Αυτό είχε και θα συνεχίσει να έχει σοβαρές συνέπειες σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι συνέπειες αυτές, σύμφωνα με τον World Climate Research Programme (WCRP), περιλαμβάνουν (WCRP, χ.χ.):

- την απόψυξη των πάγων και τις αυξημένες φυσικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου στην ατμόσφαιρα ·
- την συρρίκνωση των παγετώνων, των βουνών και των μεγάλων παγόβουνων, με συνέπεια την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους
- την μείωση του πάγου και του χιονιού στη θάλασσα, γεγονός που θα επηρεάσει τις θαλάσσιες και επίγειες μεταφορές στην Αρκτική.

Όταν ο Πρόεδρος των ΗΠΑ, William Taft δημιούργησε το 1910, το Glacier National Park, είχαν καταμετρηθεί περίπου 150 παγετώνες. Από τότε ο αριθμός τους μειώθηκε σημαντικά, οι παγετώνες είναι ~30 και πολλοί έχουν

συρρικνωθεί κατά τα δύο τρίτα. Ο Fagre<sup>8</sup> προβλέπει ότι μέσα σε 30 χρόνια οι περισσότεροι αν όχι όλοι οι παγετώνες του συγκεκριμένου πάρκου θα εξαφανιστούν και σημειώνει ότι *«τα πράγματα που συμβαίνουν συνήθως σε μια γεωλογική στιγμή, συμβαίνουν κατά τη διάρκεια μιας ανθρώπινης ζωής»*. (GLICK, χ.χ)

Οι επιστήμονες εκτιμούν ότι η Γη έχει ζεσταθεί και σε ορισμένες περιπτώσεις γρήγορα. Οι περισσότεροι πιστεύουν ότι η ανθρώπινη δραστηριότητα, ιδίως η καύση ορυκτών καυσίμων και άρα η συσσώρευση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, έχουν επηρεάσει την τάση αύξησης της θερμοκρασίας. Σήμερα οι επιστήμονες παρατηρούν και άλλα σημάδια αλλαγής σε όλο τον πλανήτη, όπως αυτά στην κατανομή του πάγου, σημάδια σχετικά με την αλατότητα, τα επίπεδα και τις θερμοκρασίες των ωκεανών. Παντού στη γη παρατηρείται αλλαγή στους πάγους. Τα χιόνια του Κιλιμάντζαρου έχουν κατακρημνιστεί περισσότερο από 80 τοις εκατό από το 1912. Οι παγετώνες στο Garhwal Himalaya της Ινδίας υποχωρούν τόσο γρήγορα, ώστε οι ερευνητές πιστεύουν ότι οι περισσότεροι παγετώνες των Κεντρικών και Ανατολικών Ιμαλαίων μπορεί να εξαφανιστούν μέχρι το 2035. Ο πάγος της Αρκτικής στη θάλασσα έχει μειωθεί σημαντικά και η έκτασή του έχει μειωθεί κατά περίπου 10% τα τελευταία 30 χρόνια. Οι συνεχείς έρευνες της NASA δείχνουν ότι οι πάγοι της Γροιλανδίας συρρικνώνονται. Από την Αρκτική μέχρι το Περού και από την Ελβετία μέχρι τους παγετώνες του Man

---

<sup>8</sup> Ο Δρ. Daniel Fagre εργάζεται για την Γεωλογική Έρευνα των Ηνωμένων Πολιτειών, ως Ερευνητής Οικολόγος και Διευθυντής του Σχεδίου για την Αλλαγή του Κλίματος στα Ορεινά Οικοσυστήματα. Είναι επίσης ο Επικεφαλής Ερευνητής στο Πρόγραμμα Glacier (Glacier National Park ) των Ηνωμένων Πολιτειών.

Jaya στην Ινδονησία, εξαφανίζονται μαζικά οι παγετώνες και ο πάγος της θάλασσας. Όταν οι θερμοκρασίες αυξάνονται και οι παγετώνες λιώνουν, περισσότερο νερό ρέει στις θάλασσες, ενώ το νερό στους ωκεανούς θερμαίνεται και αυξάνεται σε όγκο. Αυτός ο συνδυασμός επιδράσεων έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αύξηση της μέσης παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας μεταξύ τεσσάρων και οκτώ ιντσών (10 και 20 εκατοστών) τα τελευταία εκατό χρόνια, σύμφωνα με τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC- Intergovernmental Panel on Climate Change). (GLICK, χ.χ)

## **1.6. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας**

Με τη συνεχή αύξηση της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και της θερμοκρασίας των ωκεανών, τα επίπεδα της θάλασσας πιθανότατα θα αυξηθούν τους επόμενους αιώνες, σε ρυθμούς υψηλότερους από εκείνους του τρέχοντος αιώνα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, σχεδόν το 40% του πληθυσμού ζει σε παράκτιες περιοχές, έχοντας υψηλή πυκνότητα πληθυσμού, εκεί όπου η στάθμη της θάλασσας παίζει ρόλο για πλημμύρες, για τη διάβρωση των ακτών και στους κινδύνους από τις καταιγίδες. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οκτώ από τις δέκα μεγαλύτερες πόλεις του κόσμου βρίσκονται κοντά σε ακτές, σύμφωνα με τον National Ocean Service.

Όπως η επιφάνεια της Γης δεν είναι επίπεδη, έτσι και η επιφάνεια του ωκεανού δεν είναι επίσης επίπεδη. Με άλλα λόγια, η επιφάνεια της θάλασσας δεν αλλάζει με τον ίδιο ρυθμό σε παγκόσμιο επίπεδο. Η αύξηση της στάθμης της θάλασσας σε συγκεκριμένες τοποθεσίες μπορεί να είναι μεγαλύτερη ή

μικρότερη από τον παγκόσμιο μέσο όρο, λόγω πολλών τοπικών παραγόντων, όπως είναι η καθίζηση, ο έλεγχος των πλημμυρών πριν από τις βροχές, η διάβρωση, τα περιφερειακά ρεύματα των ωκεανών και οι μεταβολές στο ύψος της γης. Η στάθμη της θάλασσας μετριέται κυρίως από τους σταθμούς παλίρροιας και από τους δορυφόρους. Οι σταθμοί παλίρροιας σε όλο τον κόσμο καταγράφουν σε τοπικό επίπεδο το ύψος του νερού, το οποίο μετράται κατά μήκος της ακτής σε σχέση με ένα συγκεκριμένο σημείο της γης. Οι δορυφορικές μετρήσεις μας παρέχουν το μέσο ύψος ολόκληρου του ωκεανού. Όταν συνυπολογιστούν αυτές οι μετρήσεις δίνουν στοιχεία για τα επίπεδα της θάλασσας στους ωκεανούς και για τις μεταβολές τους μέσα στον χρόνο. Το παγκόσμιο επίπεδο της θάλασσας αυξήθηκε τον περασμένο αιώνα, όπως και τις τελευταίες δεκαετίες. Το 2014, η παγκόσμια στάθμη της θάλασσας ήταν 2,6 εκατοστά πάνω από το μέσο όρο του 1993 και ήταν ο υψηλότερος ετήσιος μέσος όρος από το 1993 και μετά. Το επίπεδο της θάλασσας συνεχίζει να αυξάνεται με ρυθμό περίπου ένα όγδοο της ίντσας το χρόνο. Τα υψηλότερα επίπεδα της θάλασσας σημαίνουν ότι οι βροχοπτώσεις στην ενδοχώρα έχουν καταστροφικά αποτελέσματα και προκαλούν συχνότερες πλημμύρες. Οι δύο κύριες αιτίες της παγκόσμιας αύξησης της στάθμης της θάλασσας είναι η θερμική διαστολή που προκαλείται από τη υπερθέρμανση του ωκεανού (μιας και το νερό επεκτείνεται καθώς θερμαίνεται) και την αυξημένη τήξη των πάγων. Οι ωκεανοί απορροφούν περισσότερο από το 90% της αυξημένης ατμοσφαιρικής θερμότητας, η οποία συνδέεται με τις εκπομπές ρύπων, αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Στις αστικές περιοχές, η αύξηση της στάθμης της θάλασσας απειλεί τις υποδομές, όπως τις βιομηχανίες, τους δρόμους, τις γέφυρες, τους υπόγειους σιδηρόδρομους, τα

πηγάδια πετρελαίου και φυσικού αερίου, τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, τους σταθμούς επεξεργασίας λυμάτων, τους χώρους υγειονομικής ταφής και γενικά σχεδόν όλες οι ανθρώπινες υποδομές κινδυνεύουν από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας.  
(NationalOceanService, χ.χ.)



## 2. Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

### 2.1. Το Πρωτόκολλο του Κιότο

Η Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών, αναφορικά με τη κλιματική αλλαγή, συντάσσεται στο Πρωτόκολλο του Κιότο, του 1992. Στη Σύμβαση αυτή τίθενται οι δεσμευτικοί στόχοι σχετικά με τις εκπομπές των αερίων ρύπων, για τα έτη 2008-2012, σε 37 αναπτυγμένες χώρες. Αποτελεί δε μία από τις σημαντικότερες διεθνείς νομοθετικές πράξεις οι οποίες αναφέρονται στις κλιματικές μεταβολές. Στο Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνονται και οι δεσμεύσεις των χωρών που έχουν υπογράψει τις διατάξεις για τον περιορισμό των εκπομπών των υπεύθυνων αερίων για την υπερθέρμανση του πλανήτη<sup>9</sup>. Η μείωση αυτή, πρέπει να γίνει με τον πλέον οικονομικό και ταυτόχρονα αποδοτικό τρόπο, έτσι ώστε να μην υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις της παγκόσμιας οικονομίας.<sup>10</sup> Συνολικά, στο πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνονται οι εξής μηχανισμοί:

- **Την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών:** σύμφωνα με το Άρθρο 17, χώρες οι οποίες έχουν αναλάβει δεσμεύσεις στο Πρωτόκολλο, έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε ένα σύστημα εμπορίας εκπομπών,

---

<sup>9</sup> Στο πρωτόκολλο αναφέρονται οι μειώσεις των εξής αέριων ρύπων: 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>)

<sup>10</sup> [www.blue-growth.org](http://www.blue-growth.org), ανακτήθηκε 1/3/2019, από [http://www.bluegrowth.org/Events\\_Blue\\_Growth/United\\_Nations\\_Climate\\_Change\\_Conferences/COP\\_3\\_1997\\_UN\\_Climate\\_Change\\_Conferences\\_Kyoto.htm](http://www.bluegrowth.org/Events_Blue_Growth/United_Nations_Climate_Change_Conferences/COP_3_1997_UN_Climate_Change_Conferences_Kyoto.htm)

προκειμένου να εκπληρώσουν τον στόχο τους, αλλά μόνο συμπληρωτικά ως προς τις εθνικές δράσεις τους.

- **Την κοινή εφαρμογή.** στο Άρθρο 6 δίνεται η δυνατότητα υλοποίησης κοινών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων, μεταξύ των κρατών. Το κράτος που χρηματοδοτεί αυτές τις δραστηριότητες επωφελείται από τη μείωση των εκπομπών που θα προκύψει από την υλοποίηση του προγράμματος στην άλλη συμβαλλόμενη χώρα. Βασική προϋπόθεση οι δραστηριότητες αυτές να επιφέρουν επιπλέον μείωση εκπομπών στην χώρα εφαρμογής.
- **Το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης:** στο Άρθρο 12 προβλέπεται η δυνατότητα υλοποίησης προγραμμάτων από ανεπτυγμένες χώρες σε αναπτυσσόμενες χώρες. Με προϋπόθεση την εθελοντική συμμετοχή, οι ανεπτυγμένες χώρες, επωφελούνται από τις μειώσεις των εκπομπών που προκύπτουν, για εκπλήρωση μέρους των υποχρεώσεών τους, ενώ οι αναπτυσσόμενες ωφελούνται από την υλοποίηση των προγραμμάτων (χρηματοδότηση, τεχνολογία κλπ.). Απαραίτητη είναι η πιστοποίηση επιπλέον μείωσης εκπομπών και υπαρκτά οφέλη για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών στην αναπτυσσόμενη χώρα.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο ορίζει ένα διεθνές πλαίσιο αναφορικά με την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών και ορίζει στόχους μείωσης των επικίνδυνων εκπομπών για τις ανεπτυγμένες χώρες. Συγκεκριμένα, οι ανεπτυγμένες χώρες, που έχουν υπογράψει, οφείλουν να εξασφαλίσουν ότι οι εκπομπές των έξι αερίων, που εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, δεν θα υπερβαίνουν τα τεθέντα όρια. (Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας

&Κλιματικής Αλλαγής, 2013).<sup>11</sup> Το Πρωτόκολλο δεσμεύει τα Κράτη-Μέρη του σε εφαρμογή ή υιοθέτηση πολιτικών μέτρων για την επίτευξη του στόχου, σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες κάθε κράτους. Περιλαμβάνει επίσης και ενδεικτικό κατάλογο συγκεκριμένων μέτρων που μπορούν να εφαρμοσθούν και επίσης περιλαμβάνει διατάξεις για την συνεκτίμηση των αποδεκτών, οι οποίες αν και χρειάζονται περαιτέρω μελέτη και διευκρινήσεις, παρέχουν κατ' αρχήν τη δυνατότητα συνυπολογισμού της πρόσληψης διοξειδίου του άνθρακα από τα δάση και τις καλλιεργούμενες γαίες για την μείωση των εκπομπών<sup>12</sup>. (Παπαπετρόπουλος, 2003)

Από το Πρωτόκολλο του Κιότο έως και σήμερα έχουν λάβει χώρα πολλές Διασκέψεις, ανά τον κόσμο, πάντοτε αναφορικά με την προστασία του περιβάλλοντος και με το τι πρέπει κάθε χώρα να πράξει. Οι αποφάσεις των Διεθνών Διασκέψεων όμως δεν έχουν τηρηθεί και η κλιματική αλλαγή ίσως να είναι οριστικά αναπόφευκτη, μιας και η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι γεγονός, ενώ τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται για τη μείωση εκπομπής ρύπων, δεν εφαρμόζονται. Το αποτύπωμα των Διεθνών Διασκέψεων, θα μπορούσε να έχει θετικά αποτελέσματα, αλλά στην πράξη έχει μείνει μόνο στα χαρτιά και έχουν υλοποιηθεί εξαιρετικά λίγες αποφάσεις.

---

<sup>11</sup><http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:l28060&from=EL>

<sup>12</sup> Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ανακτήθηκε 22/2/2019, από <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=443>

## 2.2. Στόχοι της Ε.Ε. για την κλιματική αλλαγή

Όλες οι δράσεις οι οποίες συντελούνται ώστε να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή, χρησιμοποιώντας τη σύγχρονη τεχνολογία, στοχεύουν στην καίρια αλλαγή του υφιστάμενου αναπτυξιακού μοντέλου, επιδιώκοντας μια βιώσιμη, πράσινη οικονομία, με χαμηλούς ή και μηδενικές εκπομπές άνθρακα. Η ανάπτυξη αυτού του νέου μοντέλου πρέπει να βασίζεται στον οριζόντιο συντονισμό μετριασμένων πολιτικών, αλλά και στην προσαρμογή σε τομείς όπως της ενέργειας, της βιομηχανίας, της γεωργικής παραγωγής και σε πολλούς άλλους. Το κόστος της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και του περιορισμού των εκπομπών μοιάζει αρχικά υψηλό, αλλά είναι πολύ χαμηλό σε σύγκριση με το κόστος που θα προκύψει λόγω απραξίας. (Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας, χ.χ.) Από το 1992 που υπεγράφη η πρώτη διεθνής σύμβαση για την κλιματική αλλαγή, τα κράτη προσπαθούν να συμφωνήσουν για τη λήψη μέτρων τα οποία θα σταθεροποιήσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, σε τέτοιο επίπεδο όπου θα αποτρέπονται οι βλαβερές συνέπειες για την συνέχιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη. Πρέπει όμως να σημειωθεί, ότι τόσα χρόνια μετά την υπογραφή αυτής της συμφωνίας, οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, σε παγκόσμιο επίπεδο, αντί να μειώνονται συνεχίζουν να αυξάνονται και μάλιστα με γοργούς ρυθμούς.

## 2.3. Προβλήματα για την ανθρώπινη υγεία

Τα επίπεδα μόλυνσης της ατμόσφαιρας είναι ένα θέμα και διαφορετικό θέμα οι θάνατοι που τους αποδίδονται. Για παράδειγμα η Κίνα δεν βρίσκεται

στην πρώτη θέση και δεν έχει τα υψηλότερα μέσα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όσον αφορά τα PM 2,5, σε αντίθεση με τη Σαουδική Αραβία η οποία κατέχει τα πρωτεία, εξ αιτίας, εν μέρει, της πετρελαϊκής της βιομηχανίας. Παρ' όλα αυτά η Κίνα κατατάσσεται στην 5η θέση, εξαιτίας του μεγαλύτερου ποσοστού θανάτων ανά κάτοικο, λόγω του συνδυασμού της υψηλής πυκνότητας του πληθυσμού και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στις δε ΗΠΑ, σήμερα, καταγράφεται ένα από τα χαμηλότερα ποσοστά θνησιμότητας τα οποία οφείλονται στην ατμοσφαιρική ρύπανση.



**Εικόνα 5: οι χώρες με τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη θνησιμότητα, εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας / Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (μέσω των The Eco Experts, πηγή: <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/the-best-and-worst-countries-for-air-pollution-and-electricity-use>)**

Τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης εξακολουθούν και παραμένουν σε επικίνδυνα υψηλά επίπεδα, σε αρκετά μέρη του κόσμου, ενώ τα νέα δεδομένα από τον WHO αποκαλύπτουν ότι οι 9 στους 10 ανθρώπους αναπνέουν αέρα στον οποίο περιέχονται υψηλά επίπεδα ρύπων. Οι δε επίσημες εκτιμήσεις αποκαλύπτουν έναν ανησυχητικό αριθμό θανάτων, της τάξης των 7 εκατομμυρίων ανθρώπων, οι οποίοι προκαλούνται κάθε χρόνο

εξαιτίας της ατμοσφαιρικής (εξωτερικής), αλλά και της οικιακής ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

NATIONS WITH THE LEAST DEATHS FROM AIR POLLUTION		NATIONS WITH THE MOST DEATHS FROM AIR POLLUTION	
COUNTRY	DEATHS PER 100K PEOPLE	COUNTRY	DEATHS PER 100K PEOPLE
Sweden	0.2	Turkmenistan	108
Australia	0.2	Tajikistan	89
Brunei Darussalam	0.3	Uzbekistan	85
New Zealand	0.3	Egypt	77
Finland	3.0	China	70
Cameroon	3.0	Mongolia	70
Iceland	4.0	Kazakhstan	69
Norway	6.0	India	68
United States	7.0	Iraq	68
Spain	7.0	Saudi Arabia	67

SOURCES: International Energy Agency and World Health Organization, via The Eco Experts

BUSINESS INSIDER

Εικόνα 6: οι χώρες με τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη θνησιμότητα, εξαιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πηγή: <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/the-best-and-worst-countries-for-air-pollution-and-electricity-use>

«Η ατμοσφαιρική ρύπανση απειλεί όλους μας, αλλά οι φτωχοί και περιθωριοποιημένοι άνθρωποι φέρουν το μεγαλύτερο βάρος αυτής της επιβάρυνσης», λέει ο Γενικός Διευθυντής του WHO, dr Tedros Adhanom Ghebreyesus. «Είναι απαράδεκτο ότι πάνω από 3 δισεκατομμύρια άνθρωποι, οι περισσότεροι από τους οποίους είναι γυναίκες και παιδιά εξακολουθούν να αναπνέουν θανάσιμο καπνό κάθε μέρα από τη χρήση ρυπογόνων σομπών και καυσίμων στα σπίτια τους. Αν δεν δράσουμε επείγοντως για την ατμοσφαιρική ρύπανση, δεν θα φτάσουμε ποτέ κοντά στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης».

(Fakiel, 2018)



Εικόνα 7: ατμοσφαιρική ρύπανση – ο σιωπηλός δολοφόνος, πηγή: <http://www.healthynegyinitiative.org/9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action/>

Σύμφωνα με τον WHO, περίπου 7 εκατομμύρια άνθρωποι, υπολογίζεται ότι πεθαίνουν, ανά έτος, εξαιτίας της έκθεσης τους στα λεπτά σωματίδια του μολυσμένου αέρα. Τα σωματίδια αυτά διεισδύουν βαθιά στους πνεύμονες και στο καρδιαγγειακό σύστημα και ευθύνονται για ασθένειες όπως το εγκεφαλικό επεισόδιο, οι καρδιακές παθήσεις, τον καρκίνο του πνεύμονα, τις χρόνιες αποφρακτικές πνευμονικές ασθένειες και τις αναπνευστικές λοιμώξεις, συμπεριλαμβανομένης και της πνευμονίας. Το 2016, μόνο η μόλυνση του ατμοσφαιρικού αέρα έχει προκαλέσει περίπου 4,2 εκατομμύρια θανάτους, ενώ η οικιακή ατμοσφαιρική ρύπανση, από το μαγείρεμα με τις παλιές τεχνολογίες και τα ρυπογόνα καύσιμα, προκάλεσε 3,8 εκατομμύρια θανάτους, την ίδια χρονική περίοδο. Περισσότερο από το 90% των θανάτων,

οι οποίοι οφείλονται στην ατμοσφαιρική ρύπανση, παρατηρούνται στις χώρες με χαμηλό και μεσαίο εισόδημα και κυρίως στην Ασία και στην Αφρική, ενώ ακολουθούν οι χώρες με χαμηλό και μεσαίο εισόδημα στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου, την Ευρώπη και την Αμερική. Επίσης, κοντά στα 3 δισεκατομμύρια ανθρώπους (περισσότεροι από το 40% του πληθυσμού της Γης), εξακολουθούν και δεν έχουν πρόσβαση στην οικιακή τεχνολογία και στα καθαρά καύσιμα μαγειρικής, που είναι και η κύρια πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας των νοικοκυριών. Για περισσότερα από 10 έτη, ο WHO μετρά τη ρύπανση της οικιακής ατμόσφαιρας και παρατηρεί ότι ενώ το ποσοστό πρόσβασης στην οικιακή τεχνολογία και στα καθαρά καύσιμα αυξάνεται, οι βελτιώσεις δεν συμβαδίζουν με την αύξηση του πληθυσμού, ιδιαίτερα στην υποσαχάρια Αφρική. (Fakiel, 2018)

Ο WHO γνωρίζει ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί κρίσιμο παράγοντα κινδύνου για τις μη μεταδιδόμενες ασθένειες, προκαλώντας περίπου το ¼ (24%) όλων των θανάτων από καρδιακές παθήσεις, 25% από εγκεφαλικό επεισόδιο, 43% από χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και 29% από καρκίνο του πνεύμονα. Σήμερα, στην πλέον ολοκληρωμένη βάση δεδομένων που κατέχει ο WHO, περιλαμβάνονται 108 χώρες και 4.300 πόλεις τους, στις οποίες καταγράφεται συστηματικά η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα. Από το 2016, όλο και περισσότερες χώρες επιθυμούν να συμπεριληφθούν στη βάση δεδομένων του WHO, ώστε να μετράται η ατμόσφαιρά τους κι έτσι να μπορούν να πραγματοποιήσουν δράσεις για την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στη βάση δεδομένων του WHO συλλέγονται, σε ετήσια βάση, μέσες συγκεντρώσεις λεπτών σωματιδίων



(PM10 και PM2,5). Το PM 2,5 περιλαμβάνει ρύπους, όπως θειικά, νιτρικά και μαύρο άνθρακα, τα οποία είναι αρκετά επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία. Ο WHO απαιτεί από τις χώρες-μέλη του, εάν θέλουν να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα τους, να μειώσουν την ατμοσφαιρική ρύπανση σε ετήσιες μέσες τιμές 20  $\mu\text{g} / \text{m}^3$  (για τα PM10) και 10  $\text{mg} / \text{m}^3$  (για τα PM25).

*«Πολλές από τις μεγαλουπόλεις του πλανήτη υπερβαίνουν τα επίπεδα κατευθυντήριων γραμμών του WHO σχετικά με την ποιότητα του αέρα και μάλιστα περισσότερο από 5 φορές, γεγονός που αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων», τονίζει η Διευθύντρια του Τμήματος Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικών και Περιβαλλοντικών Στοιχείων Υγείας, dr. Maria Neira. Και επίσης σημειώνει, «Βλέπουμε την αύξηση του πολιτικού ενδιαφέροντος σε αυτή την παγκόσμια πρόκληση για τη δημόσια υγεία. Η αύξηση στις πόλεις που καταγράφουν δεδομένα σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση αντανακλά τη δέσμευση για αξιολόγηση και παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της αύξησης σημειώθηκε στις χώρες υψηλού εισοδήματος, αλλά ελπίζουμε ότι θα υπάρξει παρόμοια άνοδος των προσπαθειών παρακολούθησης και παγκοσμίως». (Fakiel, 2018)*

Πρόσφατα δεδομένα, είναι ενθαρρυντικά μιας και δείχνουν ότι τα επίπεδα ρύπανσης του ατμοσφαιρικού αέρα, παρόλο που εξακολουθούν να βρίσκονται σε επικίνδυνα υψηλά επίπεδα, σε αρκετά μέρη του κόσμου, παράλληλα δείχνουν μια θετική πρόοδο. Οι χώρες άρχισαν να λαμβάνουν μέτρα για να αντιμετωπίσουν τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ενώ μέσα σε μόλις δύο χρόνια, στην Ινδία το πρόγραμμα Pradhan Mantri Ujjwala Yojana, έδωσε περίπου 37 εκατομμύρια \$, σε γυναίκες που ζουν κάτω από

το όριο της φτώχειας, δωρεάν συνδέσεις LPG, με στόχο την ενημέρωση και τη βοήθεια τους για να αρχίσουν να χρησιμοποιούν την καθαρή οικιακή ενέργεια. Επίσης και η Πόλη του Μεξικού δεσμεύτηκε για καθαρότερα οχήματα, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας των λεωφορείων χωρίς αιθάλη και προτίθεται να απαγορεύσει τα ντιζελοκίνητα, ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα, μέχρι το 2025.

Εν κατακλείδι, σημαντικές πηγές ρύπανσης της ατμόσφαιρας από σωματίδια, προέρχονται από τη βιομηχανία, τις μεταφορές, τον τομέα της γεωργίας, τις ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες με καύση άνθρακα και την παλαιά χρήση της οικιακής ενέργειας. Σε κάποιες περιοχές δε, η καύση αποβλήτων, η σκόνη άμμου της ερήμου και η αποψίλωση, αποτελούν πρόσθετες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επίσης η ποιότητα του αέρα μπορεί να επηρεάζεται και από φυσικά στοιχεία, όπως και από τους γεωγραφικούς, μετεωρολογικούς και εποχιακούς παράγοντες.

## **2.4. Η πόλη του μέλλοντος, Masdar, στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα**

Έξω από την πόλη του Αμπού Ντάμπι, περίπου 32 χιλιόμετρα, στο μέσον της άγονης ερήμου, το 2006 λήφθηκε η απόφαση να δημιουργηθεί μια εναλλακτική, οικολογική και σύγχρονα βιώσιμη πόλη. Το ονομαζόμενο Masdar Project (<https://masdar.ae/en/masdar-city>) αποτελεί ένα νέο φιλόδοξο έργο των Ηνωμένων Αραβικών Εμιράτων, τα οποία επιδιώκουν τη δημιουργία της πόλης του μέλλοντος. Στην πόλη αυτή η αρχιτεκτονική της, η τεχνολογία

της και τα αποδοτικά ενεργειακά συστήματα μεταφορών, αποτελούν την κεντρική ιδέα. Το 2006 ξεκίνησε η κατασκευή αυτής της πόλης, με τον προϋπολογισμό της να κινείται περίπου στα 22 δις \$. Η αρχική παράδοση του έργου είχε υπολογιστεί για το 2009, όμως η οικονομική κρίση του 2008 το άφησε ημιτελές, ενώ η ολοκλήρωση του πρώτου μέρους αναμένεται περίπου στο 2020 με 2025. Παράλληλα μειώθηκε ο προϋπολογισμός στα 18,7 δις\$.

Το Masdar City (<https://masdar.ae/en/masdar-city/the-city>) καλύπτει μια έκταση 6.000 τ.χιλ. και είναι σχεδιασμένο για να φιλοξενήσει μέχρι και 50.000 άτομα και 15.000 επιχειρήσεις. Η πόλη είναι βαμμένη στα χρώματα της τερακότα, που είναι και τα χρώματα της ερήμου και κατά τον σχεδιασμό της έχουν εξεταστεί όλα τα δεδομένα, όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία στους δρόμους της, η οποία θα κυμαίνεται από 15 έως 20 °C, θερμοκρασία μικρότερη από αυτήν της ερήμου. Σε αυτήν τη φυσική δροσιά συντελεί ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός των κτιρίων, τα οποία είναι υψηλά και το ένα δίπλα στο άλλο, ώστε στους δρόμους να δημιουργείται σκιά. Οι δρόμοι είναι στενοί και δεν υπερβαίνουν, σε μήκος, το 70 μέτρα. Ακόμη οι ειδικές προδιαγραφές των κτιρίων τα κάνουν και λειτουργούν ως κλιματιστικά, με έναν αέρα δροσιάς να διαχέεται στην πόλη.

Στον αρχικό σχεδιασμό της Masdar City, απαγορεύονταν η χρήση ιδιωτικών αυτοκινήτων (ακόμη ένας παράγοντας για την παροχή δροσιάς) και οι μετακινήσεις των πολιτών θα γινόταν με τα μέσα μαζικής μεταφοράς, με ποδήλατα ή με τα πόδια. Το σχέδιο για την μη ύπαρξη αυτοκινήτων ναυάγησε και το 2010 αποφασίστηκε η κυκλοφορία οχημάτων καθαρής ενέργειας ή ηλεκτρικών.

Στο σύνολο της η πόλη θα λειτουργεί με πράσινη ενέργεια. Το Masdar City πρόκειται να αποτελέσει την πλέον βιώσιμη αστική κοινότητα στον κόσμο, η οποία θα βασίζεται στην ανάπτυξη χαμηλών εκπομπών άνθρακα, θα αποτελείται από ένα ταχέως αναπτυσσόμενο σύμπλεγμα καθαρού τεχνολογικού χώρου, θα έχει ελεύθερη ζώνη για ανάπτυξη επιχειρήσεων και μια οικιστική περιοχή με εστιατόρια, καταστήματα και δημόσιους χώρους πρασίνου. Η φιλοσοφία της αστικής ανάπτυξης του Masdar City βασίζεται στους πυλώνες της οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής αειφορίας. Το Masdar City είναι ένα σύγχρονο, οικολογικό αποτύπωμα της αειφόρου ανάπτυξης των πόλεων, μέσα από την εφαρμογή οικολογικών λύσεων για το νερό, την ενεργειακή απόδοση και τη μείωση των αποβλήτων.

(business-insider, 2015), (GREEN, 2015)



Εικόνα 8: η πόλη του μέλλοντος, <http://www.thetoc.gr/taksidia/article/inwmena-arabika-emirata--i-poli-tou-mellontos-bathia-mesa-stin-erimo>

## 3. Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### 3.1. Η Ανανεώσιμη Ενέργεια

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βρίσκονται υπό το φως του ήλιου, στον αέρα, στα ποτάμια και στους ωκεανούς και αποτελούν μέρος της φυσικής δομής του πλανήτη, που σημαίνει ότι ανανεώνονται συνεχώς με φυσικά μέσα και δεν μπορούν να εξαντληθούν.

Αυτές οι βιώσιμες πηγές ενέργειας ονομάζονται συχνά «εναλλακτική ενέργεια», μιας και θεωρούνται εναλλακτική λύση στα παραδοσιακά ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο και ο άνθρακας. Μια πηγή ενέργειας είναι μεν διαρκώς ανανεώσιμη, όμως δεν είναι 100% περιβαλλοντικά ασφαλής, όπως για παράδειγμα, τα φράγματα τα οποία εκμεταλλεύονται τη δύναμη της ροής του νερού, αλλά ταυτόχρονα βλάπτουν τα ψάρια και την άγρια πανίδα ή οι ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούν την ενέργεια του αέρα για να παράγουν καθαρή ηλεκτρική ενέργεια, αλλά ως συνέπεια διαπιστώνονται περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη διαδικασία παραγωγής.

Ωστόσο, οι εναλλακτικές πηγές ενέργειας συγκεντρώνουν πολύ πιο ελαφρύ περιβαλλοντικό αποτύπωμα από ότι τα ορυκτά καύσιμα. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι τόσο σημαντικές και αποτελούν το εισιτήριό σε έναν λιγότερο μολυσμένο κόσμο. Και αυτό που είναι καλό για το περιβάλλον, είναι επίσης καλό, σε οικονομικό επίπεδο, για την οικιακή οικονομία και τις επιχειρήσεις. Η ηλιακή και η αιολική ενέργεια είναι φθηνότερες από τα ορυκτά καύσιμα, σε πολλά μέρη του κόσμου και η τιμή τους διαρκώς μειώνεται.

Οι διάφορες μορφές της ανανεώσιμης ενέργειας μπορούν να βοηθήσουν τον πλανήτη να γίνει πιο «πράσινος» και έτσι να καταπολεμηθεί η υπερθέρμανση του. (Μόσχου, 2012)

## **3.2. Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

Εκτός από τη γεωθερμία και το υδρογόνο, ο ήλιος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε κάθε έναν από αυτούς τους τύπους ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι κυριότερες βιώσιμες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι:

- Η ηλιακή ενέργεια
- Η αιολική ενέργεια
- Η γεωθερμική ενέργεια
- Η υδροηλεκτρική ενέργεια
- Η ενέργεια των ωκεανών
- Η βιοενέργεια
- Το υδρογόνο

### **3.2.1. Η ηλιακή Ενέργεια**

Το ηλιακό φως είναι ένας ανανεώσιμος πόρος και με την άμεση χρήση του παράγεται η ηλιακή ενέργεια. Μια ποικιλία τεχνολογιών ηλιακής ενέργειας χρησιμοποιείται για τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας και του φωτός σε φωτισμό, ζεστό νερό, ηλεκτρική ενέργεια και συστήματα θέρμανσης και ψύξης για οικιακή χρήση, στις επιχειρήσεις και στη βιομηχανία. Ηλιακά συστήματα-πάνελ για παραγωγή ζεστού νερού (ηλιακοί θερμοσίφωνες), φωτοβολταϊκά

συστήματα (PV) που παράγουν ηλεκτρισμό συγκεντρώνοντας τη θερμότητα του ήλιου και διάφορα συστήματα που αξιοποιήσουν την ενέργεια του ήλιου για εξαερισμό, θέρμανση και ψύξη. Επίσης και κάποια αρχιτεκτονικά σχέδια μπορούν να εκμεταλλευτούν, παθητικά, τον ήλιο ως πηγή φωτισμού ή για θέρμανση και ψύξη.

### **3.2.2. Η αιολική Ενέργεια**

Ο άνεμος μπορεί να θεωρηθεί ως μια μορφή ηλιακής ενέργειας και η ροή του μπορεί να συλλεχθεί από τις ανεμογεννήτριες και να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια. Σε μικρότερη κλίμακα, οι ανεμόμυλοι εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σήμερα για την άντληση νερού από πηγάδια στα αγροκτήματα ή επίσης για την άλεση. Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια για να συμπληρώσουν μια υπάρχουσα ηλεκτρική παροχή. Όταν ο φυσάει, η αιολική ισχύς που παράγεται από το σύστημα πηγαίνει και αντισταθμίζει την ανάγκη για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Η αιολική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την άντληση νερού, αλλά γενικά απαιτείται εκτεταμένη κάλυψη της περιοχής με ανεμογεννήτριες, ώστε να παραχθούν σημαντικά ποσά ενέργειας,

Οι αιολικές μονάδες, κοινής ωφέλειας, παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, η οποία πωλείται χονδρικώς στην αγορά ενέργειας, είτε συμβατικά είτε μέσω ανταγωνιστικής διαδικασίας υποβολής προσφορών

### 3.2.3. Η Γεωθερμική Ενέργεια

Η γεωθερμική ενέργεια προέρχεται από τη θερμότητα της γης, από τις δεξαμενές ζεστού νερού κοντά στην επιφάνεια ή μίλια κάτω από τα πόδια μας και οι γεωθερμικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής χρησιμοποιούν αυτές τις πηγές θερμότητας για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Σε πολύ μικρότερη κλίμακα, ένα γεωθερμικό σύστημα αντλίας θερμότητας μπορεί να αξιοποιήσει τη σταθερή θερμοκρασία του εδάφους που βρίσκεται μόλις 10 πόδια κάτω από την επιφάνεια, για να παρέχει θερμότητα σε κτίριο, για ζέστη το χειμώνα ή για δροσιά το καλοκαίρι. Η γεωθερμική ενέργεια (πηγές ζεστού νερού, θερμοπίδακες) μπορεί να αποτελέσει μέρος μιας ενεργειακής λύσης κοινής ωφέλειας, μεγάλης κλίμακας ή μπορεί να αποτελέσει μέρος μιας βιώσιμης πρακτικής, σε τοπικό επίπεδο. Μπορεί να θερμάνει κτίρια γραφείων ή μονάδες παραγωγής, για παράδειγμα θερμοκήπια ή να χρησιμοποιηθεί στα ιχθυοτροφεία για τη θέρμανση του νερού, κ.α.

Οι δεξαμενές γεωθερμίας (υπόγειο νερό ή ατμός) είναι μεγάλους μεγέθους και εφόσον δεν υπάρχει υπεράντληση δεν θα ελαττωθούν και θα συνεχίσουν να επανατροφοδοτούνται. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό της Ισλανδίας, η οποία καλύπτει τις ενεργειακές της ανάγκες από τη γεωθερμική ενέργεια, για θέρμανση, σε ποσοστό ~80-90% και για ηλεκτρισμό σε ποσοστό ~20%. (Αρβανίτης, 2008)

### 3.2.4. Η Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια ή υδραυλική ενέργεια, δεν αποτελεί νέα εφεύρεση, αν και σήμερα, η ενέργεια των ποταμών συλλέγεται με έναν



διαφορετικό τρόπο για να μετατραπεί σε υδροηλεκτρική ενέργεια. Ο πιο γνωστός τύπος υδροηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από τα φράγματα, τα οποία αποθηκεύουν νερό σε μια δεξαμενή, η οποία όταν απελευθερώνεται, ρέει μέσω των στροβίλων και παράγει ηλεκτρισμό (υδροηλεκτρική αντλία). Ένας άλλος τύπος, είναι αυτός που ονομάζεται «υδροηλεκτρική ενέργεια ποταμού», σύμφωνα με τον οποίο διοχετεύεται ένα μέρος της ροής του ποταμού μέσα από ένα κανάλι, χωρίς να απαιτείται η δημιουργία φράγματος. Οι μονάδες υδροηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να είναι έργα μεγάλου μεγέθους, όπως το Hoover Dam, στην Καλιφόρνια ή να είναι μικρής ισχύος υδροηλεκτρικά συστήματα.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια δεν είναι απόλυτα ανανεώσιμη, μιας και οι δεξαμενές κάποια στιγμή αδειάζουν και απαιτείται δαπανηρή ανασκαφή για να γίνουν ξανά χρήσιμες. (ΑΠΕ, χ.χ.)

### **3.2.5. Η Ενέργεια των Ωκεανών**

Υπάρχουν δύο τύποι ενέργειας που μπορούν να παραχθούν από τον ωκεανό:

- η θερμική ενέργεια, η προερχόμενη από τη θερμότητα του ήλιου και
- η μηχανική ενέργεια, η προερχόμενη από την κίνηση των παλιρροιών και των κυμάτων

Η θερμική ενέργεια του ωκεανού μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιώντας μερικά διαφορετικά συστήματα, τα οποία βασίζονται στις θερμές θερμοκρασίες των επιφανειακών υδάτων. Η «μηχανική ενέργεια του ωκεανού», αξιοποιεί επίσης τις απολήξεις και τις ροές των

παλιρροιών που προκαλούνται από την περιστροφή της γης και την βαρύτητα, ως επίδραση της σελήνης. Κατά την παλίρροια, το νερό, όταν ανεβαίνει, αποθηκεύεται και στην κάθοδο του περνάει από μια τουρμπίνα, παράγοντας ηλεκτρισμό. Είναι μια μέθοδος η οποία εφαρμόζεται κυρίως στη Γαλλία, την Αγγλία και τη Ρωσία.

Η ενέργεια από τα αιολικά κύματα, εκμεταλλεύεται τα θαλάσσια κύματα και μετατρέπεται για χρήση, ώστε να συμβάλει στη μείωση του ηλεκτρικού κόστους. (Χριστόπουλος & Σολωμονίδης, 1997)

Υπάρχουν επίσης κάποιες όχι τόσο ανεπτυγμένες τεχνολογίες οι οποίες εκμεταλλεύονται τα ωκεάνια ρεύματα, τους ανέμους των ωκεανών και τα επίπεδα του αλατιού, ως πηγές μετατροπής ενέργειας. Τα ψυχρά ωκεάνια ρεύματα του βυθού, μπορούν ακόμη να χρησιμοποιηθούν για την ψύξη των κτιρίων (με αφαλατωμένο νερό που συχνά παράγεται ως υποπροϊόν), όπως επίσης και οι παραθαλάσσιες κοινότητες μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις μεθόδους για να αξιοποιήσουν τη φυσική ενέργεια των ωκεανών και έτσι να συμπληρώσουν τις ενεργειακές τους ανάγκες.

Η ενέργεια του ωκεανού είναι μια εξελισσόμενη πηγή εναλλακτικής παραγωγής ενέργειας και με περισσότερο από το 70% της επιφάνειας του πλανήτη μας που καλύπτεται από τους ωκεανούς, το μέλλον της φαίνεται πολλά υποσχόμενο, ανάλογα με τις γεωγραφικές και κανονιστικές κατευθυντήριες γραμμές. Η ενέργεια των ωκεανών ουσιαστικά χρησιμοποιεί τους θερμικούς κύκλους και εκμεταλλεύεται τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των στρωμάτων του ωκεανού.

Η ενέργεια η οποία ονομάζεται ωσμωτική ή γαλάζια, συναντάται στις εκβολές των ποταμών και παράγει μεγάλες ποσότητες ενέργειας κατά την

ανάμειξη του θαλασσινού και του γλυκού νερού. Είναι μια μέθοδος η οποία ακόμη βρίσκεται σε ερευνητικό στάδιο.

### **3.2.6. Η Βιοενέργεια**

Η βιοενέργεια είναι ένας ακόμη τύπος εναλλακτικής ανανεώσιμης ενέργειας που παράγεται από βιομάζα (η βιομάζα παράγεται από οποιαδήποτε οργανική ύλη που προέρχεται από ζωντανούς οργανισμούς, όπως από προϊόντα του δάσους, υπολείμματα καλλιεργειών, ζωικά απόβλητα, ή απόβλητα βιομηχανιών κ.α.) και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία θερμότητας και ηλεκτρισμού ή για την παραγωγή υγρών καυσίμων, όπως είναι η αιθανόλη και το βιοντίζελ που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές. Η βιοενέργεια παράγεται με μηχανικό τρόπο και δεν αξιοποιεί κάποια φυσική διαδικασία. Παρόλο που η βιοενέργεια παράγει περίπου την ίδια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα με τα ορυκτά καύσιμα, τα φυτά τα οποία καλλιεργούνται ως βιομάζα αφαιρούν ίσες ποσότητες CO<sub>2</sub> από την ατμόσφαιρα, διατηρώντας το περιβαλλοντικό αντίκτυπο σχετικά ουδέτερο.

Υπάρχουν διάφορα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αυτού του τύπου ηλεκτρικής ενέργειας, με την καύση της βιομάζας και χρησιμοποιούνται από επιχειρήσεις ή οχήματα που χρησιμοποιούν βιοκαύσιμα όπως είναι η αιθανόλη ή το βιοντίζελ. Οι δε πόλεις μπορούν να αξιοποιήσουν το μεθάνιο, που δημιουργείται από την χώνευση οργανικών αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής και να το χρησιμοποιούν ως καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η πλέον διαδεδομένη χρήση βιομάζας είναι η καύση των δένδρων, για θέρμανση ή για μαγείρεμα. Όμως αυτή η διαδικασία απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα μεγάλες ποσότητες

αερίων διοξειδίου του άνθρακα και αποτελεί σημαντικό παράγοντα μόλυνσης του αέρα. Η βιομάζα επίσης χρησιμοποιείται για καύσιμα αυτοκινήτων ή για τροφοδοσία ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών.

### **3.2.7. Το Υδρογόνο**

Το υδρογόνο, το οποίο αποτελείται από ένα πρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο, είναι το απλούστερο και το πιο άφθονο στοιχείο στο σύμπαν. Δεν εμφανίζεται ως αέριο στη γη, αλλά αντίθετα, βρίσκεται στις οργανικές ενώσεις (υδρογονάνθρακες όπως π.χ. βενζίνη, φυσικό αέριο, μεθανόλη και προπάνιο) και στο νερό (H<sub>2</sub>O). Το υδρογόνο μπορεί επίσης να παραχθεί, υπό ορισμένες συνθήκες, από κάποια άλγη και βακτήρια χρησιμοποιώντας το φως του ήλιου ως πηγή ενέργειας. Είναι δε υψηλής ενέργειας και παράγει μικρή ή καθόλου ρύπανση όταν καίγεται.

Το υγρό υδρογόνο χρησιμοποιήθηκε για την εκτόξευση των διαστημικών λεωφορείων και άλλων πυραύλων σε τροχιά, τη δεκαετία του 1950. Σχεδόν όλο το υδρογόνο που χρησιμοποιείται στις Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιείται στη βιομηχανία για τη βελτίωση του πετρελαίου, την επεξεργασία των μετάλλων, την παραγωγή λιπασμάτων και την επεξεργασία τροφίμων, ενώ κυκλοφορούν και εκατοντάδες υδρογονοκίνητα οχήματα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε οχήματα μαζί με νερό, ως καύσιμο προϊόν και επειδή είναι ένα καθαρό καύσιμο μπορεί να μειώσει αισθητά τη ρύπανση των πόλεων. Ακόμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κυψέλες, όπως για παράδειγμα οι μπαταρίες, και να τροφοδοτήσει έναν ηλεκτροκινητήρα, αν και για να παραχθεί αρκετή ποσότητα υδρογόνου, απαιτείται μεγάλη ισχύς.

Επίσης το υδρογόνο δεν αποτελεί μια αυστηρά ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, αν και είναι άφθονο στη φύση. (Winter, 2007)

Όλες οι μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, είναι φιλικές προς το περιβάλλον και μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας και όχι μόνο. Όμως καμία μορφή δεν είναι επαρκώς ανεπτυγμένη ώστε να υποκαταστήσει ολοκληρωτικά τη χρήση των ορυκτών καυσίμων. Με εξαίρεση την υδροηλεκτρική ενέργεια, οι πηγές υπόλοιπες ενέργειας έχουν μεν χαμηλό περιβαλλοντικό κόστος, αλλά επί του παρόντος κάθε μια είναι σημαντικά πιο ακριβή από τα ορυκτά καύσιμα, γεγονός που τις αποτρέπει να αποτελέσουν τη μοναδική πηγή ενέργειας.

### **3.3. Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα ΑΠΕ**

Τα πλεονεκτήματα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, είναι:

- φιλικές στο περιβάλλον και δεν δημιουργούν απόβλητα
- σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα, δεν εξαντλούνται μιας και παρέχονται από την φύση
- αποτελούν την εναλλακτική πρόταση έναντι του πετρελαίου
- έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν αυτόνομες μικρές αναπτυσσόμενες χώρες
- παρέχουν πολλές και ευέλικτες εφαρμογές
- παράγουν ενέργεια τόση όση απαιτεί ο τοπικός πληθυσμός
- καταργούν τις μεγάλες μονάδες που παράγουν ενέργεια

- καταργούν τις μεγάλες αποστάσεις για τη μεταφορά ενέργειας
- διαθέτουν απλό εξοπλισμό και για την κατασκευή και για την συντήρησή τους, ο οποίος έχει μεγάλη διάρκεια ζωής
- είναι επιδοτούμενες από τις κυβερνήσεις πολλών χωρών και οι διεθνείς οργανισμοί τις υποστηρίζουν

Τα μειονεκτήματα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, είναι:

- έχουν μικρό αποδοτικό συντελεστή (~30% ή <)
- μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής και αυτός είναι ο κύριος λόγος που χρησιμοποιούνται ως συμπληρωματικές πηγές ενέργειας
- δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες στα μεγάλα αστικά κέντρα
- οι αποδόσεις της ηλιακής, αιολικής και υδροηλεκτρικής ενέργειας εξαρτώνται από το κλίμα της περιοχής, το γεωγραφικό πλάτος και την εποχή του έτους
- υπάρχουν αντιρρήσεις σχετικά με την αισθητική και τον θόρυβο των αιολικών εφαρμογών και για αυτό τον λόγο εξάλλου τοποθετούνται μακριά από κατοικημένες περιοχές ή σε πλατφόρμες μέσα στη θάλασσα
- οι αιολικές εφαρμογές δημιουργούν προβλήματα στην πανίδα της περιοχής που τοποθετούνται
- και τα υδροηλεκτρικά έργα προκαλούν αλλοίωση στους βιότοπους που τοποθετούνται καθώς και έκλυση μεθανίου και συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου

## 4. Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### 4.1. Πράσινη ανάπτυξη

Η πράσινη ανάπτυξη είναι ένας όρος που περιγράφει μια πορεία οικονομικής ανάπτυξης η οποία χρησιμοποιεί τους φυσικούς πόρους με βιώσιμο τρόπο, χρησιμοποιείται δε σε παγκόσμιο επίπεδο προσφέροντας μια εναλλακτική αντίληψη στην τυπική βιομηχανική οικονομική ανάπτυξη. (OECD, 2011)

Η σύνοδος Κορυφής του Ρίο, που αναφερόταν στην πράσινη οικονομία, πραγματοποιήθηκε το 2012, ενώ η Ασία και ο Ειρηνικός είχαν ήδη εισάγει την έννοια της πράσινης ανάπτυξης το 2005. Η πράσινη ανάπτυξη, ως προϋπόθεση για την οικοδόμηση μιας πράσινης οικονομίας στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης και της μείωσης της φτώχειας, τέθηκε για πρώτη φορά στο πλαίσιο των διακυβερνητικών συζητήσεων κατά την 5<sup>η</sup> Υπουργική Διάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (MCED) στην Ασία και στον Ειρηνικό και πραγματοποιήθηκε το 2005 στη Σεούλ της Κορέας. Η σύνοδος εξέδωσε οδηγία για το περιβάλλον και την ανάπτυξη, υιοθετώντας την πράσινη ανάπτυξη ως στρατηγική για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης. Η πράσινη ανάπτυξη ή η περιβαλλοντικά βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, όπως ορίζεται στην υπουργική δήλωση στο 5<sup>ο</sup> MCED, αποτελεί μια στρατηγική για τη διατήρηση της οικονομικής ανάπτυξης και της δημιουργίας θέσεων εργασίας, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη μείωση της φτώχειας ενόψει της συνεχούς μείωσης των πόρων και της κλιματικής αλλαγής.

Η πράσινη ανάπτυξη πρέπει να υποστηριχθεί και από πολιτικές, ώστε να ενσωματωθεί κι έτσι να εξασφαλιστεί μια ομοιόμορφη κατανομή των κερδών. (Kanianska, 2017)

## 4.2. Γιατί Πράσινη Οικονομία

Τα τελευταία χρόνια, το ζήτημα τη κλιματικής αλλαγής δεν περιορίζεται πλέον στους επιστημονικούς και περιβαλλοντικούς κύκλους, αλλά έχει μετατραπεί σε ένα κεντρικό ζήτημα της παγκόσμιας κυβερνητικής πολιτικής. Αυτό το οποίο πυροδότησε, στην αρχή τουλάχιστον, την ανάπτυξη μιας πιο πράσινης προσέγγισης στην οικονομία, ήταν η συνειδητοποίηση πως ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί η οικονομία μας αποτελεί πηγή ρύπανσης, σε τέτοιο βαθμό, ώστε να απειλείται η ίδια μας η ύπαρξη. Στην εποχή μας τα αποθέματα του πετρελαίου μειώνονται, ενώ ο ανταγωνισμός για τα εναπομείναντα αυξάνεται διαρκώς. Η κατάσταση αυτή εγείρει ερωτηματικά, μιας και η οικονομία μας εξαρτάται από το πετρέλαιο. Η συνετή του χρήση γίνεται απαίτηση, όπως απαίτηση γίνεται και η στροφή σε μια πιο πράσινη οικονομία. Παράλληλα διαπιστώθηκε ότι αυτό το σύστημα ανταγωνισμού οδηγεί σε διευρυμένες ανισότητες, ενώ η κοινή γνώμη πλέον αντιδρά και μέσα από εκστρατείες, όπως η καμπάνια «Κάντε τη φτώχεια παρελθόν<sup>13</sup>» ή η καμπάνια «Κλιματικό χάος<sup>14</sup>». Έτσι η πράσινη οικονομία αναπτύσσει μια πολιτική η οποία βασίζεται στην αναγνώριση των ορίων του πλανήτη και της σημασίας που έχει η συνετή εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. (Cato, 2012)

---

<sup>13</sup> Make Poverty History

<sup>14</sup> Climate Chaos



### 4.3. Ορίζοντας την Πράσινη Οικονομία

Ως πράσινη οικονομία ορίζεται η οικονομία η οποία στοχεύει στη μείωση των περιβαλλοντικών κινδύνων και της οικολογικής ανεπάρκειας και η οποία στοχεύει στην αειφόρο ανάπτυξη χωρίς να υποβαθμίζει το περιβάλλον. Συνδέεται στενά με την οικολογική οικονομία, αλλά έχει περισσότερο πολιτική εστίαση. (Kahle & Gurel-Atay, 2014) Σύμφωνα με την Έκθεση για την Πράσινη Οικονομία του UNEP<sup>15</sup> για το 2011, για να είναι ο πλανήτης πράσινος, η οικονομία πρέπει όχι μόνο να είναι αποτελεσματική αλλά να είναι και δίκαιη. Η δικαιοσύνη προϋποθέτει την αναγνώριση της ισότητας, σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο, ιδιαίτερα στην εξασφάλιση μιας δίκαιης μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο θα είναι αποδοτικό από πλευράς πόρων χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς. (UNEP, 2011)

Οι πρακτικές «πράσινης ετικέτας» και της επικόλλησης τους «οικολογικού σήματος» κάνουν πλέον την εμφάνιση τους στην αγορά, στοχεύοντας στους ευαισθητοποιημένους καταναλωτές, οι οποίοι αντιμετωπίζουν θετικά τη λήψη φιλικών μέτρων προς το περιβάλλον και επιθυμούν μια βιώσιμη ανάπτυξη. Έτσι πολλές βιομηχανίες αρχίζουν να υιοθετούν αυτά τα πρότυπα για να προωθήσουν τις πράσινες πρακτικές τους σε μια παγκοσμιοποιημένη οικονομία. (Kanianska, 2017)

---

<sup>15</sup> United Nations Environment Programme, Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών

Από το 2010, τα θεσμικά όργανα του Bretton Woods<sup>16</sup>, τα οποία είναι αρμόδια για την παγκόσμια νομισματική πολιτική και ιδίως η Παγκόσμια Τράπεζα και το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο, μέσω της πρωτοβουλίας του για το «Πράσινο Ταμείο», δήλωσαν σαφή πρόθεση να στραφούν προς την αποτίμηση της παγκόσμιας βιοποικιλότητας. (Black, 2010) Η έκθεση για την πράσινη οικονομία των Ηνωμένων Εθνών για το 2011 (UNEP) αναφέρει ότι βάσει των υφιστάμενων μελετών, η ετήσια ζήτηση χρηματοδότησης για την πράσινη οικονομία εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 1,05 και 2,59 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ, δηλαδή είναι περίπου το ένα δέκατο των συνολικών παγκόσμιων επενδύσεων ετησίως. (UNEP, 2011)

Σύμφωνα με τον Karl Burkart η πράσινη οικονομία βασίζεται σε έξι βασικούς τομείς (Burkart, 2009):

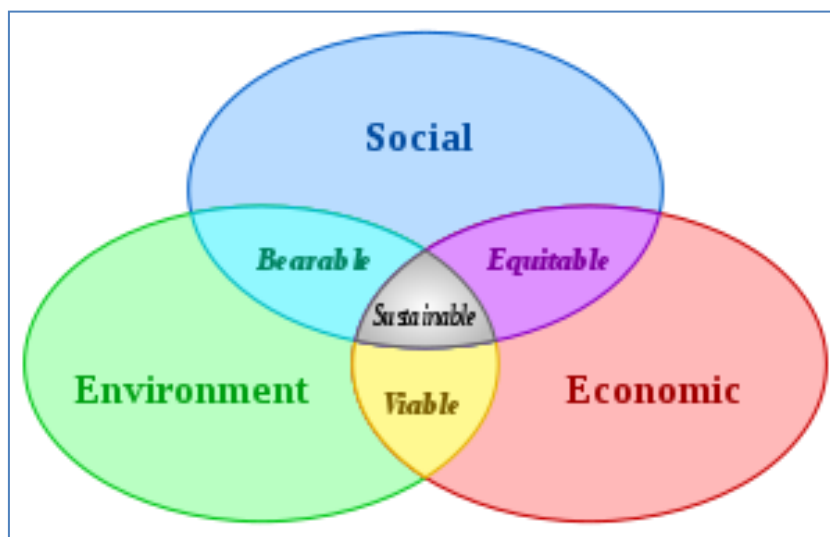
- Στην ανανεώσιμη ενέργεια
- Στα πράσινα κτίρια
- Στις βιώσιμες μεταφορές
- Στη διαχείριση του νερού
- Στη διαχείριση των αποβλήτων
- Στη διαχείριση της γης

Το Διεθνές Εμπορικό Επιμελητήριο, το οποίο εκπροσωπεί τους παγκόσμιους οργανισμούς, ορίζει την πράσινη οικονομία ως μια οικονομία

---

<sup>16</sup> Στο Bretton Woods έγινε η ομώνυμη Νομισματική και Χρηματοοικονομική Διάσκεψη, κατά την οποία προσδιορίστηκαν οι σταθερές ισοτιμίες μεταξύ των νομισμάτων των χωρών που συμμετείχαν. Η διάσκεψη έγινε στις ΗΠΑ, 1-22 Ιουλίου 1944 και συμμετείχαν οι 44 συμμαχικές δυνάμεις κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

στην οποία η οικονομική ανάπτυξη και η περιβαλλοντική ευθύνη εργάζονται μαζί, με τρόπο που ενισχύει η μια την άλλη, υποστηρίζοντας παράλληλα την πρόοδο και την κοινωνική ανάπτυξη. (iccwbo, 2013)



Εικόνα 9: Οι τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας

Το 2012, δημοσιεύτηκε ο χάρτης με την πορεία της πράσινης οικονομίας, ο οποίος περιλαμβάνει αναφορές από εμπειρογνώμονες από όλο τον κόσμο, οι οποίες συγκεντρώθηκαν σε μια διετή διαδικασία εκτίμησης. Ο χάρτης αυτός αποτελεί μια ολοκληρωμένη και επιστημονική προσπάθεια για τη διευκρίνιση και τον ορισμό της έννοιας της «πράσινης οικονομίας». Επισημαίνει τον ουσιαστικό ρόλο των επιχειρήσεων για την επίλυση των κοινών παγκόσμιων προκλήσεων, καθορίζει τις ακόλουθες 10 συνθήκες, οι οποίες σχετίζονται με την επιχειρηματική, την ενδοεπιχειρησιακή και τη συνεργατική δράση για τη μετάβαση προς μια πράσινη οικονομία:

- Ανοιχτές και ανταγωνιστικές αγορές
- Μετρικές, λογιστικές αναφορές

- Χρηματοδοτήσεις και επενδύσεις
- Επίγνωση
- Προσέγγιση του κύκλου ζωής
- Αποδοτικότητα των πόρων
- Εργασία
- Εκπαίδευση και δεξιότητες
- Διακυβέρνηση και εταιρική σχέση
- Ολοκληρωμένη πολιτική και λήψη αποφάσεων
- Οικολογικές μετρήσεις

Για τη μέτρηση της πράσινης οικονομίας χρησιμοποιούνται δείκτες, οι οποίοι προέκυψαν από την ανάγκη μέτρησης του ανθρώπινου οικολογικού αποτυπώματος, στους τομείς απόδοσης, όπως οι μεταφορές, η ενέργεια, τα κτίρια και ο τουρισμός, καθώς και από τις επενδυτικές ροές που στοχεύουν σε τομείς όπως η ανανεώσιμη ενέργεια και η καινοτομία καθαρισμού.

Οι πράσινες οικονομίες απαιτούν την παραγωγή πράσινης ενέργειας με βάση τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων καθώς και τη διατήρηση της ενέργειας και την αποδοτική της χρήση. Είναι δικαιολογημένη η αδυναμία της αγοράς να ανταποκριθεί στις ανάγκες προστασίας του περιβάλλοντος και προστασίας του κλίματος, με τη δικαιολογία ότι το υψηλό κόστος και το υψηλό αρχικό κόστος για την έρευνα, ανάπτυξη και εμπορία πηγών πράσινης ενέργειας και πράσινων προϊόντων εμποδίζουν τις επιχειρήσεις να μειώσουν οικειοθελώς τα οικολογικά τους αποτυπώματα. Για να γίνει η αλλαγή και για να παρακινηθούν οι επιχειρήσεις

να επενδύσουν, ώστε να παράγουν πράσινα προϊόντα και υπηρεσίες, δίνονται κυβερνητικές επιχορηγήσεις.

Ορισμένες οργανώσεις και άτομα έχουν επικρίνει πτυχές της «πράσινης οικονομίας». Ο ερευνητικός οργανισμός ETC υποστηρίζει ότι η εταιρική έμφαση στη βιοοικονομία θα επιφέρει ακόμη μεγαλύτερη σύγκλιση της εταιρικής δυναμικής. (Bronson & Thomas, 2012) Ο καθηγητής της Βενεζουέλας Edgardo Lander, σημειώνει ότι η έκθεση του UNEP, σχετικά με την πράσινη οικονομία, αγνοεί το γεγονός ότι η ικανότητα των υφιστάμενων πολιτικών συστημάτων να θεσπίζουν κανονισμούς και περιορισμούς, στην ελεύθερη αγορά, περιορίζεται από την πολιτική και οικονομική δύναμη των εταιρειών. (Lander, 2011) Ο Ulrich Hoffmann, σε ένα έγγραφο της UNCTAD, αναφέρει ότι η εστίαση στην πράσινη οικονομία και ειδικότερα στην πράσινη ανάπτυξη, δεν θα επαρκέσει ώστε να αντιμετωπιστεί η πολυπλοκότητα της κλιματικής αλλαγής και μπορεί να δώσει πολλές ψευδείς ελπίδες. Ο Clive Spash, οικολογικός οικονομολόγος, επέκρινε τη χρήση της οικονομικής ανάπτυξης για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζημιών και ισχυρίζεται ότι η πράσινη οικονομία, όπως υποστηρίζει και ο ΟΗΕ, δεν αποτελεί καθόλου νέα προσέγγιση και είναι στην πραγματικότητα μια εκτροπή από τους πραγματικούς παράγοντες που οδηγούν στην περιβαλλοντική κρίση. (Spash, 2007)

## 4.4. Οι διαφορά της Οικονομίας με την Πράσινη

### Οικονομία

Η πράσινη οικονομία διαφέρει από το κυρίαρχο οικονομικό πρότυπο, όπως αυτό συνηθίζεται να εξασκείται από τους πολιτικούς ή όπως αυτό διδάσκεται στα πανεπιστήμια.

Ασχολείται κυρίως με την κοινωνική δικαιοσύνη. Για τους συμβατούς οικονομολόγους η οικονομία της ευημερίας αποτελεί ένα μη σημαντικό μέρος του κλάδου, το οποίο εξετάζεται επιφανειακά. Για τον «πράσινο» οικονομολόγο, η δικαιοσύνη και η ισότητα πρέπει να βρίσκονται στο επίκεντρο των πρακτικών και να προηγούνται, σε σχέση με άλλες έννοιες, όπως είναι η αποδοτικότητα. Η πράσινη οικονομία αναδύθηκε από τους περιβαλλοντικούς ακτιβιστές και τους πράσινους πολιτικούς, εξαιτίας μιας βαθύτερης ανάγκης. Αναπτύχθηκε από κάτω και από εκείνους που επιθυμούν μια βιώσιμη οικονομία με πράξεις και όχι με αφηρημένες έννοιες. Προς το παρόν δεν αποτελεί πανεπιστημιακό μάθημα, όχι επειδή είναι λίγα αυτά που προσφέρει, αλλά επειδή η ακαδημαϊκή γύρω από την οικονομία έχει συνδεθεί με το παγκοσμιοποιημένο οικονομικό σύστημα, η κυριαρχία του οποίου απειλεί το περιβάλλον. Η ένταση δημιουργείται μιας και τα κίνητρα αυτού του συστήματος είναι ασύμβατα με την πράσινη οικονομία. (Pettifor, 2003)

Τα προβλήματα τα οποία επιφέρει η οικονομική ανάπτυξη δεν πέρασαν απαρατήρητα από τους ακαδημαϊκούς, επισημάνθηκαν από κάποιους οικονομολόγους οι οποίοι στη συνέχεια έκαναν προσπάθεια, αυτά τα προβλήματα, να τα ενσωματώσουν στον κλάδο τους. Η πρακτική αυτή ήταν

που οδήγησε στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής οικονομίας και της σχετικής με αυτήν έρευνα για την οικονομία των φυσικών πόρων. Η συμβατική οικονομία αντιλαμβάνεται τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις ως έναν «εξωτερικό παράγοντα», ο οποίος δεν υπάγεται στα ενδιαφέροντα τους. Αντίθετα οι πράσινοι οικονομολόγοι επιδιώκουν να μεταφέρουν τις αρνητικές επιπτώσεις στον τομέα τους και προσεγγίζουν το θέμα με επιστημονικό τρόπο, βασιζόμενοι σε διάφορες μετρήσεις. Όπως για παράδειγμα η χρήση των σκιωδών τιμών προκειμένου να μετρηθεί ο βαθμός ανησυχίας των ανθρώπων από την ηχορρύπανση ή την περιβαλλοντική καταστροφή.

Η συνήθης τάση της συμβατικής οικονομολογίας, είναι να αγνοεί οτιδήποτε δεν μπορεί να κοστολογηθεί κι έτσι έγινε προσπάθεια να επαναξιολογηθούν κάποιοι τομείς της οικονομίας. Μέχρι τώρα για να μετρηθεί οτιδήποτε έπρεπε να κατηγοριοποιηθούν τα πάντα, όπως για παράδειγμα άνδρες γυναίκες, πλήρους ή μερικής απασχόλησης, εργάτες ή υπάλληλοι κ.ο.κ. Η ολιστική όμως προσέγγιση ανήκει στον πυρήνα της πράσινης οικονομίας, δηλαδή της πράσινης αντιμετώπισης της κοινωνίας και του περιβάλλοντος. *«Η φύση της ίδιας της διαδικασίας της μέτρησης είναι ανταξινομεί την εμπειρία μας, με τέτοιο τρόπο, ώστε το αριστερό χέρι να μην μπορεί να δει τη ζημιά που κάνει το δεξί».* (Cato, 2012, σ. 32)

Η περιβαλλοντική οικονομία κατορθώνει να αναδείξει τη σημασία των κοινωνικών και περιβαλλοντικών συνεπειών της οικονομικής δραστηριότητας και εξακολουθεί και υιοθετεί μια ιεραρχική προσέγγιση στην επίλυση των προβλημάτων, σε αντίθεση πάλι με την πράσινη προσέγγιση. Για τον πράσινο οικονομολόγο η έννοια του γενικευμένου σχεδίου δράσης, αποτελεί

πρόβλημα, εφόσον η φύση του οικοσυστήματος υποδηλώνει την προσαρμογή στο τοπικό περιβάλλον μιας ποικιλίας λύσεων των οικονομικών προβλημάτων, το οποίο αντανάκλα τις συνθήκες της τοποθεσίας. Οι οικονομολόγοι του περιβάλλοντος αναφέρονται στο περιβάλλον, ενώ οι πράσινοι οικονομολόγοι αναφέρονται στον πλανήτη ή στη Γη. Οι πράσινοι οικονομολόγοι έχουν έναν διαφορετικό προσανατολισμό, μιας και έχουν επηρεαστεί από ανθρώπους που έχουν εργαστεί σε διάφορες περιοχές όπου επικρατεί η ανορθόδοξη οικονομία (οικοφεμινιστές, οικοσοσιαλιστές, αναπτυξιακοί οικονομολόγοι).

<i>Τύπος Οικονομίας</i>	<i>Διαφορά από την πράσινη οικονομία</i>
Περιβαλλοντική οικονομία	Ακολουθεί το παράδειγμα της συμβατικής οικονομίας, εξυψώνει τις μετρήσεις και την αριθμητική προσέγγιση, μικρότερη σημασία στις αξίες
Οικολογική οικονομία	Προσπαθεί να ενώσει τις αρχές της οικολογίας και των οικονομικών, δεν αποδίδει εξίσου μεγάλη σημασία στην πνευματική διάσταση
Οικοσοσιαλισμός	Συμμερίζεται την έμφαση στην ισότητα, αλλά υπερασπίζει τον υλισμό και τον ανθρωποκεντρισμό
Οικοφεμινισμός	Συμμερίζεται διάφορες αρχές και



	αξίες, αλλά καλύπτει μια πιο περιορισμένη περιοχή της ισότητας των φύλων, βασίζεται περισσότερο στη θεωρία παρά στην πράξη

Πίνακας 1: Σύγκριση διαφορετικών ρευμάτων της οικονομίας, που ασχολούνται με το περιβαλλοντικό ζήτημα

Όταν οι πράσινοι οικονομολόγοι προβαίνουν σε μετρήσεις, προσπαθούν να τις κάνουν με πιο ανθρώπινο τρόπο, οι δε μετρήσεις τους αφορούν το οικολογικό αποτύπωμα, την έκταση γης και νερού που απαιτείται για να υποστηριχθεί το βιοτικό επίπεδο ενός πληθυσμού, με τη χρήση της υπάρχουσας τεχνολογίας. Για παράδειγμα, το οικολογικό αποτύπωμα του Λονδίνου είναι 120 φορές μεγαλύτερο από την ίδια την πόλη.

Η ορθόδοξη οικονομία εστιάζει αποκλειστικά στην ποσότητα, ενώ η πράσινη οικονομία ενδιαφέρεται περισσότερο για την ποιότητα της ανθρώπινης ζωής. (Cato, 2012)

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Σήμερα πλέον η άντληση ενέργειας από ορυκτά καύσιμα εμφανίζεται παρωχημένη και δημιουργεί μεγάλο περιβαλλοντικό κόστος, με αποτέλεσμα να απαιτείται η αντικατάστασή τους με ηπιότερες μορφές, όπως είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παρατηρείται ότι ο πλανήτης απαιτεί όλο και περισσότερη ενέργεια, μεγαλώνοντας έτσι το ενεργειακό πρόβλημα. Η «καθαρή τεχνολογία», αποτελεί τη λύση αν και εφαρμόζεται μόνο κατόπιν των κυβερνητικών επιχορηγήσεων.

Σήμερα περισσότερο από ποτέ, είναι ζωτικής σημασίας η υιοθέτηση ενός αναπτυξιακού μοντέλου το οποίο θα εστιάζεται στον άνθρωπο και θα ανταποκρίνεται στις πραγματικές του ανάγκες. Βασική προτεραιότητα είναι η παροχή υπεύθυνων πολιτικών, οι οποίες θα είναι ικανές να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις του 21<sup>ου</sup> αιώνα, ώστε να εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα ζωής για κάθε πολίτη. Οι διαδοχικές κρίσεις στον τομέα της διατροφής, της ενέργειας και της οικονομίας έχουν επιδεινωθεί και ήδη η περιβαλλοντική κρίση βρίσκεται σε εξέλιξη. Οι περιβαλλοντικές απειλές είναι σημαντικές και επηρεάζουν την ευημερία, ήδη για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η υιοθέτηση πιο υπεύθυνων πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος θα βοηθήσει να ξεπεραστεί και η κοινωνικοοικονομική κρίση. Το νέο αναπτυξιακό μοντέλο στοχεύει στη δημιουργία αειφορίας, με τη μεγιστοποίηση του δυναμικού, όπως για βελτίωση και επέκταση της γεωργίας, του τουρισμού, της μεταποίησης, των κατασκευών και της ενεργειακής βιομηχανίας.

Αυτό το νέο αναπτυξιακό πρότυπο συμβαδίζει με τις παγκόσμιες προοδευτικές αντιδράσεις στην οικονομική ύφεση και θα επιτρέψει στην Ελλάδα να επενδύσει προκειμένου να συμπορευτεί με τις μελλοντικές εξελίξεις. Η κλίμακα και η πολυπλοκότητα της χρηματοπιστωτικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής κρίσης που αντιμετωπίζουμε ως χώρα, απαιτούν θεμελιώδεις αλλαγές στο υπάρχον μοντέλο ανάπτυξής μας. Η πράσινη ανάπτυξη, η οποία σέβεται το περιβάλλον και αποτελεί πηγή ανάπτυξης και όχι αποστράγγισης, είναι η μόνη εφικτή και βιώσιμη λύση. Πρέπει να γίνουν επενδύσεις στα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της χώρας, ώστε η Ελλάδα να γίνει πιο ανταγωνιστική στην παγκόσμια οικονομία, να δημιουργήσει ποιοτικές θέσεις εργασίας, να προσελκύσει σημαντικές νέες επενδύσεις, να δημιουργήσει νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των πολιτών της. Οι τρεις βασικές προτεραιότητες για την πράσινη ανάπτυξη και οικονομία είναι το κλίμα και η ενέργεια, τα μεταβαλλόμενα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης και η διατήρηση των φυσικών πόρων. Πρέπει να προστατευθούν τα φυσικά προτερήματα και να πραγματοποιηθεί άμεση μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, με παράλληλη βελτίωση και μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η πρώτη προτεραιότητα λοιπόν, είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και οι επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, παράλληλα με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της τεχνολογίας για να δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας, οι οποίες θα προσδώσουν προστιθέμενη αξία στην οικονομία μας.

Έτσι η προώθηση της πράσινης οικονομίας παρέχει μια ευκαιρία για να την προστιθέμενη αξία και για τη δημιουργία ποιοτικών θέσεων

εργασίας. Τα συστήματα παραγωγής και κατανάλωσης πρέπει να είναι ικανά να ενσωματώνουν με ταχείς ρυθμούς τις τεχνολογικές εξελίξεις και επιπλέον, η υιοθέτηση πράσινων συνηθειών, αρχής γενομένης από τον δημόσιο τομέα, αποτελεί ευκαιρία για οικολογικότερη αντιμετώπιση των διαδικασιών. Το πεδίο δράσης είναι να ενθαρρυνθεί η φιλική προς το περιβάλλον επιχειρηματικότητα εστιάζοντας στη δημιουργία νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και ποιοτικών θέσεων εργασίας στους τομείς της ενέργειας, της διαχείρισης των αποβλήτων και των υδάτων, της γεωργίας και των τροφίμων και βοηθώντας τις υπάρχουσες επιχειρήσεις να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες της αγοράς, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα το αρνητικό αποτύπωμα τους στο περιβάλλον.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέχρι το 2030, το ποσοστό ενέργειας που θα παράγεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πρέπει να ανέρχεται στο 32% της ενέργειας της. Επίσης θεσπίστηκε δέσμη μέτρων για την «καθαρή ενέργεια», με στόχο την εξασφάλιση των στόχων της Ε.Ε., που αφορούν την ωφέλιμη για το περιβάλλον αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, τη μείωση των εκπομπών αερίων, τη μείωση του κόστους της ενέργειας για τις επιχειρήσεις και τις οικίες, την βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας, την μείωση της ενεργειακής φτώχειας και την απασχόληση. Έτσι οι στόχοι της ενεργειακής απόδοσης, για το 2030, ορίστηκαν ως εξής (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2018):

- Υποχρέωση για ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας, από το 2021 έως το 2030, σε ποσοστό 0,8 % (0,24 % στην περίπτωση της Κύπρου και της Μάλτας) επί της ετήσιας τελικής κατανάλωσης

*ενέργειας, καθώς και ευελιξία των κρατών μελών σχετικά με τον τρόπο εκπλήρωσης αυτής της υποχρέωσης*

- Κοινωνικές διατάξεις, βάσει των οποίων τα κράτη μέλη, όταν διαμορφώνουν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη την ανάγκη μείωσης της ενεργειακής ένδειας*

Έτσι η Ευρώπη προχωράει προς την μετάβαση της στην καθαρή ενέργεια, μέσω της αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως της ηλιακής, της αιολικής, της υδροηλεκτρικής, της γεωθερμικής, της παλιρροϊκής, της βιομάζα και των βιοκαύσιμων. Παράλληλα θα ενισχυθεί η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας από τις ΑΠΕ με μηχανισμούς στήριξης και με γρήγορες διαδικασίες για την έκδοση αδειών. Στον τομέα των μεταφορών η χρήση των ΑΠΕ θα επιταχυνθεί εφόσον οι προμηθευτές καυσίμων θα καλύψουν το 14% της ενέργειας που ήδη χρησιμοποιείται και την αντικαταστήσουν με ΑΠΕ. Όσες οικίες επιθυμούν μπορούν να παράγουν τη δική τους ενέργεια με διάφορες ΑΠΕ, όπως φωτοβολταϊκά συστήματα και έτσι θα έχουν έκπτωση στις διάφορες επιβαρύνσεις και στα τέλη.

Οι οδηγίες της Ε.Ε. καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι χώρες-μέλη θα επιτύχουν στη μεταξύ τους συνεργασία και θα οδηγηθούν στην επίτευξη των στόχων για την κατάκτηση της καθαρής ενέργειας. Επίσης θεσπίζονται μηχανισμοί ελέγχου, οι οποίοι θα εξασφαλίσουν την σταδιακή επίτευξη των στόχων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abid, O. (2018, 2 2). *LahoreSmog, Just how bad is it?* Ανάκτηση 5 4, 2018, από <https://medium.com/pakistan-air-quality-initiative/lahoresmog-just-how-bad-is-it-81c0623cdb02>
- Annan, K. (1999, 10 25). *United Nations Conference on Climate Change, Opens in Bonn, Germany*. Ανάκτηση 4 20, 2018, από <http://unfccc.int/cop5/media/pressre1e.html>
- Black, R. (2010, 10 28). *World Bank to lead economic push on nature protection*. Ανάκτηση 4 5, 2019, από <https://www.bbc.com/news/science-environment-11642538>
- BRIEFING. (1998, 11 14). *COP-4 Adopts 'Buenos Aires Plan of Action'*. Ανάκτηση 4 27, 2018, από <http://enb.iisd.org/climate/ba/>
- Bronson, D., & Thomas, J. (2012, 1 8). *Who Will Control the Green Economy?* Ανάκτηση 4 6, 2019, από <https://web.archive.org/https://web.archive.org/web/20120108015332/http://www.etcgroup.org/en/node/5296>
- Buchner, B. K. (2001, 6). *What Really Happened in The Hague?* *Fondazione Eni Enrico Mattei*, σσ. 40-50.
- Bukart, K. (2009, 1 9). *How do you define the 'green' economy?* Ανάκτηση 4 4, 2019, από <https://www.mnn.com/green-tech/research-innovations/blogs/how-do-you-define-the-green-economy>
- business-insider. (2015, 11 2). *Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα : Η πόλη του μέλλοντος βαθιά μέσα στην έρημο*. Ανάκτηση 4 2, 2019, από <http://www.thetoc.gr/taksidia/article/inwmena-arabika-emirata--i-poli-tou-mellontos-bathia-mesa-stin-erimo>
- Cato, M. S. (2012). *Πράσινη Οικονομία, μια εισαγωγή στη θεωρία, την πολιτική και την πρακτική*. (Ν. Νικητάκος, Επιμ., & Χ. Σαχπασίδη, Μεταφρ.) Αθήνα: Ι. Σιδέρης.
- CitiGlobalPerspectives&Solutions. (2015, 8). *Why a Low Carbon Future Doesn't Have to Cost the Earth*. Ανάκτηση 5 18, 2018, από <http://climateobserver.org/reports/energy-darwinism-citi-report/>
- ENVIRONMENT-IN-QATAR. (2014, 5 10). *Doha 12th most polluted city in the world; possible causes are higher air traffic and growing population*. Ανάκτηση 6 1, 2018, από <http://www.justhere.qa/news/doha-among-worlds-polluted-cities-higher-air-traffic-population-levels-may-causal-agents/>

- EuropeanEnvironmentAgency. (2016, 4 20). *Air pollution in Athens: existing status and abatement practices*. Ανάκτηση 6 1, 2018, από <https://www.eea.europa.eu:https://www.eea.europa.eu/publications/2599XXX/page018.html>
- Fakiel, S. (2018, 5 2). *9 out of 10 People Worldwide Breathe Polluted Air, But More Countries Are Taking Action*. Ανάκτηση 6 2, 2018, από <http://www.healthyenergyinitiative.org/:http://www.healthyenergyinitiative.org/9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action/>
- Figueres, C. (15/2/2011). *New York Times* .
- Fulle, G. (30/10/2016). Air quality worsens in Greece as recession bites. *The Guardian* .
- GLICK, D. (χ.χ). *The Big Thaw-As the climate warms, how much, and how quickly, will Earth's glaciers melt?* Ανάκτηση 3 29, 2019, από <https://www.nationalgeographic.com/:https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/big-thaw/>
- Green Growth and Green Economy. (n.d.).
- GREEN. (2015, 10 29). *Στο Αμπου Ντάμπι, στη μέση της ερήμου χτίζεται από το μηδέν μια πόλη -Εντυπωσιακή, οικολογική, δροσερή* . Ανάκτηση 4 3, 2019, από <https://www.iefimerida.gr:https://www.iefimerida.gr/green/pagetones-9-dis-tonoi-pagoy-eliosan-apo-1961>
- Griffiths, J. (2000, 11 23). *Envoy eats cake as US quibbles*. Ανάκτηση 4 28, 2018, από <https://www.theguardian.com/:https://www.theguardian.com/environment/2000/nov/23/activists.climatechange>
- Hannah, L. (2011). *Center for applied Biodiversity Science at Conservation International*. Crystal Drive, Arlington, VA 22202, USA.
- iccwbo. (2013, 2 17). *Green Economy Roadmap*. Ανάκτηση 4 4, 2019, από <https://web.archive.org:https://web.archive.org/web/20160505222844/http://www.iccwbo.org/products-and-services/trade-facilitation/green-economy-roadmap/>
- Irfan, U. (2018, 1 26). *The Trump administration is lifting key controls on toxic air pollution*. Ανάκτηση 6 6, 2018, από <https://www.vox.com/:https://www.vox.com/energy-and-environment/2018/1/26/16936104/epa-trump-toxic-air-pollution>
- Irfan, U. (2014, 6 9). *Why India's air pollution is so horrendous*. Ανάκτηση 6 8, 2018, από <https://www.vox.com/:https://www.vox.com/2018/5/8/17316978/india-pollution-levels-air-delhi>
- J.P. (25/1/2018). How China cut its air pollution. *The Economist* .
- Kahle, L. R., & Gurel-Atay, E. (2014). *Communicating Sustainability for the Green Economy*. New York: M.E. Sharpe.

- Kanianska, R. (2017). *Green Growth and Green Economy*. Banská Bystrica: Ellianum.
- Lander, E. (2011, 12 6). *The Green Economy: the Wolf in Sheep's clothing*. Ανάκτηση 4 5, 2019, από <https://www.tni.org/>: <https://www.tni.org/en/publication/the-green-economy-the-wolf-in-sheeps-clothing>
- NASA-ozonWatch. (2015, 6 4). *The Antarctic Ozone Hole Will Recover*. Ανάκτηση 3 28, 2018, από <https://svs.gsfc.nasa.gov/>: <https://svs.gsfc.nasa.gov/30602>
- NationalOceanService. (χ.χ.). *Is sea level rising?* Ανάκτηση 3 29, 2019, από <https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html>: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html>
- OECD. (2011). *OECD work on green growth*. Ανάκτηση 3 29, 2019, από <http://www.oecd.org/>: <http://www.oecd.org/greengrowth/oecdworkongreengrowth.htm>
- Pettifor, A. (2003). *Real world economic outlook*. Basingstoke: Macmillan.
- Qin, L. (2016, 3 11). *China's Five Year Plan to radically tighten air pollution targets*. Ανάκτηση 4 6, 2018, από <http://www.climatechangenews.com/>: <http://www.climatechangenews.com/2016/03/11/chinas-five-year-plan-to-radically-tighten-air-pollution-targets/>
- Reuters. (2/6/2017). *Who are the world's biggest polluters?* *Reuters* .
- Rice, D. (2018, 4 30). *The USA's long battle against air pollution isn't over yet, as air quality improvements are slowing down*. Ανάκτηση 5 29, 2018, από <https://eu.usatoday.com/>: <https://eu.usatoday.com/story/news/nation/2018/04/30/usas-long-battle-against-air-pollution-isnt-over-yet-air-quality-improvements-slowing-down/565139002/>
- Safi, M., & Elobaid, E. A. (2018, 3 12). *Geographical distribution of air pollution in Doha Qatar*. Ανάκτηση 5 7, 2018, από <http://www.qscience.com/>: <http://www.qscience.com/doi/abs/10.5339/qfarc.2018.EEPD1047>
- Smith, O. (2/1/2017). *Mapped: The world's most polluted countries*. *The Telegraph* .
- Solomon, S. Q. (2007a). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* . Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Spash, C. L. (2007, 4 16). *Fallacies of Economic Growth in Addressing Environmental Losses: Human Induced Climatic Change*. Ανάκτηση 4 4, 2019, από <https://web.archive.org/>: <https://web.archive.org/web/20131103043229/http://www.clivespash.org/fgml.pdf>
- SternReviewOnTheEconomicsOfClimateChange. (2006).
- UNEP. (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Ανάκτηση 4 3, 2019, από [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)



UNITED-NATIONS. (1998, 11 16). *CLIMATE CHANGE CONFERENCE IS BROADCAST LIVE VIA INTERNET*. Ανάκτηση 5 20, 2018, από <https://www.un.org/>:  
<https://www.un.org/press/en/1998/19981110.endev488.html>

WCRP. (χ.χ.). *Melting Ice and Global Consequences*. Ανάκτηση 4 3, 2019, από <https://www.wcrp-climate.org/>: <https://www.wcrp-climate.org/grand-challenges/gc-melting-ice-global-consequences>

Winter, M. (2007). *Hydrogen: historical information*. WebElements Ltd.

ΑΠΕ. (χ.χ.). *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Περιβάλλον και διαχείριση ενέργειας* .

Αρβανίτης, Α. (2008). *Μύθοι και Πραγματικότητα για τη Γεωθερμία*. Αθήνα: Υπουργείο Ανάπτυξης, Ι.Γ.Μ.Ε., Δ/ση Γεωθερμίας και Θερμομεταλλικών Υδάτων.

Βατικιώτης, Λ. (2017, Ιούνιος 9-10). Το αποτύπωμα της οικονομικής κρίσης στις προσπάθειες αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής . *1ο Πανελλήνιο συνέδριο για την κλιματική αλλαγή: Αυτοδιοίκηση και Θεσσαλία μπροστά στην κλιματική αλλαγή* . Καρδίτσα.

Εμμανουέλα, Δ. (2017). *Κλιματική αλλαγή*. Παπαδοπούλου.

EPA. (χ.χ.). *Clean Air Act Overview*. Ανάκτηση 5 28, 2018, από <https://www.epa.gov/>:  
<https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/air-pollution-current-and-future-challenges>

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. (2018, 12 4). *Ενεργειακή απόδοση, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης: Το Συμβούλιο εγκρίνει 3 σημαντικούς φακέλους στον τομέα της καθαρής ενέργειας*. Ανάκτηση 4 10, 2019, από <https://www.consilium.europa.eu/>: <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2018/12/04/energy-efficiency-renewables-governance-of-the-energy-union-council-signs-off-on-3-major-clean-energy-files/>

Κ.Κατσιμπάρδης. (2007). *Το Διεθνές Καθεστώς για την Προστασία της Ατμόσφαιρας: Η Περίπτωση του Θερμοκηπίου*.

Λιαρίκος, Κ. Μ. (2011, 4). Κλιματική αλλαγή και Επιχειρήσεις. *ClimaBiz* , σσ. 8-15.

Μόσχου, Ε. Χ. (2012). *Σύγκριση των Εναλλακτικών Πηγών για την Παραγωγή Ενέργειας*. Αθήνα.

Παλαιολόγος, Γ. (6/12/2015). Υστατη ευκαιρία για το κλίμα στο Παρίσι. *Η Καθημερινή* .

Παπαετρόπουλος, Α. Δ. (2003). *Οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην ευρωπαϊκή και στην ελληνική έννομη τάξη*. Σάκκουλας Αντ. Ν.

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας. (χ.χ.). *ΕΥΕΛΙΚΤΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ ΚΥΟΤΟ*. Ανάκτηση 3 20, 2018, από <http://www.ypeka.gr/>:  
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=304>

Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας. (χ.χ.). *Η ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ*. Ανάκτηση 4 3, 2019, από <http://www.ypeka.gr/>: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=226&language=el-GR>

Χριστόπουλος, Σ., & Σολωμονίδης, Χ. (1997). Εκτίμηση κυματικών παραμέτρων με τη χρήση αριθμητικών μοντέλων και μετρήσεων πεδίου. *5ο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ωκεανογραφίας & Αλιείας* (σ. (I)351). Πρακτικά 5ου Πανελλήνιου Συμποσίου Ωκεανογραφίας & Αλιείας.