



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και
Περιφερειακής Ανάπτυξης**

Πολυτεχνική Σχολή

Διπλωματική Εργασία

**Συμβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον
περιορισμό της κλιματικής αλλαγής.**

Φοιτητής: Μαντούδης Γεώργιος

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Όλγα Χριστοπούλου

ΒΟΛΟΣ, 2020

Δήλωση

Βεβαιώνω ότι η παρούσα εργασία είναι δική μου, δεν έχει συγγραφεί από άλλο πρόσωπο με ή χωρίς αμοιβή, δεν έχει αντιγραφεί από δημοσιευμένη ή αδημοσίευτη εργασία άλλου και δεν έχει προηγουμένως υποβληθεί για βαθμολόγηση στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας ή αλλού. Βεβαιώνω ότι είμαι εν γνώσει των κανόνων περί λογοκλοπής του ΤΜΧΠΠΑ και ότι στο πλαίσιο αυτού έχουν τηρηθεί όλοι οι κανόνες κατά την ακαδημαϊκή δεοντολογία, σχετικά με αναφορές, βιβλιογραφία, κ.λπ., τόσο από έντυπες όσο και από ηλεκτρονικές πηγές. Σε περίπτωση λογοκλοπής αποδέχομαι όλες ανεξαιρέτως τις ποινές που προβλέπουν οι εκάστοτε Κανονισμοί του ΠΘ ή και του ΤΜΧΠΠΑ.

Ημερομηνία: 29 Σεπτεμβρίου 2020.

Όνοματεπώνυμο: Γεώργιος Ματαΐδης

Υπογραφή:





UNIVERSITY OF
THESSALY

SCHOOL OF ENGINEERING

**DEPARTMENT OF PLANNING AND REGIONAL
DEVELOPMENT**

BACHELOR'S THESIS

**CONTRIBUTION OF RENEWABLE ENERGY SOURCES
TO CLIMATE CHANGE MITIGATION**

STUDENT: GEORGIOS MANTOUDIS

SUPERVISOR: Prof. OLGA G. CHRISTOPOULOU

VOLOS, GREECE

2020

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	16
Περίληψη	17
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	19
Κεφάλαιο 2: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	21
2.1 Μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	21
2.2 Υπάρχουσα κατάσταση ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	30
2.2.1 Υπάρχουσα κατάσταση αιολικής ενέργειας.....	30
2.2.2 Υπάρχουσα κατάσταση ηλιακής ενέργειας.....	32
2.2.3 Υπάρχουσα κατάσταση βιομάζας.....	35
2.2.4 Υπάρχουσα κατάσταση υδροηλεκτρικής ενέργειας.....	37
2.2.5 Υπάρχουσα κατάσταση ενέργειας κυμάτων.....	38
2.2.6 Υπάρχουσα κατάσταση γεωθερμικής ενέργειας.....	39
Κεφάλαιο 3: Πολιτικές σχετικά με τις ΑΠΕ	42
3.1 Διεθνείς πολιτικές ΑΠΕ.....	42
3.2 Ευρωπαϊκές πολιτικές ΑΠΕ.....	42
3.3 Εξέλιξη θεσμικού πλαισίου ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	47
3.4 Αρμόδιοι Φορείς για τις ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	49

3.4.1 Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ).....	49
3.4.2 Διαχειριστής ΑΠΕ και Εγγυήσεων Προέλευσης (ΔΑΠΕΕΠ).....	50
3.4.3 Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ).....	51
3.5 Αδειοδότηση των ΑΠΕ –Τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας.....	52
3.6 Κατηγοριοποίηση ΑΠΕ και βαθμός όχλησης.....	53
Κεφάλαιο 4: Κλιματική αλλαγή.....	56
4.1 Παγκόσμια φαινόμενα κλιματικής αλλαγής.....	57
4.2 Οικονομικά και ηθικά ζητήματα.....	62
4.3 Θεσμικό πλαίσιο πολιτικής για την κλιματική αλλαγή	64
4.3.1 Διεθνές επίπεδο.....	64
4.3.2 Ευρωπαϊκό επίπεδο.....	71
4.3.3 Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος της Ελλάδας.....	75
Κεφάλαιο 5: Κλιματική αλλαγή και ΑΠΕ.....	80
5.1 Κόστος και ανταγωνιστικότητα.....	83
5.1.1 Όφελος και κόστος αιολικής ενέργειας.....	85
5.1.2 Όφελος και κόστος ηλιακής ενέργειας.....	85
5.1.3 Μέτρα περιορισμού.....	87

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	99
Βιβλιογραφία.....	104

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1.....	22
Εικόνα 2.....	23
Εικόνα 3.....	25
Εικόνα 4.....	26
Εικόνα 5.....	28
Εικόνα 6.....	29
Εικόνα 7.....	34
Εικόνα 8.....	36
Εικόνα 9.....	48
Εικόνα 10.....	57
Εικόνα 11.....	75
Εικόνα 12.....	85
Εικόνα 13.....	86
Εικόνα 14.....	86
Εικόνα 15.....	89
Εικόνα 16.....	90
Εικόνα 17.....	92
Εικόνα 18.....	93

Εικόνα 19.....95

Κατάλογος χαρτών

Χάρτης 1.....	31
Χάρτης 2.....	37
Χάρτης 3.....	38
Χάρτης 4.....	39
Χάρτης 5.....	41
Χάρτης 6.....	60
Χάρτης 7.....	61

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1.....	34
Πίνακας 2.....	54
Πίνακας 3.....	55
Πίνακας 4.....	62
Πίνακας 5.....	97

Συνομογραφίες και ακρώνυμα

- ΑΠΕ: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
- RES: Renewable Energy Sources
- ΑΕΠ: Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
- Φ/Π: Φωτοβολταϊκά πάρκα
- kW: Κιλοβάτ
- MW: Μεγαβάτ
- KWh: Κιλοβατώρα
- MWh: Μεγαβατώρα
- GWh: Γιγαβατώρα
- TWh: Τεραβατώρα
- GWp: Gigawatt Peak(χωρητικότητα της πινακίδας φωτοβολταϊκών)
- ΥΠΕΘΕ: Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας
- ΥΠΕΚΑ: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

- ΡΑΕ: Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
- ΛΑΓΗΕ: Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
- ΔΑΠΕΕΠ: Διαχειριστής ΑΠΕ και Εγγυήσεων Προέλευσης
- ΑΔΜΗΕ: Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
- ΕΣΜΗΕ: Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
- ΚΑΠΕ: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
- ΓΑΘ: Γεωθερμική Αντλία Θερμότητας
- ΕΠΟ: Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
- ΣΗΘΥΑ: Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού-Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης
- ΠΟΜ: Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας
- ΠΠΗΕ: Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα Ηνωμένων Εθνών
- COP: Conference of the Parties on Climate Change

- CMP: Conference of the Parties Serving as the Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol
- ΠτΚ: Πρωτόκολλο του Κιότο
- ΙΙ: Joint Implementation
- CDM: Clear Development Mechanism
- ΕΠΑΚ: Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Αλλαγής Κλίματος
- ΣΕΔΕ: Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών
- UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change
- ΕΣΠΚΑ: Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
- ΔΕΗ: Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
- ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση
- ΜΠΕ: Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- ΑΕΠ: Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν

Ευχαριστίες

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια Όλγα Χριστοπούλου για την καλή συνεργασία που είχαμε καθώς και για όλες τις χρήσιμες πληροφορίες και συμβουλές που μου έδωσε κατά την διάρκεια υλοποίησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επιπρόσθετα, θέλω να εκφράσω τις ειλικρινείς ευχαριστίες μου στους γονείς μου για όλη τους την βοήθεια και στήριξη που μου παρείχαν κατά τα φοιτητικά μου χρόνια καθώς και για την βαθιά τους αγάπη.

Περίληψη

Έχει γίνει πλέον καθημερινό θέμα συζήτησης τόσο μεταξύ των πολιτών όσο και σε μεγάλες συναντήσεις κυβερνήσεων και οργανισμών το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής. Τα φαινόμενα παίρνουν κάθε μέρα μεγαλύτερη διάσταση και έχουμε φτάσει στο σημείο όπου η κάθε μας κίνηση και πράξη πάνω στο συγκεκριμένο ζήτημα παίζει καθοριστικό ρόλο.

Παρόλα αυτά οι ανάγκες του πληθυσμού ανά τον κόσμο σε ενέργεια, καύσιμα και πόρους παραμένουν σταθερές και είναι αδύνατον να παραμεριστούν. Ως γνωστόν όμως η παραγωγή αυτών των αγαθών απελευθερώνει στο περιβάλλον ρύπους οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή.

Κάπου εδώ εμφανίζονται οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και η άμεση σχέση τους με την κλιματική αλλαγή καθώς αποτελούν την πιο σημαντική λύση στην παραγωγή ενέργειας χωρίς να επιβαρύνεται το περιβάλλον.

Στην παρούσα λοιπόν εργασία θα γίνει αναφορά στα είδη των ΑΠΕ, στα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα που έχει το κάθε είδος, στις πολιτικές που εφαρμόζονται ανά τον κόσμο σχετικά με τις ΑΠΕ αλλά και πιο συγκεκριμένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ελλάδα και στην συνέχεια θα εστιάσουμε στην κλιματική αλλαγή, στα φαινόμενα αυτής, στο τι έχουν προβλέψει τα κράτη για τον περιορισμό της, στο πως συμβάλλουν οι ΑΠΕ σε αυτόν τον περιορισμό καθώς και στο τι μπορούμε εμείς ατομικά να κάνουμε ώστε να συμβάλλουμε σε αυτή την προσπάθεια για να διασφαλίσουμε έναν όμορφο και υγιή πλανήτη για τους απόγονους μας.

Λέξεις Κλειδιά: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κλιματική αλλαγή, φαινόμενο θερμοκηπίου, πολιτικές προστασίας

Abstract

The issue of climate change has become a daily topic of discussion both among citizens and in large meetings of governments and organizations. The phenomena are getting bigger every day and we have reached the point where our every move and action on this issue plays a decisive role.

Nevertheless, the needs of the world's population for energy, fuel and resources remain constant and impossible to put aside. However, the production of these goods is known to release pollutants into the environment which are responsible for the phenomena that cause climate change such as the ozone hole, the global warming, acid rain, etc.

Here are the Renewable Energy Sources and their direct relationship with climate change as they are the most basic and most important alternative in energy production without burdening the environment. In the present work, reference will be made to the types of RES, the disadvantages and advantages of each species, to the policies applied worldwide regarding RES, but more specifically to the European Union and Greece, and then we will focus on climate change, in its phenomena, in what the states have foreseen for its reduction, in how the RES contribute to this restriction as well as in what we can individually do in order to contribute to this effort to ensure a beautiful and healthy planet for our descendants.

Key words: Renewable energy sources, climate change, greenhouse effect, protection policies.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Τη σημερινή εποχή λόγω της τεράστιας ανάπτυξης της βιομηχανίας, της υπερκατανάλωσης των νοικοκυριών καθώς και της υιοθέτησης του νέου τρόπου ζωής οι ανάγκες για ενέργεια αυξάνονται όλο και περισσότερο. Οι κλασσικές πηγές ενέργειας όμως, από τα ορυκτά καύσιμα, σταδιακά εξαντλούνται.

Το μέλλον της ενέργειας ουσιαστικά στηρίζεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πρέπει πλέον να αναζητηθούν τρόποι τόσο ατομικοί όσο και σαν κράτη ώστε να ενταχθούν αυτού του είδους οι ενέργειες στη ζωή μας και στην καθημερινότητα μας ώστε να απαλλαχθούμε από τις συνηθισμένες πηγές που είναι πολύ επιβαρυντικές ακόμη και για τις ίδιες μας τις ζωές.

Οι ΑΠΕ έχουν την δυνατότητα να καλύψουν πλέον τις ενεργειακές ανάγκες τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο και να συμβάλουν στην ανάπτυξη των χωρών καθιστώντας αυτές ικανές να παράγουν μόνες τους ενέργεια και να μην εξαρτώνται από χώρες που εξάγουν ενέργεια, να αυξάνουν την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και να μειώσουν τις εκπομπές ρύπων με απώτερο σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος.

Εκτός από τον ενεργειακό τομέα που οι ΑΠΕ παίζουν καθοριστικό ρόλο όπως αναφέρθηκε παραπάνω, συνδέονται άμεσα και με ένα ζήτημα που απασχολεί έντονα τον πλανήτη μας και δεν είναι άλλο από την κλιματική αλλαγή και τις συνέπειες που αυτή επιφέρει. Όλες οι κυβερνήσεις ανά τον κόσμο παίρνουν μέτρα και αποφάσεις για την καταπολέμηση και τον περιορισμό αυτού του φαινομένου, οργανώσεις αγωνίζονται καθημερινά με σκοπό την αποφυγή των δυσάρεστων συνεπειών αυτού του φαινομένου, συμβούλια συγκροτούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα έτσι ώστε να συζητηθεί η πρόοδος ή η στασιμότητα κάθε χώρας καθώς και να παρθούν νέα μέτρα, η τεχνολογία προσαρμόζεται στο φαινόμενο προωθώντας νέες τεχνικές και μεθόδους (πχ στα αυτοκίνητα) όπου θα επιβαρύνουν λιγότερο ή και καθόλου την γη.

Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι οι ΑΠΕ και η κλιματική αλλαγή συνδέονται άμεσα καθώς τα οφέλη για το περιβάλλον αλλά και για άλλους λόγους είναι αρκετά όπως θα γίνει κατανοητό στην ανάλυση του θέματος παρακάτω.

Ας μην ξεχνάμε φυσικά ότι μερίδιο ευθύνης έχει και ο καθένας μας προσωπικά καθώς υπάρχουμε και ζούμε πάνω σε αυτόν τον πλανήτη επομένως θα πρέπει να αναθεωρήσουμε τον τρόπο σκέψης μας και να αλλάξουμε φιλοσοφία και τρόπο ζωής εάν θέλουμε να αφήσουμε κληρονομία στους απογόνους μας ένα όμορφο και υγιές περιβάλλον όπου θα μπορεί να συνεχιστεί η ζωή.

Κεφάλαιο 2: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Κατά καιρούς έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Σε αυτή την εργασία θα χρησιμοποιηθεί η επικρατέστερη η οποία χαρακτηρίζει ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τις ενεργειακές πηγές που υπάρχουν σε μεγάλο βαθμό και αφθονία στο φυσικό περιβάλλον. Οι συγκεκριμένες μορφές ενέργειας δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον και επιπλέον δεν εξαντλούνται ποτέ. Επιπρόσθετα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις χώρες που δεν έχουν στη διάθεση τους πετρέλαιο ή φυσικό αέριο. Οι μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που διακρίνουμε σήμερα είναι οι εξής:

- Βιομάζα
- Ηλιακή ενέργεια
- Αιολική ενέργεια
- Γεωθερμική ενέργεια
- Υδραυλική ενέργεια
- Ενέργεια κυμάτων

2.1 Μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

α) Βιομάζα

Ως βιομάζα ορίζουμε κάθε υλικό που παράγεται από ζωντανούς οργανισμούς και μέσω της καύσης του παράγεται ενέργεια. Πιο συγκεκριμένα η βιομάζα αποτελεί την πιο παλιά ανανεώσιμη πηγή ενέργειας διότι είναι ηλιακή ενέργεια που αποθηκεύτηκε από τα φυτά μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Βασικά συστατικά της βιομάζας είναι το νερό και ο άνθρακας τα οποία υπάρχουν σε τεράστιες ποσότητες στη φύση. Σήμερα, η βιομάζα μπορεί μέσω της χρήσης απλής τεχνολογίας να μετατραπεί, χωρίς περιβαλλοντικές και οικολογικές επιπτώσεις, σε πολλά προϊόντα ώστε να αξιοποιηθεί

πλήρως. Εν συνεχεία θα αναφερθούν κάποια βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της βιομάζας (Εξάρχου, 2018).



Εικόνα 1: Βιομάζα σε μορφή pellet **Πηγή:** (Διαμαντόπουλος,2014)

Μειονεκτήματα

- Μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία γεγονός που κάνει πιο δύσκολη την ενεργειακή αξιοποίηση τους.
- Η εποχιακή παραγωγή βιομάζας κάνει δύσκολη την τροφοδοσία των μονάδων που την χρησιμοποιούν.
- Μεγάλο κόστος ενεργειακής αξιοποίησης και εξοπλισμού σε σχέση με αυτά των ορυκτών καυσίμων (Κουφίδης, 2010).

Πλεονεκτήματα

- Λόγω της μη ύπαρξης θείου στην βιομάζα δεν ενισχύεται το φαινόμενο της όξινης βροχής.
- Μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα καθώς πρόκειται για μια εγχώρια πηγή ενέργειας.
- Από την καύση της βιομάζας το ισοζύγιο των εκπομπών σε όλο τον κύκλο ζωής του βιοκαυσίμου είναι θεωρητικά μηδενικό.
- Μέσω της ενεργειακής αξιοποίησης αυξάνεται το επίπεδο της οικονομίας τόσο σε τοπικό όσο και σε κρατικό επίπεδο (Κουφίδης, 2010).

β) Αιολική

Αυτή η μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας δημιουργείται κυρίως από την ηλιακή ακτινοβολία, την ανομοιόμορφη θέρμανση της γης και επομένως τη δημιουργία αέριων μαζών. Λόγω αυτού δεν εξαντλείται ποτέ και είναι εξαιρετικά φιλική προς το περιβάλλον.

Για να θεωρηθεί ένας τόπος ότι έχει ικανοποιητικό αιολικό δυναμικό θα πρέπει στην περιοχή να πνέουν άνεμοι με ταχύτητα πάνω από 5 m/s σε ύψος 10 m από το έδαφος. Η Ελλάδα διαθέτει σημαντικό αιολικό δυναμικό και αυτό μπορεί να αποτελέσει μέσο για ανάπτυξη. Εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων έχουν γίνει σε διάφορες περιοχές ανά την Ελλάδα με ισχύ πάνω από 30 μεγαβάτ. Αυτού του είδους η ενέργεια μπορεί να αποτελέσει μέσο σημαντικής ανάπτυξης για την χώρα μας (Κορωναίος, 2012).



Εικόνα 2: Αιολικό πάρκο Πηγή: www.itossible.gr

Η εκμετάλλευση των αέριων μαζών γίνεται μέσω των αιολικών πάρκων και των ανεμογεννητριών που μετατρέπουν την αιολική ενέργεια σε ηλεκτρική. Υπάρχουν δύο είδη ανεμογεννητριών:

- Με οριζόντιο άξονα και δρομέα τύπου έλικα όπου ο άξονας περιστρέφεται παράλληλα στον άνεμο.
- Με κατακόρυφο άξονα που μένει σταθερός (Letcher, 2020).

Οι ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι αυτές με οριζόντιο άξονα καθώς συνδέονται απευθείας με το ηλεκτρικό δίκτυο και μπορούν να έχουν ισχύ μεγαλύτερη από 500 kW.

Πλεονεκτήματα

- Μείωση ρύπανσης του περιβάλλοντος. Ένα συγκεκριμένο παράδειγμα που μας δίνει να καταλάβουμε πως συμβαίνει αυτό είναι το εξής: Η ενέργεια που παράγει μια ανεμογεννήτρια 550kW σε ένα χρόνο ισούται με την ενέργεια από την καύση 2.700 βαρελιών πετρελαίου δηλαδή 750 τόνων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂).
- Αύξηση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Μειονεκτήματα

- Τραυματισμός ή και θάνατος ζώων (πτηνών) που βρίσκονται στην περιοχή από την κίνηση του δρομέα.
- Θόρυβος από την λειτουργία των ανεμογεννητριών.
- Ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο ραδιόφωνο ή στην τηλεόραση.
- Προβλήματα αισθητικής.

γ) Ηλιακή

Μια άλλη μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας είναι αυτή που παράγεται από τον ήλιο και την ηλιακή ενέργεια. Αυτού του είδους η ενέργεια δεσμεύεται και μετατρέπεται σε ηλεκτρική με δύο τρόπους:

- Με θερμικές εφαρμογές όπου η ηλιακή ενέργεια δεσμεύεται και χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμότητας.
- Με φωτοβολταϊκές εφαρμογές όπου μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρισμό. Η συγκεκριμένη εφαρμογή μείωσε κατά πολύ το κόστος τους ηλεκτρισμού όταν ανακαλύφθηκε.

Η χώρα μας δέχεται μεγάλες τιμές ηλιακής ακτινοβολίας και αυτό πρέπει να το εκμεταλλευτούμε σε μεγάλο βαθμό ώστε να υπάρξει η ανάλογη ανάπτυξη στον συγκεκριμένο τομέα. Ήδη στους κάμπους και τις πεδιάδες έχουν δημιουργηθεί πολλά φωτοβολταϊκά πάρκα αλλά θα πρέπει αυτά τα έργα να επεκταθούν (Εξάρχου, 2018).



Εικόνα 3: Φωτοβολταϊκά Πηγή: www.economy365.gr

Η ηλιακή ακτινοβολία αξιοποιείται με ενεργητικά, παθητικά και φωτοβολταϊκά συστήματα.

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτών των συστημάτων είναι τα εξής:

Πλεονεκτήματα

- Μηδενική ρύπανση.
- Αθόρυβη λειτουργία.
- Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Αυτονομία ενέργειας και απεξάρτηση από καύσιμα.

Μειονεκτήματα

- Υψηλό κόστος παραγωγής.

- Έλλειψη επιδοτήσεων.
- Προβλήματα αποθήκευσης.

δ) Ενέργεια κυμάτων

Εδώ και πολλά χρόνια, από τον Μεσαίωνα ακόμη, η θάλασσα θεωρούνταν ως πηγή ενέργειας. Οι προσπάθειες που έγιναν όμως από τους ειδικούς τα τελευταία χρόνια ώστε να αξιοποιηθεί η ενέργεια αυτή απέδειξαν πως πρόκειται για μια διαδικασία με τεράστιο κόστος καθώς επίσης και αδυναμία του εξοπλισμού να αντέξει λόγω του εξαιρετικά σκληρού θαλάσσιου περιβάλλοντος. Πάραυτα, η συγκεκριμένη μορφή ενέργειας βρίσκεται σε στάδιο ανάπτυξης και μέσω δημόσιας υποστήριξης καθώς και δημόσιων χρημάτων θα ξεπεράσει τα εμπόδια που θα εμφανιστούν και θα μπορέσει να εδραιωθεί ώστε να καλύψει τις ενεργειακές μας ανάγκες (Νικολάου, 2015).



Εικόνα 4: Ενέργεια κυμάτων Πηγή: www.allaboutenergy.gr

Σχετικά με το πώς μπορούμε να εκμεταλλευτούμε αυτή την ενέργεια υπάρχουν οι εξής τρόποι:

- **Θερμοκρασιακές διαφορές νερού**
Διαφορά θερμοκρασίας επιφανειακού νερού (θερμότερο) με το νερό του πυθμένα (ψυχρότερο).
- **Παλίρροιες**

Τα νερά της παλίρροιας τα οποία εισέρχονται στην ακτή μπορούν να παγιδευτούν σε φράγματα και κατά την άμπωτη να ελευθερωθούν και να κινήσουν υδροστρόβιλο. Η ενέργεια που μπορεί να παραχθεί είναι ικανή να καλύψει τις ανάγκες 240 χιλιάδων κατοίκων μιας πόλης. Ανά τα χρόνια έχουν δημιουργηθεί διάφοροι τέτοιοι σταθμοί σε διάφορες χώρες όπως στη Ρωσία, τη Γαλλία και τη Σκωτία.

➤ **Κύματα**

Η ενέργεια που παράγεται μέσω των κυμάτων είναι ικανή να καλύψει τις ανάγκες μιας οικίας, ενός φάρου, κλπ.

Πλεονεκτήματα

- Οι εγκαταστάσεις απαιτούν σχετικά μικρό κόστος για την δημιουργία τους.
- Δυνατότητες μεγάλης απόδοσης (40-70 kW).
- Μέσω της ηλεκτρόλυσης μπορεί να παραχθεί υδρογόνο (Νικολάου, 2015).

Μειονεκτήματα

- Για να μεταφερθεί η ενέργεια των κυμάτων στην στεριά απαιτείτε μεγάλο κόστος(Νικολάου, 2015).

ε) Υδραυλική ενέργεια

Όταν το νερό πέφτει από μεγάλο υψόμετρο σε χαμηλό παράγεται δυναμική ενέργεια. Μέσω των υδροηλεκτρικών έργων αξιοποιείται αυτή η ενέργεια με απώτερο σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που θα διοχετευτεί στο ηλεκτρικό δίκτυο. Η υδροηλεκτρική ενέργεια χωρίζεται σε μικρής και μεγάλης κλίμακας (Κορωναίος, 2012). Η διαφορά τους είναι ότι η μικρής κλίμακας δεν έχει μεγάλες επιπτώσεις στο περιβάλλον όπως η μεγάλης κλίμακας από την δημιουργία φραγμάτων, μεγάλων δεξαμενών κλπ. Υδροηλεκτρικές μονάδες μικρότερες των 30 MW θεωρούνται μικρής κλίμακας και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.



Εικόνα 5: Φράγμα Πηγή: (Ενικός, 2015)

Αυτής της μορφής η ενέργεια χρησιμοποιείται συνήθως συμπληρωματικά με άλλες μορφές και στην χώρα μας καλύπτει περίπου το 10% των αναγκών.

Πλεονεκτήματα

- Τίθενται αμέσως σε λειτουργία μόλις δημιουργηθεί η ανάγκη
- Από τους υδατοταμιευτήρες καλύπτονται και ανάγκες ύδρευσης, άρδευσης κλπ
- «Καθαρή» και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας

Μειονεκτήματα

- Μεγάλο αρχικό κεφάλαιο επένδυσης
- Έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση (Κορωναίος, 2012).

στ) Γεωθερμική ενέργεια

Ονομάζουμε την ενέργεια που διαρρέει από το εσωτερικό του πλανήτη προς την επιφάνεια. Πρόκειται για μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας που μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του ανθρώπου. Η μετάδοση της επιτυγχάνεται με δύο τρόπους :

- Με αγωγή από το εσωτερικό προς την επιφάνεια με ρυθμό $0,04 - 0,06 \text{ W/m}^2$
- Με ρεύματα μεταφοράς που περιορίζονται μόνο κοντά στις λιθοσφαιρικές πλάκες

Πλεονεκτήματα

- Πάντα διαθέσιμη
- Πάντα ανανεώσιμη
- Αθόρυβη
- Φίλική προς το περιβάλλον

Μειονεκτήματα

- Υψηλό κόστος κατασκευής
- Μπορεί να εφαρμοστεί μόνο υπό προϋποθέσεις (Ανδρίτσος και Φύτικας, 2004).



Εικόνα 6: Θερμοπίδακας Πηγή: www.el.wikipedia.org

2.2 Υπάρχουσα κατάσταση ΑΠΕ στην Ελλάδα

2.2.1 Υπάρχουσα κατάσταση αιολικής ενέργειας

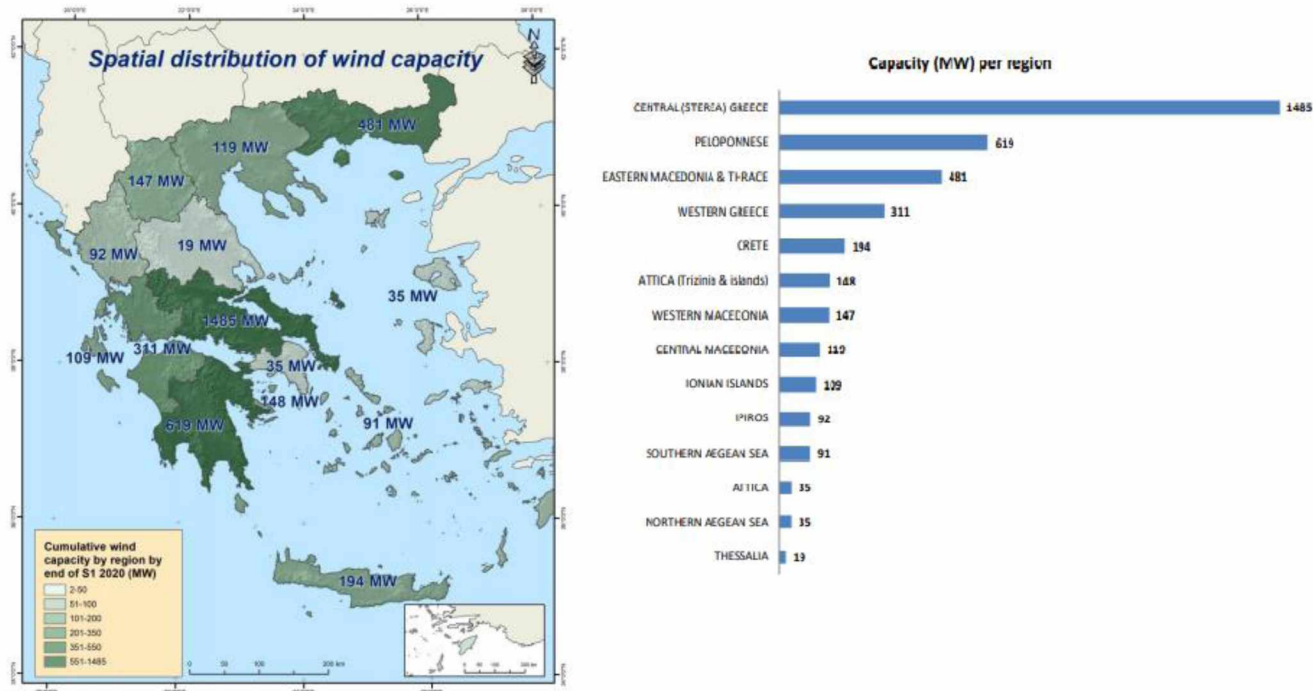
Η χώρα μας βρίσκεται σε πολύ καλό επίπεδο όσον αφορά αυτή τη μορφή ΑΠΕ με πλήθος ανεμογεννητριών και συνολική εγκατεστημένη ισχύ σε υψηλό επίπεδο. Η ταχύτητα των ανέμων φτάνουν τα 10 m/s στην Άνδρο, Εύβοια, Αμοργό και Κρήτη καθώς επίσης και σε όλα τα νησιά του Αιγαίου, την Κεφαλονιά, την Κέρκυρα καθώς και σε διάφορα άλλα μέρη. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό πως οι ταχύτητες του ανέμου είναι οικονομικά εκμεταλλεύσιμες.

Το επίπεδο της ισχύος του δυναμικού της χώρας ανέβηκε κατά την περίοδο 2008-2018 όπως και στην υπόλοιπη Ευρώπη. Πιο συγκεκριμένα, το 2017 υπήρξε μια άνοδος της τάξης του 20% αφού δημιουργήθηκε μια νέα εγκατάσταση άνω το 300 MW. Το δυναμικό της χώρας είχε έως και το 2018 συνολική ισχύ 2828 MW.

Από το 2010 έγιναν οι πρώτες προτάσεις για την δημιουργία υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Δεν υλοποιήθηκαν όλες οι προτάσεις αλλά ένα μέρος από αυτές που πληρούσαν τις προϋποθέσεις όπως η Θάσος, η Αλεξανδρούπολη, η Κέρκυρα, η Κύμη κ.α. Έως και το 2013 δεν είχε υλοποιηθεί ούτε ένα αρχικό στάδιο για την κατασκευή των πάρκων.

Η άνοδος της ισχύος που σημειώθηκε κατά το 2018 ήταν 484,6 MW δηλαδή από τα 2828 έφτασε στα 2343,4 μια άνοδος της τάξης του 9% πολύ χαμηλότερη από αυτή του 2017 που είχε σχεδόν αγγίζει το 21%. Η ισχύς του 2018 απαντάται σε χρηματοδοτήσεις της τάξης των 180000000 ευρώ.

Επιπρόσθετα, από το σύνολο του δυναμικού της χώρας το μεγαλύτερο τμήμα ισχύος το έχει η περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας. Και στην συνέχεια με ισχύ μεγαλύτερη από 100MW ακολουθούν οι περιφέρειες Πελοποννήσου, Θράκης και Ανατολικής Μακεδονίας, Κρήτης, Δυτικής Ελλάδας, Κεντρικής Μακεδονίας και Αττικής ενώ σε χαμηλότερα επίπεδα βρίσκονται οι περιφέρειες Ιόνιων Νήσων, Βόρειου Αιγαίου, Δυτικής Μακεδονίας, Νοτίου Αιγαίου, Θεσσαλίας και Ηπείρου (Σπυρόπουλος, 2020) (Μπραβάκου, 2011).



Χάρτης 1: Χάρτης κατανομής αιολικής ενέργειας για το 2020 **Πηγή:** (HWEA Wind Energy Statistics, 2020)

Το 2019 σε επίπεδο περιφερειών η Στερεά Ελλάδα έχει δυναμικό εγκαταστάσεων τάξης 1.311 MW, η Πελοπόννησος 587 MW και η Ανατολική Μακεδονία – Θράκη 466 MW (HWEA Wind Energy Statistics, 2019).

Για το 2020, σε επίπεδο Περιφερειών η Στερεά Ελλάδα παραμένει πρωτοπόρος με 1484,9 MW, στην συνέχεια βρίσκεται η Πελοπόννησος με 619,2 MW και η Ανατολική Μακεδονία – Θράκη με 481,2 MW. Επίσης, είχαμε σύνδεση στο δίκτυο 110 νέων ανεμογεννητριών συνολικής ισχύος 287,3 MW. Σημειώθηκε δηλαδή μια αύξηση της τάξης του 8% σε σχέση με το 2019 (HWEA Wind Energy Statistics, 2020).

Οι επιχειρήσεις και οι βιομηχανίες που διαθέτουν το μεγαλύτερο μέρος της αιολικής ενέργειας είναι οι εξής :

- ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ 536,1 MW
- ΑΝΕΜΟΣ 285,6 MW
- Iberdrola Rokas 250,7 MW

- EDF 238,2 MW
- ENEL GREEN POWER 200,5 MW
- MYTILINEOS GROUP 153,5 MW

Στην συνέχεια ακολουθούν αυτές με ισχύ μικρότερη από 100MW:

- CF VENTUS 85 MW
- PPC Renewables 67,5 MW
- ENTEKA 67 MW
- Eunice 60,6 MW
- RF ENERGY 60,4 MW (HWEA Wind Energy Statistics, 2019).

2.2.2 Υπάρχουσα κατάσταση Ηλιακής Ενέργειας

Η χώρα μας έχει το προνόμιο να είναι ηλιόλουστη και αυτό αποτελεί προνόμιο διότι ο ήλιος αποτελεί ανεξάντλητο ενεργειακό πόρο. Στην κατάταξη των χωρών ανάλογα με το ηλιακό δυναμικό η Ελλάδα κατέχει την 11^η θέση ανάμεσα σε 40 χώρες.

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες χρησιμοποιεί την ενέργεια του ήλιου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω 8 φωτοβολταϊκών πάρκων που βρίσκονται στην Κύθνο, στη Σίφνο, στην Κρήτη. Να σημειωθεί ότι το έργο στην Κύθνο ήταν από τα πρώτα που λειτούργησαν στην Ευρώπη (ΔΕΗ Ανανεώσιμες, 2020).

Επιπρόσθετα, οι εγκαταστάσεις στη χώρα μας έχουν ως εξής:

- 200 περίπου κτήρια με βιοκλιματική σχεδίαση.
- 3,5 εκατομμύρια m² ηλιακών συλλεκτών.
- 3100 MW φωτοβολταϊκά.

Οι κυριότεροι τρόποι αξιοποίησης του ήλιου στη χώρα μας είναι οι εξής:

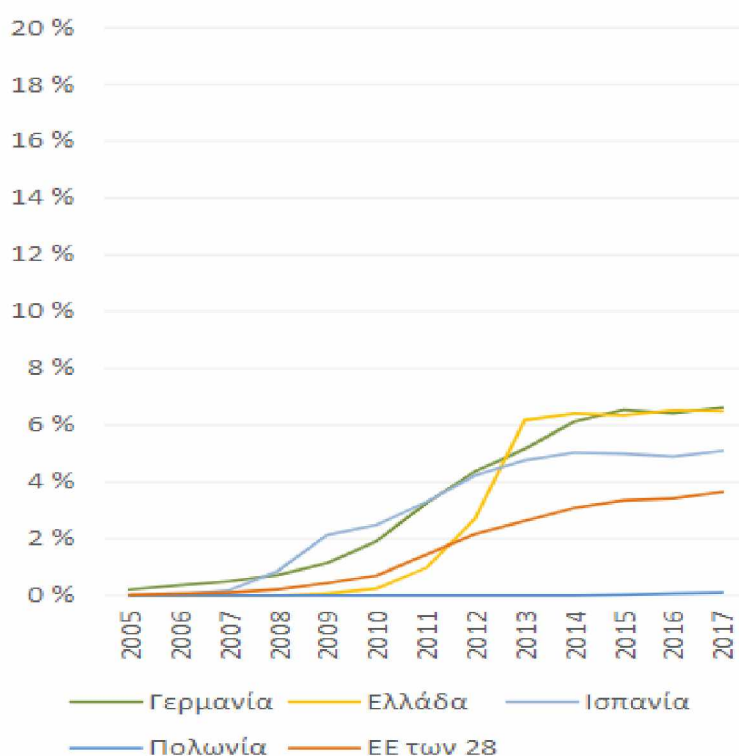
- Ηλιακά παθητικά συστήματα.
- Ηλιακοί συλλέκτες για ζεστό νερό.
- Συλλέκτες που μετατρέπουν την ηλιακή σε ηλεκτρική ενέργεια.

Σχετικά με τα Φ/Π της ΔΕΗ Ανανεώσιμες η συνολική ισχύς τους είναι περί τα 700KW. Έχει προχωρήσει όμως στη δημιουργία ενός Φ/Π στην Μεγαλόπολη το οποίο θα είναι ένα από τα μεγαλύτερα έργα στον κόσμο. Η ισχύ του έργου θα είναι περίπου στα 50 MW και η ενεργειακή παραγωγή του θα καλύπτει περίπου 28.000 νοικοκυριά. Επιπλέον, θα αποτελέσει σκαλοπάτι ώστε η περιοχή να αναδειχθεί σε ενεργειακό κέντρο της χώρας.

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες δεν μένει εκεί όμως, προχωρά και στη δημιουργία του μεγαλύτερου Φ/Π στον κόσμο στην Πτολεμαΐδα ισχύος 200MW καθώς και άλλων μικρότερων έργων (ΔΕΗ Ανανεώσιμες, 2020).

Σύμφωνα με τις τελευταίες μελέτες και τα στατιστικά η ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται μέσω της ηλιακής ενέργειας αγγίζει το 8% του συνόλου ενώ στο σύνολο των ΑΠΕ αγγίζει το 21%. Τέλος η θερμική ισχύς του ηλίου στη χώρα μας είναι 9^η διεθνώς με 271KWh. (Σπυρόπουλος,2020) (Μπραβάκου,2011).

Ηλιακή ενέργεια*



Εικόνα 7: Συμμετοχή της ηλιακής ενέργειας στη συνολική ηλεκτροπαραγωγή στα τέσσερα κράτη μέλη το 2005-2017 **Πηγή:** (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2019).

Πίνακας 1: Ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, % ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, % φωτοβολταϊκών, εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών τις περιόδους 2020 – 2035 – 2050.

Έτος	Ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (TWh)	Ποσοστό ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	Ποσοστό φωτοβολταϊκών στο σύνολο ΑΠΕ	Εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών (GWp)
2020	61-69	60%	40%	10-11,5
2035	90	100%	50%	30
2050	100	100%	50%	35

Πηγή: (Σπυρόπουλος, 2020).

2.2.3 Υπάρχουσα κατάσταση βιομάζας στην Ελλάδα

Στη χώρα μας, τα γεωργικά και δασικά υπολείμματα που είναι διαθέσιμα ετησίως είναι ισοδύναμα με 3-4 εκατ. τόνους πετρελαίου και το δυναμικό των καλλιεργειών ξεπερνά αυτό τον αριθμό. Το ποσό αυτής της διαθέσιμης βιομάζας αντιστοιχεί στο 30-40% του πετρελαίου που καταναλώνεται στην Ελλάδα. Όμως με τα δεδομένα που έχουμε στην κατοχή μας σήμερα αντιστοιχεί σε ένα ποσοστό της τάξης του 3%.

Οι κύριες χρήσεις της βιομάζας στην Ελλάδα είναι για την παραγωγή θερμότητας στο σπίτι για μαγείρεμα ή και θέρμανση, για την θέρμανση θερμοκηπίων και για την βιομηχανία χρησιμοποιώντας πιο εξελιγμένες τεχνολογίες. Στις παραπάνω περιπτώσεις χρησιμοποιούνται κυρίως:

- Υποπροϊόντα της βιομηχανίας ξύλου.
- Ελαιοπυρηνόξυλα.
- Κουκούτσια ροδάκινων και άλλων φρούτων.
- Τσόφλια αμυγδάλων.
- Βιομάζα δασικής προέλευσης.
- Άχυρο σιτηρών.

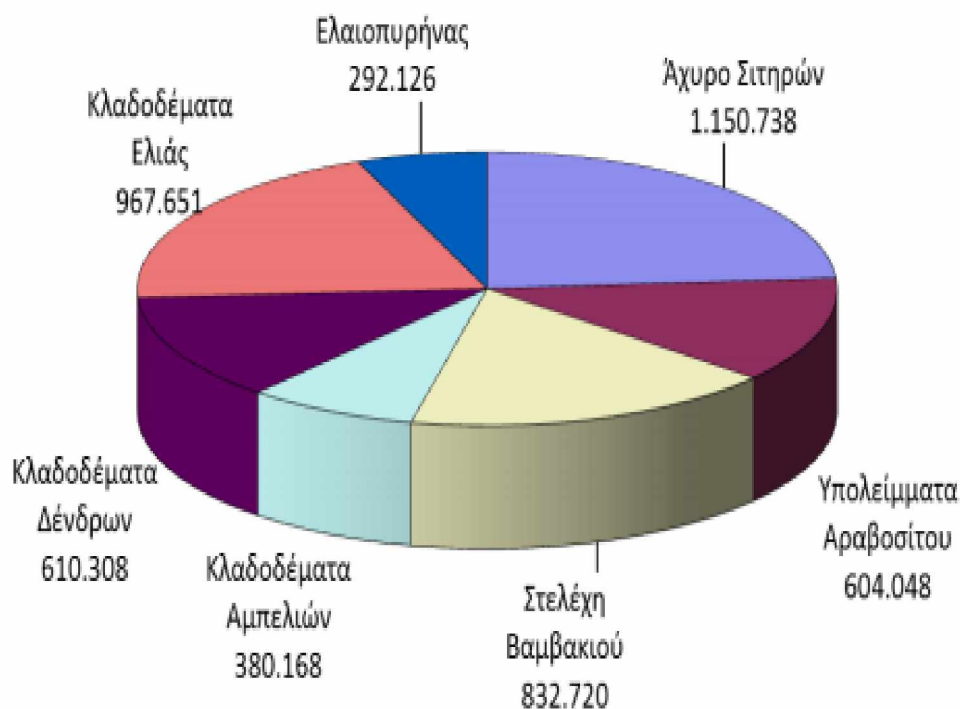
Η προοπτική ανάπτυξης και αξιοποίησης της βιομάζας στη χώρα μας είναι μεγάλη διότι υπάρχουν μεγάλες ποσότητες και άμεσα διαθέσιμες. Η ενέργεια που μπορεί να παραχθεί από αυτού του είδους ΑΠΕ είναι οικονομικά ανταγωνιστική σε σχέση με τις συμβατικές μορφές.

Η Ελλάδα, το σύνολο της βιομάζας που κατέχει, αποτελείται από 7.500.000 τόνους υπολειμμάτων γεωργικών καλλιεργειών καθώς και από 2.700.000 τόνους δασικών υπολειμμάτων δασοκομίας. Παρά την μεγάλη ποσότητα, παραμένει αναξιοποίητη και πολλές φορές προκαλεί και προβλήματα όπως πυρκαγιές κ.α. Από τις παραπάνω ποσότητες το πιο οικονομικά συμφέρον είναι αυτό που προκύπτει από τη δευτερογενή

παραγωγή προϊόντων σε μορφή υπολειμμάτων διότι είναι άμεσα διαθέσιμο, δεν χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα και δεν παρουσιάζει προβλήματα μεταφοράς.

Τέλος, στη χώρα μας έχουν αναπτυχθεί σημαντικά οι ενεργειακές καλλιέργειες και έχει αποκτηθεί μεγάλη εμπειρία πάνω σε αυτό τον τομέα. Πιο συγκεκριμένα:

- Ανά ποτιστικό στρέμμα μπορεί να παραχθεί 3 – 4 τόνοι ξηρής ουσίας
- Ανά ξηρικό στρέμμα μπορούν να παραχθούν 2 – 3 τόνοι βιομάζας ξηρής ουσίας (Σπυρόπουλος, 2020) (Μπραβάκου, 2011).

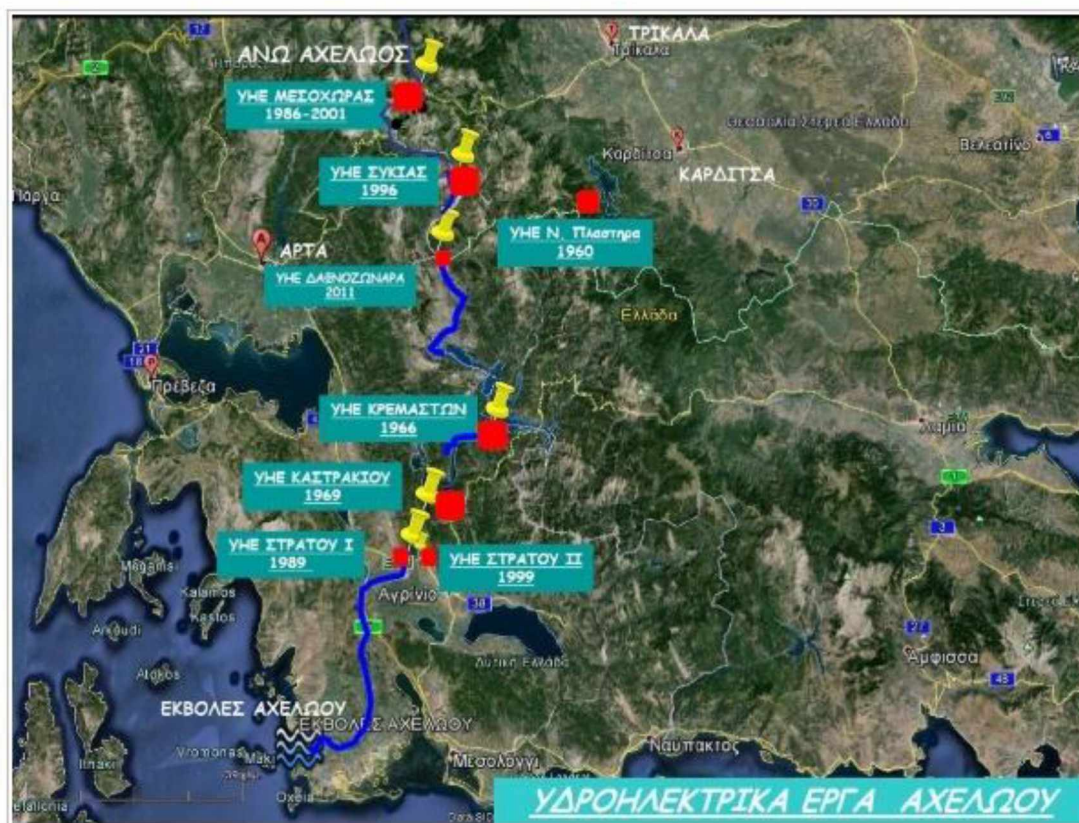


Εικόνα 8: Τεχνικά διαθέσιμο δυναμικό των γεωργικών υπολειμμάτων (τόνοι ξηρής ουσίας). Πηγή: (Χρήστου, 2017)

2.2.4 Υπάρχουσα κατάσταση υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα

Στο δυτικό τμήμα της χώρας μας, υπάρχει αξιόλογο δυναμικό υδροηλεκτρικής ενέργειας που δεν έχει εξετασθεί όσο θα έπρεπε αλλά ούτε και έχει αξιοποιηθεί. Επίσης, υπάρχουν και αντιδράσεις από τους κατοίκους σχετικά με την εγκατάσταση μεγάλου μεγέθους έργων. Όλα αυτά σε συνεργασία με το βροχερό κλίμα καθώς και την τοπογραφική κατάσταση δημιουργούν τις ιδανικές συνθήκες για την αξιοποίηση του υδροδυναμικού στοιχείου. Έτσι γίνεται αντιληπτό ότι όλα τα παραπάνω σε συνεργασία και με τους ποταμούς που διαπερνούν την χώρα μπορούν να δώσουν μεγάλη ώθηση και βοήθεια στην χώρα να επιτύχει τους στόχους που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Ο πρώτος μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός που δημιουργήθηκε στην Ελλάδα το 1972 βρίσκεται στο Γλαύκο της Πάτρας και λειτουργεί έως σήμερα. Επιπρόσθετα, υπάρχουν και τα υδροηλεκτρικά έργα της ΔΕΗ όπου αγγίζουν τα 3080MW με 16 μεγάλους και 8 μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Στόχος της χώρας μας είναι να φτάσει τα εγκατεστημένα 350MW.



Χάρτης 2: Υδροηλεκτρικά έργα Αχελώου Πηγή: (Υ.ΠΕ.ΘΕ, 2016)



Χάρτης 3: Οι μεγαλύτεροι υδροηλεκτρικοί σταθμοί που υφίστανται στην Ελλάδα **Πηγή:** (ΡΑΕ, 2018)

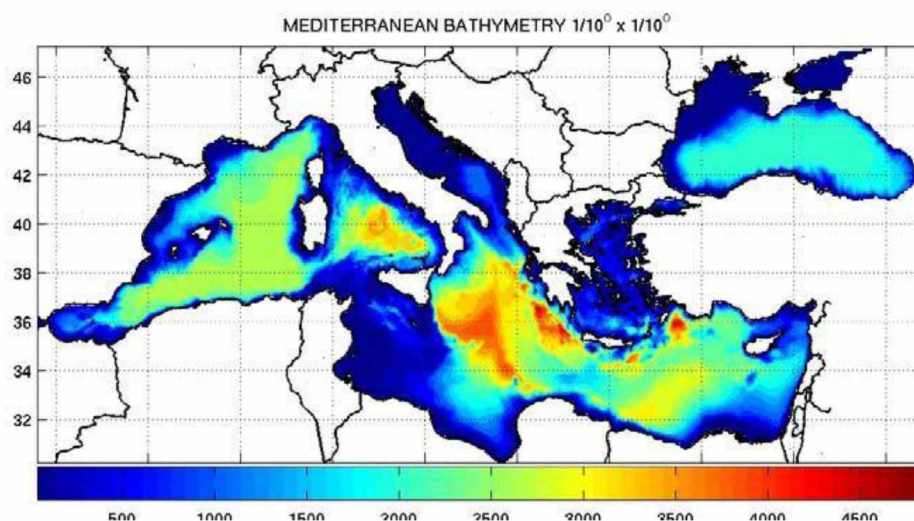
Μέχρι στιγμής αξιοποιείτε μόνο το 40% του δυναμικού της χώρας ενώ η ενέργεια των υδροηλεκτρικών εργοστασίων εξυπηρετεί ηλεκτρικά φορτία αιχμής. Κλείνοντας την υποενότητα αυτή πρέπει να αναφέρουμε πως έχει πολλά ακόμη να προσφέρει αυτή η μορφή ΑΠΕ αν την εκμεταλλευτούμε κατάλληλα (Σπυρόπουλος, 2020) (Μπραβάκου, 2011).

2.2.5 Υπάρχουσα κατάσταση ενέργειας κυμάτων στην Ελλάδα

Αρχικά, θα πρέπει να αναφέρουμε πως η συγκεκριμένη μορφή ΑΠΕ έχει πολύ υψηλή ενεργειακή πυκνότητα. Οι πηγές όμως είναι ελάχιστες παρόλο που διαθέτουμε ως χώρα πάνω από 16000 km ακτογραμμής. Υπάρχουν βεβαίως και τα “hot spots” όπου τα εντοπίζουμε γύρω από την Κρήτη όπου εκεί ο πόρος φτάνει τα 11 kW/m.

Κάποιες άλλες εφαρμογές είναι η χρησιμοποίηση της ενέργειας των κυμάτων ώστε να παρέχεται ενέργεια σε απομακρυσμένα συμπλέγματα νησιών και να φύγουν από τη

μέση τα καύσιμα diesel όπου χρησιμοποιούνται. Επιπρόσθετα, η Ελλάδα έχει συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στη δημιουργία ενός χάρτη με τις ενέργειες των θαλάσσιων κυμάτων. Δεν θα μπορούσαμε να μην αναφέρουμε το ερευνητικό πρόγραμμα Mast 3 που χρηματοδοτείται από Ευρωπαϊκούς φορείς και αυτό με την σειρά του χρηματοδοτεί το Τμήμα Ναυτιλίας και την Ναυπηγική μηχανική (Σπυρόπουλος, 2020) (Μπραβάκου, 2011).



Χάρτης 4: Άτλαντας ανέμου και κύματος των ελληνικών θαλασσών **Πηγή:** (Σουκισιάν κ.α., 2007)

2.2.6 Υπάρχουσα κατάσταση γεωθερμικής ενέργειας

Η χώρα μας έχει αξιόλογες γεωθερμικές πηγές σε βάθος από 100-1500m. Πιο εύκολες στην αξιοποίηση και πιο ελκυστικές είναι αυτές όπου βρίσκονται σε μικρό βάθος διότι έχουν και χαμηλότερο κόστος αξιοποίησης. Οι τιμές της γεωθερμικής κλίμακας φτάνουν πολλές φορές και το 100 βαθμούς Κελσίου ανά χιλιόμετρο.

Τα πεδία με χαμηλά ποσοστά θερμότητας (χαμηλή ενθαλπία) βρίσκονται τόσο στην κυρίως χώρα όσο και στην νησιωτική χώρα. Πρόκειται για πηγές που δεν επηρεάζουν αρνητικά το οικοσύστημα και συμβάλουν θετικά στην ανάπτυξη και την οικονομία της χώρας.

Προχωρώντας σε συγκεκριμένα παραδείγματα, στην Νίσυρο και την Μήλο υπάρχουν σημαντικά πεδία και πιο συγκεκριμένα στην Μήλο στα 1000m του πεδίου σημειώθηκε θερμοκρασία 325 βαθμών Κελσίου όπου μπορούν να στηρίξουν ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες 5 και 20 MW και η ολική τους δυναμική είναι 50 και 250MW.

Να σημειωθεί επίσης ότι στο βόρειο τμήμα της Ελλάδας η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται για θέρμανση, θερμοκήπια κλπ. Το νερό που αποδίδουν πολλά πεδία αγγίζει τους 75 βαθμούς Κελσίου και είναι άριστης ποιότητας.

Κάποια παραδείγματα περιοχών που έχουν εντοπιστεί πηγές άξιες λόγου είναι τα εξής:

- Ερατεινό Χρυσούπολης & Ν. Εράσμιο Μαγγανών Ξάνθης με πολύ καλά νερά και θερμοκρασία που αγγίζει τους 70 βαθμούς Κελσίου .
- Ν. Κεσσάνη & Πόρτο Λάγος Ξάνθης πολύ καλά νερά με θερμοκρασία που αγγίζει τους 82 βαθμούς Κελσίου.
- Λίμνη Λαγκαδά & Λίμνη Βόλβη υπάρχουν 4 ρηχά πεδία με καλά νερα και θερμοκρασία που αγγίζει τους 56 βαθμούς Κελσίου.
- Σαμοθράκη καλά νερά με θερμοκρασία που αγγίζει τους 100 βαθμούς Κελσίου σε βάθος 100 μέτρα.

Παρά όμως το σημαντικό δυναμικό της γεωθερμικής ενέργειας όπως διαπιστώσαμε και παραπάνω η συμμετοχή της την παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ είναι μόνο στο 0,1% από το σύνολο που είναι 31,1%, ενώ στον ηλεκτρισμό είναι ανύπαρκτη. Γίνεται λοιπόν κατανοητό πως δεν γίνεται σωστή αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας στη χώρα μας. Η συνολική ισχύς άγγιξε τα 93MW_{th} χωρίς την γεωθερμική αντλία θερμότητας ενώ αυτό που έχει γνωρίσει κατακόρυφη άνοδο στην χώρα μας είναι η αβαθής γεωθερμία. Από το σύνολο της γεωθερμικής δύναμης μόνον το 1%, ίσως και λιγότερο, έχει αξιοποιηθεί. Στο άμεσο μέλλον το εργαλείο για την αξιοποίηση και την ανάπτυξη της γεωθερμίας αποτελεί η γεωθερμική αντλία θερμότητας (ΓΑΘ) που έχει ξεκινήσει από το 2000 (Σπυρόπουλος,2020) (Μπραβάκου,2011).



Χάρτης 5: Γεωθερμικά πεδία στην Ελλάδα Πηγή: (Ανδρίτσος και Φύτικας, 2004).

Κεφάλαιο 3: Πολιτικές σχετικά με τις ΑΠΕ

Ανά τα χρόνια έχουν δημιουργηθεί διάφορες πολιτικές σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την βιωσιμότητα τους καθώς και το πώς θα ενταχθούν στην καθημερινότητα μας και θα αντικαταστήσουν τις μη ανανεώσιμες όπου με τα χρόνια εξαντλούνται αλλά επιβαρύνουν και το περιβάλλον. Στη συνέχεια της εργασίας θα γίνει μια αναφορά στις διεθνείς πολιτικές, στις ευρωπαϊκές αλλά και στις ελληνικές.

3.1 Διεθνείς πολιτικές

Η πρώτη βασική πολιτική που ψηφίστηκε σχετικά με την ενέργεια ήταν η «Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή» το 1992 στο Ρίο. Η συγκεκριμένη σύμβαση είχε ως βασικό στόχο τα κράτη που την ψήφησαν να κάνουν κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε να μειωθούν και να σταθεροποιηθούν οι εκπομπές αερίων που επιβαρύνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στην συνέχεια υπογράφηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο το Δεκέμβριο του 1997 στο οποίο τέθηκαν περιορισμοί για τις εκβιομηχανισμένες χώρες ώστε να μειωθούν οι ρύποι κατά 5% στο διάστημα 2008 έως 2012.

Έπειτα υπήρξαν αρκετές διασκέψεις σχετικά με την ενέργεια όπου λήφθηκαν διάφορα μέτρα. Πιο συγκεκριμένα το 2002 στη διάσκεψη του Γιοχάνεσμπουργκ αποφασίστηκε η προώθηση των ΑΠΕ, στην παγκόσμια διάσκεψη της Βόννης το 2004 τονίστηκε η σημασία των ΑΠΕ και στην διάσκεψη στο Μπαλί το 2007 συζητήθηκε η πιθανή αντικατάσταση του πρωτοκόλλου του Κιότο (Ζλατάνος,2010) (Εξάρχου,2018).

3.2 Ευρωπαϊκές πολιτικές

Οι προσπάθειες ώστε να δημιουργηθεί μια ενεργειακή πολιτική στην Ευρώπη ξεκίνησαν το 1996 με την έκδοση της **Πράσινης Βίβλου**. Η βίβλος αυτή είχε ως στόχο να βοηθήσει με τις οδηγίες της τα κράτη να απεξαρτηθούν από τις συνηθισμένες μορφές ενέργειας και να στραφούν στις ανανεώσιμες με απώτερο σκοπό την μείωση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) καθώς και άλλων αερίων ρύπων.

Πιο συγκεκριμένα είχε τους εξής στόχους:

- Να αυξηθεί η χρήση των ΑΠΕ κατά 12% έως το 2010.
- Να συνεργαστούν τα κράτη με κοινό σκοπό τις ΑΠΕ.
- Να ισχυροποιηθούν οι κοινοτικές πολιτικές.

Το 1997 παρουσιάστηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή η Λευκή Βίβλος που είχε τους εξής στόχους:

- Ανταγωνιστικότητα των ΑΠΕ.
- Ασφάλεια εφοδιασμού.
- Αειφόρο ανάπτυξη.
- Αύξηση συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (12% έως το 2010).

Στη συνέχεια η Κοινοτική Οδηγία 96/92/ΕΚ έθεσε κανόνες για την παραγωγή, την μεταφορά και τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας με σκοπό της απελευθέρωση της αγοράς. Έτσι μέσω της οδηγίας αυτής:

- Οργανώνεται η λειτουργία των ΑΠΕ καθώς και η πρόσβαση στην αγορά.
- Δημιουργούνται τα κριτήρια και οι διαδικασίες για τις προφορές, τις άδειες και την εκμετάλλευση των δικτύων.

Η Κοινοτική Οδηγία 2001/77/ΕΚ υποχρεώνει τα κράτη μέλη να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια μέσω των ΑΠΕ μέχρι το 2010 και να συντάξουν μια έκθεση που θα αναφέρει τι πετυχαίνουν ανά διετία. Πιο συγκεκριμένα πρέπει οι ΑΠΕ:

- Να αποτελούν το 12% της ακαθάριστης εθνικής κατανάλωσης ενέργειας.
- Το 22,1% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η **Κοινοτική Οδηγία 2003/30/ΕΚ** έχει ως στόχο τον περιορισμό του diesel και της βενζίνης και αντί αυτών να χρησιμοποιούνται βιοκαύσιμα και άλλα ανανεώσιμα καύσιμα. Έτσι θέτει κάποιους στόχους οι οποίοι είναι οι εξής:

- Τα βιοκαύσιμα να αποτελούν το 2% επί του συνόλου της βενζίνης και του πετρελαίου που χρησιμοποιούνται για τις μεταφορές μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2005.
- Και ποσοστό 5,75% μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2010.

Η **Κοινοτική Οδηγία 2003/54/ΕΚ** έχει ως στόχο την ρύθμιση της παραγωγής, της μεταφοράς και της διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των ΑΠΕ και δίνει την δυνατότητα στους προμηθευτές να πουλούν να την πουλούν και να την μεταφέρουν. Τέλος, καταργεί την οδηγία **96/92/ΕΚ**.

Εν συνεχεία, η **Κοινοτική Οδηγία 2004/8/ΕΚ** στηρίζεται σε αρχές όπως είναι:

- Η αύξηση της ζήτησης χρήσιμης θερμότητας.
- Στην εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας.
- Λαμβάνει υπόψη κλιματικές και οικονομικές συνέπειες.

Έπειτα, η οδηγία υποχρεώνει τα κράτη – μέλη να είναι σίγουρα πως η ενέργεια όπου πουλάνε παράγεται από συμπαραγωγή υψηλής απόδοσης.

Η **Κοινοτική Οδηγία 2006/32/ΕΚ** στόχευε στην παραγωγή ενέργειας με τον οικονομικότερο τρόπο μέσω μηχανισμών, κινήτρων και στόχων.

Ακολούθησαν κάποια μέτρα και στόχοι με απώτερο σκοπό την βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Το 2007 στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο τέθηκαν οι εξής στόχοι:

- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%.
- Αύξηση κατά 20% της προσφοράς των ΑΠΕ στην τελική ενεργειακή κατανάλωση.
- Μείωση αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σύγκριση με το 1990.

Έπειτα, έλαβε χώρα μια ιδιαίτερα σημαντική σύσκεψη το 2008 με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να προτείνει μια νομοθεσία σχετικά με την υλοποίηση των στόχων Ευρώπη 2020, η νομοθεσία αυτή ονομάστηκε **Δέσμη για το κλίμα και την ενέργεια** και συμφωνήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο το 2008 και το 2009 θεσπίστηκε ως νόμος. Τα νομοθετήματα που περιείχε είναι τα εξής:

- **Οδηγία 2009/29/ΕΚ** που είχε ως στόχο την βελτίωση και επέκταση των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου της κοινότητας.
- **Απόφαση 406/2009/ΕΚ** που είχε ως στόχο την μείωση των οικείων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου ώστε το 2020 να είναι μέσα στα όρια.
- **Οδηγία 2009/28/ΕΚ** που προωθούσε την χρήση ενέργειας από ΑΠΕ ώστε μέχρι το 2020 να βρίσκεται στο 20% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται.
- **Οδηγία 2009/31/ΕΚ** που είχε ως στόχο την αποθήκευση CO₂ σε γεωλογικούς σχηματισμούς (Εξάρχου, 2018).

Ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050

Στις Βρυξέλλες τον Δεκέμβριο του 2011 παρουσιάστηκε ο ενεργειακός χάρτης για το 2050 όπου έγινε μια προσπάθεια περιγραφής του ενεργειακού συστήματος χωρίς ανθρακούχες εκπομπές καθώς και η πολιτική που απαιτείται. Η ανάλυση αυτή που έγινε βασίζεται σε σενάρια συνδυασμού τεσσάρων τρόπων απαλλαγής από τις

ανθρακούχες εκπομπές δηλαδή την ενεργειακή απόδοση, τις ΑΠΕ, την πυρηνική ενέργεια, και την δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα.

Στον ενεργειακό χάρτη υπάρχουν κάποιες βασικές αρχές που είναι καθοριστικής σημασίας για να επιτευχθούν κάποια αποτελέσματα και είναι οι εξής:

- **Όταν οι επενδύσεις γίνονται πιο έγκαιρα είναι λιγότερο δαπανηρές.** Οι επενδυτικές αποφάσεις που αφορούν το 2030 ή ακόμη και το 2050 πρέπει να ληφθούν όσο το δυνατόν πιο σύντομα, αν είναι δυνατόν και σήμερα, διότι μπορεί να χρειαστεί μεγάλο χρονικό διάστημα για να επισκευάσουν υποδομές που έχουν δημιουργηθεί 30-40 χρόνια πριν. Επιπρόσθετα, οι ενεργειακές υποδομές της Ελλάδας απαιτούν σίγουρα εκσυγχρονισμό οπότε είναι αναμενόμενο να χρειαστεί αρκετός χρόνος.
- **Το να απαλλαγεί το ενεργειακό σύστημα από τις ανθρακούχες εκπομπές είναι οικονομικά και τεχνικά εφικτό.**
- **Υψίστης σημασίας η ενεργειακή απόδοση και οι ΑΠΕ.** Απαιτείται σίγουρα αύξηση της ενεργειακής απόδοσης καθώς και αύξηση συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγόμενη ενέργεια. Τα σενάρια λένε πως σημαντικό ρόλο θα παίζει ξανά η ηλεκτρική ενέργεια, ίσως και πολύ περισσότερο από πριν ενώ η πυρηνική ενέργεια, το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο και ο άνθρακας έχουν το ρόλο ευέλικτης επιλογής για το ενεργειακό μίγμα των κρατών μελών.
- **Οικονομίες κλίμακας** Θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους και ασφαλέστερο εφοδιασμό σε σύγκριση με άλλα συστήματα.
- **Αύξηση των τιμών** Προβλέπεται οι τιμές στο μέλλον να ανέβουν. Η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος θα αυξηθεί έως το 2030 αλλά στη συνέχεια θα ακολουθήσει φθίνουσα πορεία. Την ανοδική πορεία των τιμών θα αντισταθμίσει το υψηλό επίπεδο αειφόρων επενδύσεων, οι νέες θέσεις εργασίας και η μειωμένη εξάρτηση από τους εισαγωγείς.

Οι στόχοι που θέτει ο ενεργειακός χάρτης αναμένεται να επιτευχθούν το 2050. Τα κράτη οργανώνουν την προσπάθεια τους και τις πολιτικές τους από τώρα ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι. Το Μάιο του 2011 δημοσιεύθηκε από την ευρωπαϊκή επιτροπή χάρτης για την απαλλαγή από ανθρακούχες εκπομπές και που καλύπτει το σύνολο της οικονομίας(Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011).

3.3 Εξέλιξη Θεσμικού Πλαισίου ΑΠΕ στην Ελλάδα

Η εισαγωγή των ΑΠΕ στην Ελληνική οικονομία έγινε με τον **N. 1559/85** που έδινε τη δυνατότητα σε ιδιώτες να παράγουν ενέργεια. Το μερίδιο των ΑΠΕ όμως ήταν ελάχιστο γεγονός που οδήγησε στην τροποποίηση του νόμου.

Έτσι, θεσπίστηκε ο νόμος **2244/94(ΦΕΚ Α' 168/07-10-94) «Ρύθμιση θεμάτων Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις»**. Ο συγκεκριμένος νόμος έδωσε την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας σε ιδιώτες με την ιδιαιτερότητα όμως να είναι ανεξάρτητοι παραγωγοί. Έτσι, υπήρξε τιμολογιακό καθεστώς και πολύ καλή τιμή.

Εν συνεχεία, ο **N.2773/1999(ΦΕΚ Α' 286/22-12-99) «Απελευθέρωση αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας»** εισάγει στο Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο την οδηγία 96/92/ΕΚ. Έτσι, διατηρείτε το τιμολογιακό καθεστώς και προβλέπεται ανταποδοτικό τέλος για τους παραγωγούς ύψους 2%. Επιπρόσθετα εισήχθησαν ο ρυθμιστής ΡΑΕ και ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς ΔΕΣΜΗΕ.

Έπειτα, ο **N.2941/2001 «Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιριών, αδειοδότηση ΑΠΕ, ρύθμιση της Α.Ε (ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ) και άλλες διατάξεις»** κάλυψε κάποια κενά του προηγούμενου νόμου, ένταξε την εγκατάσταση ΑΠΕ σε δάση και δασικές εκτάσεις και προσπάθησε να περιορίσει κάποια προβλήματα που δημιουργούνται κατά την αξιοποίηση των ΑΠΕ.

Ακολούθησε ο **N.3175/2003(ΦΕΚ 207/Α'/29-08-03) «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις»** όπου ως απώτερο σκοπό είχε την πλήρη αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας οργανωμένα για πρώτη φορά.

Τέλος, συσσωματώνεται από το Ελληνικό κράτος η Οδηγία 2001/77/ΕΚ και τίθεται ως εθνικός στόχος η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό 20,1% το 2010 και 29% για το 2020 με τον **N.3468/2006(ΦΕΚ Α' 129/27-6-06) «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις»** (Μάρκου, 2013).

Έπειτα, ακολουθεί το πιο πρόσφατο Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ όπου πρωτίστως περιλαμβάνει το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ όπου θεσμοθετήθηκε το 2008 μετά από απόφαση της Επιτροπής συντονισμού της Κυβερνητικής πολιτικής. Στοχεύει στον ασφαλή ενεργειακό εφοδιασμό, στην προστασία του περιβάλλοντος και στην σωστή χωρική διάρθρωση των ΑΠΕ.

Κοιτώντας όμως πιο αναλυτικά τους στόχους θα δούμε πως υπάρχει η χωροθέτηση βιώσιμων εγκαταστάσεων ΑΠΕ και η αποφυγή συγκρούσεων των χρήσεων γης σύμφωνα πάντα με τους εθνικούς και ευρωπαϊκούς στόχους. Επιπρόσθετα, οι οδηγίες και οι στόχοι που θέτει το Ειδικό πλαίσιο είναι συγκεκριμένες για κάθε μορφή ΑΠΕ και όχι για όλες μαζί(ΥΠΕΚΑ, 2007).



Εικόνα 9 Πηγή: (Τασιούλας,2017)

Στη συνέχεια συναντάμε τον N.3851/2010(ΦΕΚ Α' 85/4-6-10) «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του ΥΠΕΚΑ» όπου κάνει πιο απλή την αδειοδότηση έργων ΑΠΕ. Ένα παράδειγμα είναι ότι για φωτοβολταϊκούς σταθμούς έως και 1MW δεν απαιτείτε διαπιστωτική πράξη.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EK διαμορφώνονται κάποιοι στόχοι για τις ΑΠΕ έως το 2020 οι οποίοι είναι οι εξής:

- Το μερίδιο των ΑΠΕ στην συνολική ενέργεια για κατανάλωση (θέρμανση και ψύξη) να είναι 20%.
- Το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας να είναι 40%.
- Το μερίδιο των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας για μεταφορές να είναι τουλάχιστον 10%.
- Το μερίδιο των ΑΠΕ στην τελική ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας να είναι 20 %.

Τέλος, κάποιες επιπλέον ρυθμίσεις που έγιναν στο πιο πρόσφατο Ελληνικό Θεσμικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ ήταν ο **N.3734/2009(ΦΕΚ Α' 8/28-1-09) «Προώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό έργο Μεσογώρας και άλλες διατάξεις»** όπου κύριος ρόλος του ήταν το να αναπροσαρμόσει τα τιμολόγια απορρόφησης της ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκά και ο **N.4001/2011(ΦΕΚ 179 Α'/22-8-2011) «Λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για έρευνα, παραγωγή και δίκτυο μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις»** όπου επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας της αγοράς ενέργειας (Εξάρχου,2018).

3.4 Αρμόδιοι Φορείς για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα

3.4.1 Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)

Η ΡΑΕ συστάθηκε με τον Ν. 2773/1999 και ο ρόλος της δεν είναι ελεγκτικός ή δικαστικός. Επίσης, δεν μπορεί να επέμβει σε θέματα που διαχειρίζεται η Επιτροπή Ανταγωνισμού (πχ συγχώνευση εταιριών). Σκοπός της είναι να εξυπηρετηθεί καλύτερα και οικονομικότερα ο καταναλωτής και να “επιζήσουν” οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

Ο τρόπος δράσης της έχει ως εξής:

- Παρακολουθεί τη λειτουργία της αγοράς και προτείνει θεσμικά, τεχνικά και διαρθρωτικά μέτρα.
- Εξασφαλίζει πλήρη και αντικειμενική πληροφόρηση προς όλους γιατί η έλλειψη πληροφορίας οδηγεί στην ανάπτυξη μονοπωλιακών καταστάσεων.
- Παρακολουθεί τις τιμές και το κόστος της ενέργειας, εντοπίζει αν αντανακλώνται στις τιμές τα οφέλη της αγοράς, αν εξασφαλίζεται η χρηματοδότηση ζητημάτων δημόσιου συμφέροντος και αν αποφεύγονται πρακτικές σταυροειδών επιδοτήσεων από “μεγάλους παίκτες” της αγοράς.
- Εισηγείται κανονιστικές διατάξεις ώστε να ρυθμίζονται οι λεπτομέρειες της θεσμικής λειτουργίας της αγοράς, των δικαιωμάτων και υποχρεώσεων των εμπλεκόμενων στην αγορά (Ζλατάνος, 2010).

3.4.2 Διαχειριστής ΑΠΕ και Εγγυήσεων Προέλευσης (ΔΑΠΕΕΠ)

Το 2000 με προεδρικό διάταγμα είχε δημιουργηθεί η ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε όπου το 2012 μετονομάστηκε σε ΛΑΓΗΕ. Με την συνεισφορά τόσο της ΔΕΗ όσο και του ΔΕΣΜΗΕ δημιουργήθηκε ο ΑΔΜΗΕ. Το 2018 αφού ολοκληρώθηκε η εισφορά του ΛΑΓΗΕ και η σύσταση της ανώνυμης εταιρείας Ελληνικό Χρηματιστήριο Ενέργειας η ΛΑΓΗΕ Α.Ε μετονομάστηκε σε ΔΑΠΕΕΠ (EnergyPress, 2018).

Οι στόχοι που έχει θέσει ο ΔΑΠΕΕΠ είναι οι εξής :

- Αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής
- Την ομαλή λειτουργία και βιωσιμότητα των ήδη υπαρχόντων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ
- Παροχή βοήθειας για την επιπρόσθετη διείσδυση νέων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ
- Εκπροσώπηση των ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ σε αγορές ηλεκτρικής ενέργειας παρέχοντας προσιτές τιμές σε επενδυτές και καταναλωτές. (EnergyPress, 2018)

3.4.3 Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

Ιδρύθηκε με το προεδρικό διάταγμα 375/1987 με σκοπό την ορθολογική χρήση ενέργειας και την εξοικονόμηση αυτής, την ορθολογική χρήση των ΑΠΕ καθώς και την στήριξη δραστηριοτήτων που θα μειώσουν την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Στη συνέχεια με τους Ν.2244/1994 και Ν.2702/1997 ορίστηκε ως Εθνικό Συντονιστικό Κέντρο που επιβλέπεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος. Δραστηριοποιείται σε δυο πεδία. Το πρώτο είναι ως ερευνητικό και τεχνολογικό κέντρο για τις ΑΠΕ και το δεύτερο ως εθνικό κέντρο Ενέργειας.

Στα πλαίσια της δράσης του:

- Αποτελεί σύμβουλο για την πολιτεία σε θέματα εθνικής πολιτικής, στρατηγικής και προγραμματισμού.
- Οργανώνει και εκτελεί προγράμματα με νέες τεχνολογίες φιλικές προς το περιβάλλον εφόσον πρώτα έχει κάνει τις απαραίτητες έρευνες.
- Οργανώνει επιστημονικά σεμινάρια και εκπαιδευτικά προγράμματα και εκδηλώσεις.
- Διαδίδει της γνώσεις σχετικά με την τεχνολογία και παρέχει αντικειμενική πληροφόρηση και υποστήριξη προς κάθε ενδιαφερόμενο φορέα.
- Παρέχει τεχνικές υπηρεσίες και συμβουλές.
- Εφαρμόζει ΑΠΕ σε έργα του ιδιωτικού τομέα, της τοπικής αυτοδιοίκησης κλπ.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του, το ΚΑΠΕ έχει συμμετάσχει σε ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά έργα πρωτοποριακού περιβαλλοντικού και τεχνολογικού περιεχομένου και στα πλαίσια υλοποίησης αυτών των έργων έχει αναπτύξει συνεργασία με μεγάλο αριθμό δημόσιων και ιδιωτικών φορέων (Ζλατάνος, 2010).

3.5 Αδειοδότηση των ΑΠΕ – Τιμολόγηση ηλεκτρικής ενέργειας

Για να δημιουργηθεί και να λειτουργήσει ένας σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ απαιτούνται κάποιες βασικές διαδικασίες όπως είναι η έκδοση αδειών και συμβάσεων που παρέχονται από τους αρμόδιους φορείς έπειτα από την κατάθεση δικαιολογητικών και μελετών. Η διαδικασία αδειοδότησης αποτελείται από τα εξής βήματα:

- Έκδοση Άδειας Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΡΑΕ).
- Ταυτόχρονα αίτηση για:
 - Διατύπωση προσφοράς σύνδεσης του σταθμού παραγωγής στο σύστημα ή σε δίκτυο.
 - Έγκριση περιβαλλοντικών όρων (Ε.Π.Ο) ή απαλλαγή από (Ε.Π.Ο).
 - Άδεια επέμβασης σε δάσος ή σε δασική έκταση εφόσον απαιτείται ή γενικά των αναγκαίων αδειών για την απόκτηση του δικαιώματος χρήσης της θέσης εγκατάστασης του έργου.
- Ταυτόχρονα ενέργειες για:
 - Έκδοση άδειας εγκατάστασης (με ενσωματωμένη Άδεια Χρήσης Νερού και Εκτέλεσης Έργων όταν πρόκειται για μικρό υδροηλεκτρικό σταθμό).
 - Έκδοση οικοδομικών αδειών (απαιτείτε εκτέλεση δομικών έργων) ή άλλων αδειών και εγκρίσεων που τυχόν απαιτούνται και μπορούν να εκδοθούν χωρίς να υπάρχει ακόμη η άδεια εγκατάστασης.
 - Υπογραφή σύμβασης σύνδεσης στο σύστημα ή σε δίκτυο.
 - Υπογραφή σύμβασης αγοραπωλησίας Ηλεκτρικής Ενέργειας.
- Και τέλος, η Δοκιμαστική περίοδος και έκδοση άδειας λειτουργίας.

Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να διαφοροποιηθεί ανάλογα με την ισχύ του σταθμού παραγωγής, την τεχνολογία που χρησιμοποιείται και τον τόπο εγκατάστασης.

Όσον αφορά την τιμολόγηση της ηλεκτρικής ενέργειας η ηλεκτρική ενέργεια η οποία παράγεται σε σταθμούς ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ ισχύει για 20 χρόνια και μπορεί στη συνέχεια να παίρνει παράταση σύμφωνα με τους όρους της άδειας αλλά θα πρέπει πρώτα από όλα να ισχύει η άδεια παραγωγής. Αν η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από ηλιοθερμικούς σταθμούς η σύμβαση ισχύει για 25 χρόνια και μπορεί να επεκταθεί (Ζλατάνος, 2010).

Η τιμολόγηση γίνεται με βάση την τιμή σε ευρώ ανά μεγαβατώρα (MWh).

3.6 Κατηγοριοποίηση ΑΠΕ και βαθμός όχλησης

Με βάση τον Ν.3010/2002, αρθ.1, η κατάταξη των έργων, ιδιωτικών και δημόσιων, γίνεται ανάλογα με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, σε τρεις κατηγορίες:

- Έργα που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον λόγω έκτασης, φύσης ή μεγέθους.
- Έργα που μπορεί να μην επιφέρουν σοβαρές επιπτώσεις αλλά πρέπει να μπαίνουν σε προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς που προβλέπονται από τις διατάξεις.
- Έργα που προκαλούν μικρές επιπτώσεις στο περιβάλλον (Ζλατάνος, 2010).

Παρακάτω βλέπουμε τον πίνακα με της κατηγορίες των έργων ΑΠΕ:

Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση έργων ΑΠΕ

Είδος έργου ή δραστηριότητας	Κατηγορία πρώτη		Κατηγορία δεύτερη		Παρατηρήσεις
	A ₁	A ₂	B ₃	B ₄	
Ηλεκτροπαραγωγή από Αιολική και Ηλιακή Ενέργεια (πίλην Φωτοβολταϊκών)	P > 40 MW	5 MW - 40 MW	P < 5 MW		Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ. Η υποκατηγορία συνωδών έργων (π.χ. οδοποία, γραμμές μεταφοράς ρεύματος) αν είναι ανώτερη, συμπαράσχει την υποκατηγορία του κυρίως έργου
Ηλεκτροπαραγωγή από Φωτοβολταϊκά συστήματα		P = 2 MW	α) 20 kW έως 2 MW εφόσον βρίσκεται εκτός περιοχών NATURA 2000, Εθνικών Δρυμίν, παραδοσιακών οικισμίν και περιοχών αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. β) < 2 MW εφόσον βρίσκεται εντός περιοχών NATURA 2000, Εθνικών Δρυμίν, κλπ. ως άνω		
Ηλεκτροπαραγωγή από Γεωθερμική Ενέργεια ή χρήση Βιομάζας	P > 30 MW	1 - 30 MW	P < 1 MW		Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ. Η υποκατηγορία συνωδών έργων (π.χ. οδοποία, γραμμές μεταφοράς ρεύματος) αν είναι ανώτερη, συμπαράσχει την υποκατηγορία του κυρίως έργου
Γεωθερμικές γεωτρήσεις	Υψηλής ενθαλπίας	Μέσης ενθαλπίας	Χαμηλής ενθαλπίας		
Υδροηλεκτρικά έργα	Με ταμιευτήρα T > 10 ³ m ³ ή ανωλό εκτροπής >= 1000 m, έπε με ισχύ 8 MW <= P <= 15 MW	Τα υπόλοιπα εκτός των υποκατηγοριών A1, B3	Χωρίς ταμιευτήρα (μόνο έργο υδολημίας μεγίστου ύψους 2m) και με ανωλό εκτροπής < 1000m και ισχύος P < 1 MW		Οι μονάδες αναφέρονται σε εγκατεστημένη ισχύ. Η υποκατηγορία συνωδών έργων (π.χ. οδοποία, γραμμές μεταφοράς ρεύματος) αν είναι ανώτερη, συμπαράσχει την υποκατηγορία του κυρίως έργου
Εναέριες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας	>= 150 kV		< 150 kV και >= 50 kV		
Υποσταθμοί επί της επιφάνειας του εδάφους, γραμμών μεταφοράς (Υποσταθμοί ανοιχτού τύπου) & (Υποσταθμοί κλειστού τύπου)	>= 400 kV			< 400kV και >= 150kV >= 150 kV	
Δημοτικές και κοινοτικές οδοί εκτός σχεδίων πόλεων ή ορίων οικισμίν			Το σύνολο		
Αγροτικές οδοί διατομής Η ή ισοδύναμης ή μικρότερης			Το σύνολο		
Δασικοί δρόμοι που εξυπηρετούν ειδικές χρήσεις ή προτείνονται από μη Δασικές Υπηρεσίες			Το σύνολο		

Πηγή:(Ζλατάνος,2010)

Σχετικά με τον βαθμό όχλησης οι κατηγοριοποίηση των ΑΠΕ γίνεται ως εξής:

Πίνακας 3: Κατηγοριοποίηση με βάση τον βαθμό όχλησης

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΒΑΘΜΟΣ ΟΧΛΗΣΗΣ			
	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Ηλεκτροπαραγωγή από γεωθερμική ενέργεια	-	> 5 MW	> 0,5 MW <= 5 MW	Αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύς
Ηλεκτροπαραγωγή με χρήση βιομάζας ή αγροτικών παραπροϊόντων	-	> 5 MW	> 0,5 MW <= 5 MW	-//-
Ηλεκτροπαραγωγής με χρήση βιοαερίου	-	> 0,5 MW	<= 0,5 MW	-//-
Ηλεκτροπαραγωγή από Φωτοβολταϊκά συστήματα	-	-	> 0,5 MW	-//-
Ηλεκτροπαραγωγή από ανεμογεννήτριες	-	> 700 kW	> 20 kW <= 700 kW	-//-
Μικροί Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί	-	-	-	-//-

Πηγή: (Ζλατάνος, 2010)

Κεφάλαιο 4: Κλιματική Αλλαγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με ένα πολύ σημαντικό θέμα που απασχολεί όλο τον πλανήτη τα τελευταία χρόνια. Δεν είναι άλλο από την κλιματική αλλαγή. Θα εστιάσουμε στις αιτίες που προκαλούν αυτό το φαινόμενο, τις συνέπειες που προκαλεί σε πολλούς τομείς όπως η οικονομία, η υγεία, η ανάπτυξη των χωρών και επίσης στο τι προβλέψεις γίνονται για το μέλλον.

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο συνδέεται άμεσα με το προηγούμενο που αναφερόταν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και οι οποίες αποτελούν μέτρο αντιμετώπισης του φαινομένου.

Αν θέλαμε να δώσουμε τον ορισμό της κλιματικής αλλαγής θα λέγαμε πως πρόκειται για την μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και πιο συγκεκριμένα των μετεωρολογικών συνθηκών. Σύμφωνα με την Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών ως κλιματική αλλαγή ορίζεται η αλλαγή του κλίματος που αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα, η οποία αλλοιώνει την σύνθεση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας, είναι συμπληρωματική της φυσικής κλιματικής μεταβλητότητας και παρατηρείται μετά τη σύγκριση χρονικών περιόδων.

Τα αέρια που δημιουργούν την κλιματική αλλαγή είναι κυρίως αυτά του θερμοκηπίου, δηλαδή: το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το οξείδιο του αζώτου (N₂O), οι υδροφθοράνθρακες (HFCs), οι φωσφοροφθοράνθρακες (PFCs) και τα θειοεξαφθορίδια (SF₆) (Κούγκολος, 2005). Τα αέρια αυτά προέρχονται από μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, διυλιστήρια, βιομηχανικές δραστηριότητες, αγροτική καλλιέργεια και τον τομέα διαχείρισης των απορριμμάτων.



Εικόνα 10: Περιβαλλοντική ρύπανση από εργοστάσια **Πηγή:** (Adams, 2014)

4.1 Παγκόσμια φαινόμενα κλιματικής αλλαγής

α) Φαινόμενο του θερμοκηπίου:

Πρόκειται για την αύξηση της θερμοκρασίας της γης όπου δημιουργείται από την συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα που έχουν την ιδιότητα να παγιδεύουν θερμότητα. Εκτός από θερμότητα όμως παγιδεύουν και υπέρυθρη ακτινοβολία, αυτό το φαινόμενο ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυτό το φαινόμενο είναι απαραίτητο για την ύπαρξη της γης διότι κρατάει τη θερμοκρασία εντός κάποιων πλαισίων ενώ χωρίς αυτό δεν θα μπορούσε να υπάρξει ζωή διότι οι θερμοκρασίες θα ήταν ακραίες. Το συγκεκριμένο φαινόμενο υπήρχε πάντα απλά τη σημερινή εποχή λόγω κάποιων δραστηριοτήτων απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα όλο και περισσότερα τέτοια αέρια με αποτέλεσμα να αυξάνεται η θερμοκρασία της γης (Δημητριάδης, 2011).

β) Καταστροφή του όζοντος:

Ο ρόλος του όζοντος είναι να συγκρατεί ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και να μην περνά στην γη. Το όζον βρίσκεται στην ανώτερη ατμόσφαιρα. Έτσι, αντιλαμβανόμαστε πως η τρύπα του όζοντος επιτρέπει στην υπεριώδη ακτινοβολία να

περνά στη γη, κάτι πολύ επιβλαβές και επικίνδυνο (Κλάδος Ευρωπαϊκών Θεμάτων, 2016).

γ) Όξινη βροχή:

Το συγκεκριμένο φαινόμενο προκαλεί πολλές βλάβες και μεγάλη ρύπανση στο έδαφος, στη βλάστηση και τα δάση. Προκαλείται από τα διοξείδια του θείου και τα οξείδια του αζώτου σε συνδυασμό με τις κατάλληλες συνθήκες. Ονομάζεται όξινη βροχή για να γίνει κατανοητή η εναπόθεση όξινων ουσιών στην ατμόσφαιρα, στην πραγματικότητα όμως δεν εναποτίθενται αυτές οι ουσίες με την βροχή αλλά με άλλους τρόπους.

δ) Ακραία καιρικά φαινόμενα:

Όλο και περισσότεροι επιστήμονες επιβεβαιώνουν με μελέτες τους ότι η κλιματική αλλαγή έχει οδηγήσει σε πολλά και ακραία καιρικά φαινόμενα. Έρευνες δείχνουν πως στο μέλλον αυτά θα γίνουν ακόμη πιο έντονα με σφοδρότερες πλημμύρες, πυρκαγιές, κυκλώνες, καύσωνες κλπ. Σημαντικές μεταβολές από αυτά τα φαινόμενα θα σημειωθούν στους πληθυσμούς των ζώων και στα είδη των φυτών (Battisti, 2008).

Σύμφωνα με την 5^η έκθεση αποτίμησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την κλιματική αλλαγή (IPCC, 2013) εξήχθησαν τα εξής συμπεράσματα :

- Τις δυο τελευταίες δεκαετίες οι παγετώνες συρρικνώνονται σε παγκόσμιο επίπεδο και σε Γροιλανδία και Ανταρκτική τα στρώματα χιονιού έχουν χάσει μάζα. Στην Αρκτική θάλασσα και στο Βόρειο ημισφαίριο η έκταση κάλυψης του χιονιού μειώθηκε την άνοιξη.
- Οι εκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα αυξήθηκαν κατά 40% κυρίως λόγω της καύσης στερεών καυσίμων. Η απορρόφηση των ανθρωπογενών εκπομπών CO₂ σε ποσοστό 30% από τους ωκεανούς οδήγησε στην όξυνση τους.
- Την περίοδο 1901 - 2010 το παγκόσμιο μέσο επίπεδο της θάλασσας ανέβηκε κατά 0,19 μέτρα.

- Η επιφάνεια της γης γίνεται όλο και πιο θερμή. Για το βόρειο ημισφαίριο η περίοδος 1983 – 2012 ήταν η πιο θερμή περίοδος των τελευταίων 1400 ετών.

Εκτός από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής για τη γη και το περιβάλλον υπάρχουν και άλλους είδους συνέπειες όπως:

- Συνέπειες και αδυναμίες των αναπτυσσόμενων χωρών

α) Έκθεση εκατομμυρίων ανθρώπων σε κινδύνους όπως ο υποσιτισμός, η θερμοπληξία, λόγω της κλιματικής αλλαγής.

β) Μειωμένα εισοδήματα των αγροτικών νοικοκυριών και φτώχεια.

γ) Το ΑΕΠ πολλών τέτοιων χωρών έχει επηρεαστεί σημαντικά και πρόκειται να επηρεαστεί κι άλλο.

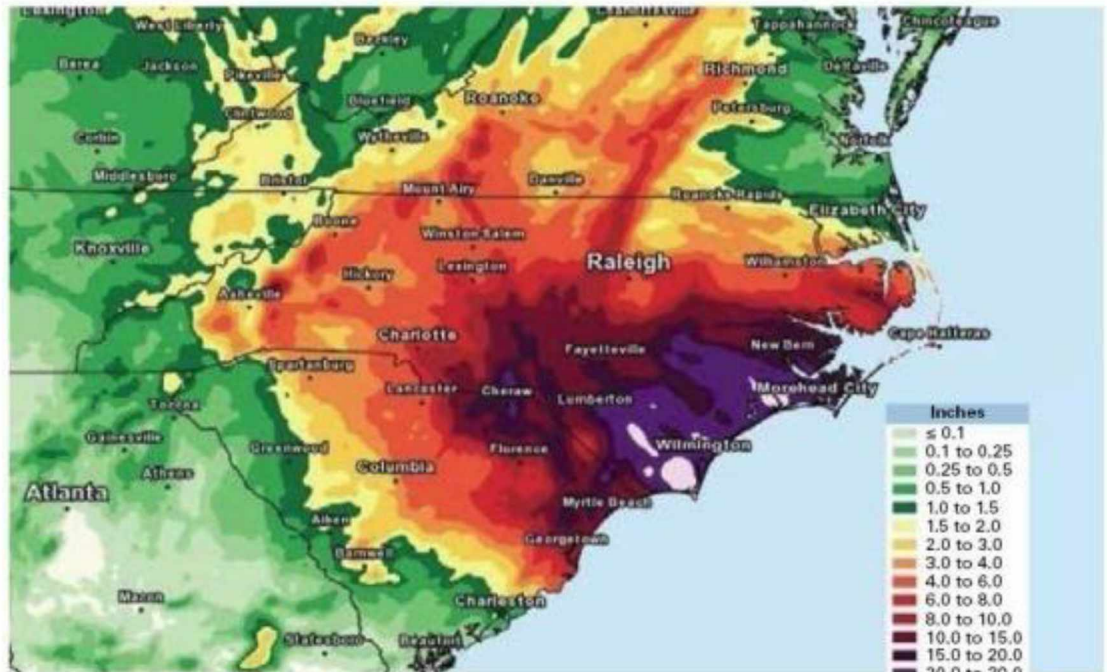
δ) Αύξηση της στάθμης της θάλασσας, η ερημοποίηση και άλλες τέτοιου είδους καταστάσεις λόγω της κλιματικής αλλαγής οδηγούν σε μετανάστευση.

ε) Η ξηρασία και άλλες επιπλοκές μπορεί να οδηγήσουν σε συγκρούσεις.

Η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει διαφορετικά την κάθε μια από αυτές τις χώρες ανάλογα με την οικονομία και την κοινωνία τους διότι κάθε μια διαφέρει σε θέματα όπως το κλίμα, οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες, οι αναπτυξιακές δυνατότητες. Υπάρχουν βέβαια τρεις παράγοντες που μας δίνουν να καταλάβουμε πόσο αδύναμη είναι μια χώρα στο φαινόμενο αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Ο πρώτος και σημαντικότερος παράγοντας είναι το κατά πόσο είναι εκτεθειμένη στις αλλαγές που προκαλούνται από το κλίμα. Ο δεύτερος παράγοντας είναι το κατά πόσο μπορεί μια χώρα να επηρεαστεί ή να ανταποκριθεί στις κλιματικές αλλαγές και ο τρίτος πόσο προσαρμοστική μπορεί να είναι μια χώρα στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής ώστε να τις αποτρέψει και να την περιορίσει.

Ο Stern (2006) αναφέρει ότι η τοποθεσία αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα για το κατά πόσο μια χώρα θα επηρεαστεί από την αλλαγή του κλίματος. Κάποιες χώρες που βρίσκονται σε τροπικές περιοχές ή αντίστοιχα σε ερήμους είναι ήδη στα όρια τους διότι αντιμετωπίζουν δύσκολες και δυσμενείς συνθήκες με ακραίες θερμοκρασίες, μεγάλες ποσότητες νερού από βροχοπτώσεις επομένως έστω και μια μικρή ακόμη

αλλαγή στο κλίμα θα κάνει ακόμη πιο δύσκολη την κατάσταση και θα παρεμποδίσει επιπλέον την ανάπτυξη τους.



Χάρτης 6: Εκτιμήσεις βροχόπτωσης για τον τυφώνα Florence **Πηγή:** (United States National Weather Services Easter Region Headquarters, 2018)

Η ευαισθησία των χωρών αυτών στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι επίσης πολύ μεγάλη λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης πληθυσμού στις πόλεις, την μεγάλη εξάρτηση από την αγροτική εκμετάλλευση και την τεράστια αύξηση του πληθυσμού. Ο πρωτογενής τομέας είναι αυτός που θα πληγεί πρώτος από την κλιματική αλλαγή και θα επιφέρει μεγάλες αλλαγές στο ΑΕΠ καθώς παίζει κύριο ρόλο σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες. Σε πολλές περιοχές υπολογίζεται ότι τις επόμενες δεκαετίες ο πληθυσμός θα ανέβει 2-3 δισεκατομμύρια κάτι που θα έχει καταστροφικές συνέπειες ως εκ τούτου θα πρέπει να περιοριστεί. Η μετακίνηση κατά χιλιάδες στις πόλεις θα αναγκάσει πολλούς να διαμείνουν σε περιοχές που πλήττονται από πλημμύρες, έχουν βρώμικο νερό και οι συνθήκες είναι άθλιες.

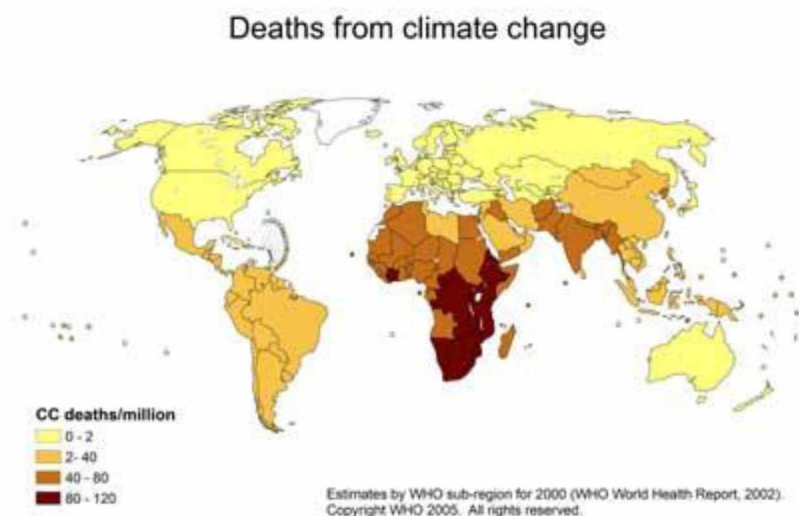
Ο άνθρωπος έχει τη δυνατότητα μέχρι εκεί που του το επιτρέπουν οι συνθήκες να προσαρμοστεί στην κλιματική αλλαγή και να την αντιμετωπίσει. Οι αναπτυσσόμενες χώρες όμως δεν διαθέτουν την κατάλληλη υποδομή, την οικονομική δυνατότητα και

τις δημόσιες υπηρεσίες ώστε να μπορέσουν να έρθουν αντιμέτωπες με αυτή την κατάσταση.

Κίνδυνοι για την υγεία

Η κλιματική αλλαγή πρόκειται να αυξήσει πάρα πολύ τους θανάτους λόγω υποσιτισμού και θερμοπληξίας. Ήδη κάθε χρόνο, πάνω από 4 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν από φυσικές καταστροφές, από την ατμοσφαιρική ρύπανση, από έλλειψη πρόσβασης σε καθαρό πόσιμο νερό και από υποσιτισμό (DARA and the Climate Vulnerable Forum, 2012).

Παρόλο που τα τελευταία 60 χρόνια τα επίπεδα της υγείας έχουν βελτιωθεί σημαντικά υπάρχουν περιοχές που οι συνθήκες είναι ακόμη πολύ δύσκολες λόγω της κακής υγιεινής και της έλλειψης βασικών αγαθών. Είναι προφανές λοιπόν ότι αυτές οι περιοχές λόγω της κλιματικής αλλαγής θα είναι σε ακόμη πιο δύσκολη θέση και θα έρθουν αντιμέτωπες με ακόμη πιο αντίξοες συνθήκες.



Χάρτης 7: Θάνατοι εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής **Πηγή:** (World Health Organization, 2002).

Οι αλλαγές στο κλίμα επηρεάζουν και τους φορείς των ασθενειών. Για παράδειγμα, τα κουνούπια που είναι φορείς της ελονοσίας με την αύξηση των βροχοπτώσεων και της θερμοκρασίας θα δεχθούν αλλαγές στον πληθυσμό τους που με τη σειρά τους αυτές οι αλλαγές θα έχουν σημαντικές επιπτώσεις στις περιοχές όπου θα μεταδοθεί η ασθένεια.

Τέλος, η υγεία μας θα επηρεαστεί και από τον κύκλο του νερού διότι οι πλημμύρες και οι ξηρασίες δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες για την μεταφορά και την διάδοση των ασθενειών καθώς επίσης και θανάτους από πνιγμούς και αφυδάτωση, επίσης προκαλούν πυρκαγιές και απώλεια των δασικών εκτάσεων (World Health Organization, 2002).

Πίνακας 4: Αριθμοί θανάτων από το κλίμα και τον άνθρακα

NUMBER OF DEATHS			
		2010	2030
Climate	Diarheal Infections	85,000	150,000
	Heat & Cold Illnesses	35,000	35,000
	Hunger	225,000	380,000
	Malaria & Vector Borne Diseases	20,000	20,000
	Meningitis	30,000	40,000
	Environmental Disasters	5,000	7,000
Carbon	Air Pollution	1,400,000	2,100,000
	Indoor Smoke	3,100,000	3,100,000
	Occupational Hazards	55,000	80,000
	Skin Cancer	20,000	45,000
World	4,975,000	5,957,000	

Πηγή: (DARA and the Vulnerable Forum, 2012)

Συνέπειες για την Ευρώπη

Το βόρειο τμήμα της Ευρώπης δέχεται μεγάλες ποσότητες νερού λόγω της βροχής. Οι αστικές περιοχές πλήττονται από πλημμύρες, καύσωνες και άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Παρατηρείται αύξηση της λειψυδρίας σε περιοχές της Μεσογείου καθώς και φαινόμενα ξηρασίας και πυρκαγιών. Τέλος, η νότια και κεντρική Ευρώπη αντιμετωπίζει δασικές πυρκαγιές και ξηρασίες.

4.2 Οικονομικά και ηθικά ζητήματα

Ένα μεγάλο ποσοστό των αερίων που προκαλούν την ατμοσφαιρική ρύπανση και κατά επέκταση την κλιματική αλλαγή παράγεται από μεγάλες παραγωγικές μονάδες. Τα κόστη όμως που δημιουργούνται δεν καλύπτονται και απαραίτητα από τους υπαίτιους. Το μέλλον αυτής της κατάστασης όμως είναι άγνωστο και η αβεβαιότητα μεγάλη. Ενδέχεται όμως οι οικονομικές συνέπειες να είναι μεγάλες και να προκληθούν

σημαντικές επιπτώσεις στην οικονομία. Το μόνο σίγουρο είναι πως η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την δυναμική πολλών κλάδων της οικονομίας και το να ασκηθεί κάποια πολιτική για την βελτίωση της κατάστασης καθίσταται εξαιρετικά δύσκολο.

Ένα ηθικό ζήτημα που δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε είναι αυτό που αφορά το μέλλον και πιο συγκεκριμένα τις επόμενες γενιές που θα έχουν να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες των δικών μας πράξεων και των δικών μας αποφάσεων σχετικά με το μέλλον του πλανήτη. Οι σημερινές παραγωγικές μονάδες, ο σημερινός τρόπος ζωής, η σημερινή επιβάρυνση τους πλανήτη μπορεί να πραγματοποιείται τώρα αλλά οι πραγματικές συνέπειες αφορούν τις μελλοντικές γενεές, αυτές θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τις συνέπειες των πράξεων μας σήμερα.

Επιπρόσθετα, το μέγεθος καθώς και η διασπορά των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής δείχνουν ότι κάποιες ηθικές αξίες όπως η ευημερία, η ισότητα, η ελευθερία, η δικαιοσύνη είναι όλα σχετικά και εξαρτώνται από τον παρατηρητή και οι περισσότερες από αυτές τις αξίες μας οδηγούν στο να κατανοήσουμε την κλιματική αλλαγή με όρους εκπαίδευσης, υγείας κατανάλωσης κλπ.

Για να κατανοήσει κανείς τις συνέπειες που μπορεί να επιφέρει η κλιματική αλλαγή στην οικονομία θα πρέπει να σκεφτεί βαθύτερα το θέμα και να καταλάβει πως τα ακραία καιρικά φαινόμενα είναι ικανά να καταστρέψουν υποδομές και να διαταράξουν τους παραγωγικούς κύκλους κάθε βιομηχανίας, από τη γεωργία μέχρι τον τουρισμό.

Ο Stern (2006) αναφέρει πως η έγκαιρη δράση για την μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου θα χρειαζόταν μόλις το 1-2% του παγκόσμιου ΑΕΠ, ενώ το κόστος της αδράνειας θα μπορούσε να φτάσει στο 20% του ΑΕΠ. Στη συνέχεια όμως γίνανε και άλλες έρευνες και μελέτες που δείχνουν πως δεν υπάρχει αρκετός χρόνος, η πλειονότητα όμως των επιχειρήσεων δεν έχει ασχοληθεί με κάποιο σχεδιασμό ώστε να μειώσει μελλοντικά τους ρύπους και να προστατέψει το περιβάλλον. Σύμφωνα με την έρευνα της CDP σε επιχειρήσεις της Μεγάλης Βρετανίας οι μισές από αυτές αδυνατούν να συνεργαστούν και να αναπτύξουν κοινή περιβαλλοντική πολιτική.

Η κλιματική αλλαγή προκαλεί απώλειες της τάξης του 1,6% στο παγκόσμιο ΑΕΠ κάτι που σε χρήματα μεταφράζεται ως 1,2 τρισεκατομμύρια δολάρια ετησίως και ανθρώπινο κόστος 400.000 ζώων. Υπολογίζεται ότι το 2030 το ποσοστό αυτό θα σκαρφαλώσει στο 3,2% του παγκόσμιου ΑΕΠ. Οι αριθμοί των ανθρώπων που επηρεάζονται από την

κλιματική αλλαγή τρομάζει. Αναλυτικά, 250 εκατομμύρια άνθρωποι επηρεάζονται από την άνοδο της στάθμης των υδάτων, 30 εκατομμύρια από τα ακραία καιρικά φαινόμενα(κυρίως από πλημμύρες), 25 εκατομμύρια από το λιώσιμο των πάγων και 5 εκατομμύρια από την ερημοποίηση. Το κόστος της αδράνειας στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής εκτιμάτε σε 100.000.000 έως το τέλος της επόμενης δεκαετίας (DARA and the Vulnerable Forum, 2012).

4.3 Θεσμικό πλαίσιο πολιτικής για την κλιματική αλλαγή

Όπως διαπιστώνουμε από τα παραπάνω η κλιματική αλλαγή είναι μια πρόκληση όπου απαιτεί προσοχή και δράση συνεχώς γιατί μπορεί η κατάσταση να ξεφύγει πολύ γρήγορα. Η πολιτική για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου φαινομένου έχει ουσιαστικά αναπτυχθεί τις δυο τελευταίες δεκαετίες και απαιτεί από όλους μας να έρθουμε αντιμέτωποι με έναν μεγάλο κίνδυνο τόσο για το δικό μας μέλλον όσο και για το μέλλον τον απογόνων μας.

Οι πολιτικές που έχουν διαμορφωθεί χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, σε πολιτικές περιορισμού και σε πολιτικές προσαρμογής οι οποίες έχουν και πολύ σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Οι πολιτικές περιορισμού απευθύνονται από το παγκόσμιο, στο εθνικό και στην συνέχεια σε τοπικό επίπεδο ενώ οι πολιτικές προσαρμογής το αντίστροφο.

Και οι δύο πολιτικές θα πρέπει να εφαρμόζονται με τον κατάλληλο τρόπο στην κατάλληλη στιγμή και σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους ώστε να υπάρξει η αναμενόμενη βελτίωση της κατάστασης. Δεν πρέπει να ξεχνάμε βέβαια ότι κύριο ρόλο στην αντιμετώπιση του φαινομένου αποτελεί η μείωση των αερίων του θερμοκηπίου σε μεγάλο ποσοστό.

4.3.1 Διεθνές επίπεδο

Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ

Στόχος του συγκεκριμένου πρωτοκόλλου ήταν ο περιορισμός των ουσιών που καταστρέφουν το όζον της ατμόσφαιρας και δημιουργούν την τρύπα του όζοντος. Προτάθηκε και αποφασίστηκε το 1987 και το 2009 επικυρώθηκε από το σύνολο των κρατών μελών του ΟΗΕ.

Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο αποτελεί μια πολύ δυνατή και καινοτόμα απάντηση στην τρύπα του όζοντος και έχει περιορίσει στο 95% τη χρήση ουσιών που το προκαλούν.

Το 1988 δημιουργήθηκε η Διακυβερνητική Επιτροπή για την κλιματική Αλλαγή από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας (ΠΟΜ) και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα Ηνωμένων Εθνών (ΠΠΗΕ).

Έπειτα έχουμε την δημιουργία του πλαισίου-σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή όπου υπογράφηκε στο Ρίο Ντε Τζανέιρο το 1992 από 154 χώρες και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Αποτελεί το πρώτο νομοθέτημα που θεσπίστηκε από την διεθνή κοινότητα με σκοπό την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Επιβάλλει σε όλα τα μέλη της να θεσπίσουν προγράμματα καθώς και μέτρα που θα οδηγήσουν στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής. Η σύμβαση επικυρώθηκε από τη χώρα μας με τον Ν.2205/1994 (ΦΕΚ 60Α/15-4-1994) (United Nations-Treaty Series, 1987).

Η σύμβαση έθεσε κάποιες υποχρεώσεις για τα Κράτη οι οποίες είναι οι εξής:

- Πραγματοποίηση και δημοσιοποίηση τακτικών εθνικών απογραφών των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- Δημοσίευση, αναθεώρηση και εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.
- Υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων που θα επαναφέρουν τα επίπεδα των ρύπων στα παλαιότερα επίπεδα. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί από κοινού με όλα τα κράτη ή το καθένα ξεχωριστά.

Το ανώτερο “επίπεδο” της σύμβασης στη λήψη αποφάσεων είναι αυτό των Συμβαλλομένων Μερών (COP) και είναι υπεύθυνο για την εφαρμογή των αποφάσεων και την εξέλιξη της Σύμβασης. Επιπρόσθετα, συνεδριάζει κάθε χρόνο στην έδρα της Γραμματείας της Σύμβασης στη Βόννη εκτός εάν αποφασιστεί από τα μέλη να συνεδριάσει κάπου αλλού. Τέλος, να σημειωθεί πως ένα ακόμη βασικό καθήκον των

COP είναι να αναθεωρεί τις απογραφές και τις εκθέσεις που καταθέτονται από τα μέλη.
(United Nations-Treaty Series,1987)

Η Σύμβαση για την βιοποικιλότητα

Στην παγκόσμια διάσκεψη κορυφής που έγινε το 1992 στο Ρίο Ντε Τζανέιρο υιοθετήθηκε η σύμβαση για την Βιολογική ποικιλότητα. Η συγκεκριμένη σύμβαση στοχεύει στα εξής:

- Στην διατήρηση της βιοποικιλότητας.
- Στην αειφορική χρήση των συστατικών της.
- Στον δίκαιο επιμερισμό των οφελών από την αξιοποίηση των βιολογικών πόρων(United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992).

Το πρωτόκολλο του Κιότο

Η τρίτη σύνοδος των συμβαλλομένων μερών έγινε στο Κιότο τον Δεκέμβριο του 1997 όπου και υιοθετήθηκε το πρωτόκολλο του Κιότο. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο ορίζει σε ποια επίπεδα θα πρέπει να κυμαίνονται οι τιμές των αερίων των βιομηχανικών χωρών και προβλέπει μηχανισμούς που διατηρούν χαμηλό το κόστος των εκπομπών.

Τα βασικά μέρη του ήταν τα εξής:

- Μείωση εκπομπών των ανεπτυγμένων κρατών κατά 5%.
- Επίτευξη των στόχων στο διάστημα 2008 – 2012.
- Εκπλήρωση των στόχων των κρατών από κοινού αλλά στο τέλος να αναγράφεται τι πέτυχε η κάθε το κάθε κράτος.

- Εκπλήρωση ενός μέρους των υποχρεώσεων μέσω της κοινής εφαρμογής, του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης και το εμπόριο εκπομπών, με μόνη υποχρέωση η εκπλήρωση των υποχρεώσεων μέσω των μηχανισμών να είναι συμπληρωματική των εθνικών δράσεων για την επίτευξη του στόχου.
- Δέσμευση των κρατών-μελών να υιοθετήσουν και να εφαρμόσουν πολιτικές και μέτρα για την επίτευξη του στόχου σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες κάθε κράτους.
- Περιλαμβάνει διατάξεις για την συνεκτίμηση των αποδεκτών (καταβόθρες).
- Προβλέπει την εγκαθίδρυση ενός αυστηρού καθεστώτος συμμόρφωσης.
- Δεν υπάρχουν ποσοτικοί στόχοι για τις αναπτυσσόμενες χώρες.

Το πρωτόκολλο επιδιώκει αρχικά την μείωση του διοξειδίου του άνθρακα(CO₂), του μεθανίου(CH₄), του υποξειδίου του αζώτου(N₂O), των υδροφθορανθράκων(HFC), των υπερφθορανθράκων(PFC) και του εξαφθοριούχου θείου(SF₆) κατά 5,6 % σε σχέση με το 1990 έως το 2012.

Η διάσκεψη των συμβαλλομένων μερών (COP) συνεδριάζει και ως Σύνοδος των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο (CMP). Όταν συμβαίνει αυτό, τα μέλη της σύμβασης που δεν είναι συμβαλλόμενα μέρη του πρωτοκόλλου συμμετέχουν ως παρατηρητές και δεν μπορούν να πάρουν αποφάσεις. CMP και COP συνεδριάζουν ετησίως και την ίδια περίοδο (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1998).

Η πρώτη CMP έγινε το 2005 στο Μόντρεαλ του Καναδά μαζί με την ενδέκατη COP.

Οι ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Οι μηχανισμοί που προβλέπονται είναι:

- Εμπόριο εκπομπών αλλά μόνο συμπληρωματικά προς τις εθνικές δράσεις.

- Μηχανισμός κοινής εφαρμογής.
- Μηχανισμός “καθαρής” ανάπτυξης.

Ο μηχανισμός “καθαρής” ανάπτυξης στοχεύει στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης στις αναπτυσσόμενες χώρες μέσω έργων περιορισμού και αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής που χρηματοδοτούνται από τις αναπτυγμένες χώρες. Επίσης, επιβάλλονται εισφορές στα έργα αυτά με απώτερο σκοπό την βοήθεια των αναπτυσσόμενων χωρών. Για να επιτευχθούν όμως όλοι οι στόχοι θα πρέπει να τηρείται η αρχή της συμπληρωματικότητας.

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο, οι δυο μηχανισμοί, δηλαδή εμπορίου εκπομπών και ο μηχανισμός κοινής εφαρμογής πρέπει να λειτουργούν συμπληρωματικά με τις εθνικές ενέργειες. Για τον τρίτο μηχανισμό, της “καθαρής” ανάπτυξης, το πρωτόκολλο ορίζει πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα μέρος των υποχρεώσεων με ποσοτικούς στόχους κρατών.

Στη συνέχεια, υπάρχουν οι μηχανισμοί JI και CDM που έχουν δημιουργηθεί βάση έργων που στοχεύουν στην μείωση των αέριων ρύπων και δημιουργούν πιστωτικά μόρια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αγορά άνθρακα. Η υλοποίηση τέτοιων έργων οδηγεί στην μεταφορά μονάδας μειώσεων εκπομπών από μια χώρα στην άλλη, αλλά οι εκπεμπόμενες ποσότητες παραμένουν το ίδιο μέσω της διαδικασίας συμψηφισμού.

Για να συμμετέχει μια χώρα στους μηχανισμούς του πρωτοκόλλου του Κιότο θα πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις:

- Να είναι μέρος του ΠτΚ.
- Να παρέχει συμπληρωματικές πληροφορίες της καταλογιζόμενης ποσότητας μονάδων εκπομπής.
- Να έχει καταθέσει την πιο πρόσφατη έκθεση που δίνουν όλα τα μέλη σχετικά με τους ρίπους.

- Να έχει σε λειτουργία εθνικό μητρώο καταγραφής των καταλογιζόμενων μονάδων εκπομπής.
- Να έχει σε λειτουργία εθνικό σύστημα υπολογισμού εκπομπών και απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου.
- Να έχει υπολογίσει την καταλογιζόμενη ποσότητα εκπομπής (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2007).

Στα μέλη που συμμετέχουν στους ευέλικτους μηχανισμούς δίνεται η δυνατότητα να έχουν οποιαδήποτε νομική οντότητα.

Η σύμβαση της Κοπεγχάγης

Το 2009 σε μια συνεδρίαση των Ηνωμένων Εθνών στην Κοπεγχάγη είχε συμφωνηθεί παλιότερα να παρθούν κάποια μέτρα για τον περιορισμό των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής τα οποία θα είχαν μορφή συμφωνίας και θα δεσμευόταν νομικά. Τελικά όμως δεν έγινε διότι υπήρχε η σύγκρουση μεταξύ ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών, πλήθος συμφερόντων και πολλά αδιέξοδα που οδήγησαν στη δημιουργία μιας συμφωνίας η οποία δεν ήταν νομικά δεσμευτική. Η συγκεκριμένη συμφωνία σχεδιάστηκε από τις ΗΠΑ, την Κίνα, την Ινδία, την Βραζιλία και τη Νότια Αφρική αλλά τελικώς δεν υιοθετήθηκε διότι δεν βρήκε σύμφωνα τα υπόλοιπα κράτη – μέλη. Εν τέλη επικράτησε η ατζέντα της κάθε χώρας χωρίς να είναι διατεθειμένη η κάθε χώρα να προβεί σε υποχωρήσεις όσον αφορά τους στόχους της (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009).

Η συμφωνία των Παρισίων

Η συγκεκριμένη συμφωνία επιτεύχθηκε τον Δεκέμβριο του 2015 στο Παρίσι και το περιεχόμενό της είναι η κλιματική αλλαγή. Στόχος της είναι η αύξηση της θερμοκρασίας να βρίσκεται κάτω από τους 2 βαθμούς και αφορά την περίοδο από το 2020 και έπειτα (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015).

Η συμφωνία περιλαμβάνει τα εξής:

- Διατήρηση της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από 2 βαθμούς και προσπάθεια για περιορισμό της στον 1,5 βαθμό όπως ήταν και προβιομηχανικά
- Οι χώρες κατέθεσαν ολοκληρωμένα σχέδια δράσης για την μείωση των εκπομπών πριν και κατά τη διάρκεια της συμφωνίας των Παρισίων
- Συμφωνία να γνωστοποιούν τις συνεισφορές τους οι χώρες ανά 5 έτη με σκοπό να θέτουν πιο φιλόδοξους στόχους
- Συμφωνία να γνωστοποιούν μεταξύ τους και στο κοινό την πρόοδο που κάνουν σχετικά με την επίτευξη των στόχων με σκοπό την διαφάνεια και την εποπτεία

Η ευρωπαϊκή ένωση καθώς και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα συνεχίσουν να χρηματοδοτούν τα μέτρα αντιμετώπισης, με σκοπό να βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες ώστε να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν όσο το δυνατόν καλύτερα το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015)

Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών (2017)

Έλαβε χώρα στη Βόννη της Γερμανίας τον Νοέμβριο του 2017 με θέμα την κλιματική αλλαγή γνωστή και ως COP23. Κεντρικό θέμα της ήταν η συμφωνία των Παρισίων καθώς και το πώς η αύξηση της θερμοκρασίας θα διατηρηθεί κάτω από του 2 βαθμούς. Η διάσκεψη λειτούργησε ως σταθμός πριν την εφαρμογή της διάσκεψης των Παρισίων το 2020 ώστε να τεθούν ξεκάθαρες και βοηθητικές προτάσεις σχετικά με την εφαρμογή της (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2017).

4.3.2 Ευρωπαϊκό επίπεδο

Ευρωπαϊκό πρόγραμμα για την αλλαγή του κλίματος (ΕΠΑΚ)

Τον Μάρτιο του 2000 εκδόθηκε μια ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο η οποία έλεγε πως ο στόχος του ΕΠΑΚ ήταν να προσδιορίσει και να αναπτύξει όλα τα στοιχεία της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την αλλαγή του κλίματος καθώς είναι και απαραίτητα για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου του Κιότο. Αυτός ο στόχος ουσιαστικά περιελάμβανε τον περιορισμό εκπομπών, τη δημιουργία δυναμικού μεταφοράς, τεχνολογίας, έρευνας και εκπαίδευσης.

Στρατηγική για την αλλαγή του κλίματος

Το 2005 ακολούθησε ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Συμβούλιο, το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών με θέμα πάλι την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Η στρατηγική που προτείνεται επειδή έχει να αντιμετωπίσει μια πολυδιάστατη κατάσταση οφείλει να:

- Να χρησιμοποιεί και να ενισχύει τα αγοροκεντρικά μέσα (σύστημα ανταλλαγής εκπομπών).
- Να ενισχύσει την καινοτομία γεγονός που απαιτεί την εγκατάσταση και την εφαρμογή υφιστάμενων τεχνολογιών καθώς και νέων.
- Να διευρύνει την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής σε όλες τις ρυπαίνουσες χώρες και σε όλους τους εμπλεκόμενους τομείς.
- Να καταβάλει προσπάθεια ώστε να προσαρμοστεί στις αλλαγές του κλίματος σε προληπτικό και επανορθωτικό επίπεδο ανάλογα με τους πληττόμενους τομείς και περιφέρειες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2005).

Αυτά που αναφέρθηκαν θα μπορέσουν να υλοποιηθούν με τις εξής δράσεις:

- Ενίσχυση και καλύτερη εστίαση της έρευνας ώστε να εξασφαλιστεί η εμβάθυνση των γνώσεων και να αναπτυχθούν στρατηγικές άμβλυνσης της αλλαγής του κλίματος.
- Μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση των πολιτών ώστε να αλλάξει και η συμπεριφορά τους προς το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής.
- Να εφαρμοσθούν άμεσα και αποτελεσματικά οι πολιτικές όπου συμφωνήθηκαν ώστε να επιτευχθούν και οι στόχοι που τέθηκαν.
- Μεγαλύτερη συνεργασία με τρίτες χώρες τόσο σε επιστημονικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο νέων τεχνολογιών.
- Οι αναπτυσσόμενες χώρες να εφαρμόσουν αναπτυξιακές πολιτικές φιλικές προς το κλίμα και οι ευπρόσβλητες χώρες να βελτιώσουν την προσπάθεια προσαρμογής τους (Ζλατάνος, 2010).

Στην συνέχεια, το 2007, η Επιτροπή με νέα ανακοίνωση τονίζει πως υπάρχει δυνατότητα για περαιτέρω μείωση των εκπομπών ρύπων. Έτσι προτρέπει την ΕΕ να θέσει ως στόχο την μείωση 30% των αερίων του θερμοκηπίου των ανεπτυγμένων χωρών σε σχέση με τις τιμές αερίων του 1990, θέτοντας χρονικό περιθώριο έως το 2020. Μέχρι την σύναψη της διεθνής συμφωνίας η ΕΕ επιβάλλεται ως το 2020 να μειώσει τους ρύπους κατά 20% σε σχέση με το 1990 έως το 2020.

Επιπρόσθετα, με βάση την ενεργειακή πολιτική της ΕΕ η Επιτροπή προτείνει τα εξής:

- Αύξηση της παραγόμενης ενέργειας των ΑΠΕ προς κατανάλωση κατά 20% έως το 2020.
- Διαμόρφωση πολιτικής ώστε να δεσμεύεται ο ατμοσφαιρικός άνθρακας και να παγιδεύεται γεωλογικά για να μην επιβαρύνει το περιβάλλον.
- Αποτελεσματικότερη αξιοποίηση της ενέργειας κατά 20% έως το 2020.

Η επιτροπή αναθέτει μεγαλύτερη ευθύνη σχετικά με τον περιορισμό των ρύπων στις ανεπτυγμένες χώρες διότι διαθέτουν ανεπτυγμένη τεχνολογική υποδομή καθώς επίσης βρίσκονται και σε καλύτερη οικονομική κατάσταση, σε σχέση με τις αναπτυσσόμενες χώρες, ώστε να το πετύχουν αυτό. Έτσι, θεωρεί πως πρέπει ως το 2020 να έχουν μειώσει τις εκπομπές ρύπων σε ποσοστό 30% σε σχέση με το 1990.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή οι αναπτυσσόμενες χώρες ευθύνονται για την απελευθέρωση πολύ μεγάλου ποσοστού αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα και για αυτό το λόγο θα πρέπει να λάβουν αυστηρά μέτρα περιορισμού. Κάποιες χώρες, είχαν ήδη αρχίσει να παίρνουν μέτρα για το περιβάλλον ταυτόχρονα με μέτρα για την αντιμετώπιση οικονομικών και άλλων προβλημάτων. Έτσι, η επιτροπή ανακοίνωσε το 2007 κάποιες ενέργειες που θα ενίσχυαν την προσπάθεια των εν λόγω χωρών στην προσπάθεια προστασίας του περιβάλλοντος. Αυτές είναι οι εξής:

- Να μην λαμβάνουν υποχρεώσεις των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών.
- Να ακολουθήσουν τα παραδείγματα ποσοτικών δεσμεύσεων χωρών που έχουν πετύχει σημαντική ανάπτυξη σε σχέση με τις ήδη ανεπτυγμένες χώρες.
- Να ακολουθήσουν τα οδηγίες του πρωτοκόλλου του Κιότο σχετικά με τον μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης.
- Να έχουν καλύτερη πρόσβαση στην χρηματοδότηση ώστε να μπορέσουν να δημιουργήσουν καλύτερες εγκαταστάσεις παραγωγής καθαρής ενέργειας.
- Δημιουργία ΣΕΔΕ για κάποιους βιομηχανικούς τομείς που έχουν τη δυνατότητα να επιτηρούν τις εκπομπές τους (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2007).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ως το 2018 η ΕΕ είχε μειώσει τους ρύπους 23% σε σχέση με το 1990 ήταν δηλαδή και 3% παραπάνω από τον αρχικό στόχο.

Το 2013 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε την στρατηγική της για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής στο Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, το συμβούλιο, την ευρωπαϊκή οικονομική και κοινωνική επιτροπή και την επιτροπή των περιφερειών. Η

συγκεκριμένη στρατηγική είχε ως στόχο την αύξηση της ανθεκτικότητας της ΕΕ στην κλιματική αλλαγή δηλαδή την ικανότητα να αντιμετωπίσει τα φαινόμενα της κλιματικής αλλαγής και να αυξήσει τον συντονισμό της. Οι στόχοι που τέθηκαν με βάση αυτή την στρατηγική ήταν οι εξής:

- Οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάσιμες πληροφορίες.
- Ενίσχυση της δράσης της ΕΕ ενάντια στην κλιματική αλλαγή.
- Να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο συντονισμού.
- Θέσπιση στρατηγικών για την κλιματική αλλαγή από όλα τα κράτη μέλη.
- Καλύτερη πρόσβαση στην χρηματοδότηση(Ευρωπαϊκή Επιτροπή,2013).

Το 2014 καθορίστηκαν νέοι στόχοι με βάση το πλαίσιο για το κλίμα και την ενέργεια για την περίοδο 2021-2030. Βασικός στόχος, ήταν η μείωση των ρύπων κατά 40% έως το 2030 σε σύγκριση με τις τιμές του 1990. Επιπρόσθετα, τέθηκαν στόχοι που αφορούσαν την οικονομία και την ενέργεια της ΕΕ, την μεταρρύθμιση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ) και τονίσθηκε η ανάγκη για δημιουργία εθνικών σχεδίων για το κλίμα και την ενέργεια (European Commission, 2014).

Το 2018 δημιουργήθηκαν νέοι νόμοι σχετικά με την ανακύκλωση και την διαχείριση των αποβλήτων. Επιπρόσθετα, η ΕΕ εξέδωσε νέους κανόνες για το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ) (Συμβούλιο Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2018).

Το 2019 η ΕΕ απαγόρευσε τα πλαστικά μιας χρήσης και έθεσε ακόμη πιο αυστηρά μέτρα για τους ρύπους των αυτοκινήτων, των ημιφορτηγών και των φορτηγών. Πιο συγκεκριμένα από το 2030 και μετά θα πρέπει:

- Τα νέα αυτοκίνητα να εκπέμπουν 37,5% λιγότερο CO₂ σε σχέση με τα επίπεδα του 2021.
- Τα νέα ημιφορτηγά να εκπέμπουν 31 % λιγότερο CO₂ σε σχέση με τα επίπεδα του 2021.
- Τα νέα φορτηγά και άλλα βαρέα επαγγελματικά οχήματα να εκπέμπουν 30% λιγότερο CO₂ σε σχέση με τα επίπεδα του 2021.

Οι κατηγορίες οχημάτων που αναφέρθηκαν θα πρέπει το διάστημα 2025-2029 να μειώσουν το CO₂ κατά 15% σε σχέση με το 2021 τα αυτοκίνητα και ημιφορτηγά και το 2019 τα φορτηγά (Συμβούλιο Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2019).

Τον Δεκέμβριο του 2019 η ΕΕ έθεσε ένα στόχο, να είναι κλιματικά ουδέτερη έως το 2050. Έτσι, τον Μάρτιο του 2020, στο συμβούλιο του περιβάλλοντος ενέκριναν την μακροπρόθεσμη στρατηγική για το 2050 στην UNFCCC, συζητήθηκε το θέμα της ποιότητας του αέρα, της νομοθεσίας για τα ύδατα καθώς και άλλα ζητήματα σχετικά με το κλίμα. (Συμβούλιο Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2019)

4.3.3 Κλιματική αλλαγή και ο ρόλος της Ελλάδας

Όπως υπάρχουν επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε όλο τον πλανήτη έτσι είναι εμφανείς και στην Ελλάδα. Κάποιες από αυτές είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η ερημοποίηση, η εξάντληση των υδάτινων πόρων, η αέρια ρύπανση κ.α. (European Environment Agency, 2019). Μεγάλο πλήγμα λόγω αυτών αντιμετωπίζουν κυρίως ο τουρισμός και η γεωργία.

Παραπάνω έγινε αναφορά στην συντονισμένη προσπάθεια που γίνεται τόσο σε διεθνή όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο ώστε να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Η Ελλάδα συμμετέχει σε αυτή την προσπάθεια εφαρμόζοντας την ευρωπαϊκή πολιτική, παίρνοντας τα κατάλληλα μέτρα και δημιουργώντας τα κατάλληλα κίνητρα.



Εικόνα 11: Πυρκαγιές και κλιματική αλλαγή μέχρι το 2100 Πηγή: (Δασκαλοπούλου, 2014)

Με την εφαρμογή των μέτρων σχετικά με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί θα δημιουργηθούν οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την δημιουργία μεγάλων επενδύσεων, νέων μεγάλων επιχειρήσεων, νέων θέσεων εργασίας και μια καλύτερη ποιότητα ζωής.

Η Ελλάδα ξεκινά το διάστημα 2007 – 2013 την εφαρμογή του Στρατηγικού σχεδίου Αναφοράς και επιπλέον του πρώτου και δεύτερου Εθνικού Σχεδίου Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου καθώς και άλλων δράσεων.

Δράσεις της Ελλάδας σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο ο στόχος για την Ευρωπαϊκή Ένωση που έχει τεθεί είναι η μείωση των ρύπων κατά 40% έως το 2030 και έως 80% το 2050. Για την χώρα μας ο βασικός στόχος είναι μείωση των ρίπων κατά 70 - 75% σε σχέση με το 1990 το 2050. Επίσης, η Ελλάδα είχε δεσμευτεί το 2002 σύμφωνα με την απόφαση 2002/358/ΕΚ να μειώσει το διάστημα 2008 – 2012 τους ρύπους σε ποσοστό 25%.

Εκθέσεις και απογραφές

Όπως όλα τα μέλη, έτσι και η Ελλάδα καταθέτει εκθέσεις και απογραφές σχετικά με τα επίπεδα των ρύπων του παρόντος σε σχέση με ένα παλιότερο έτος “βάση”. Στις απογραφές γίνεται η περιγραφή των μεθόδων υπολογισμού των εκπομπών, γίνεται παρουσίαση των δεδομένων δραστηριότητας και των συντελεστών εκπομπής και υπολογίζεται η αβεβαιότητα κατά την εκτίμηση των εκπομπών (ΥΠΕΚΑ, 2018).

Οι εκθέσεις υποβάλλονται προς:

- Τη γραμματεία της σύμβασης (UNFCCC) και έχουν τις εξής μορφές:
 - Εθνική έκθεση απογραφής όπου υπολογίζονται οι ανθρωπογενείς εκπομπές καθώς και οι απορροφήσεις από καταβόθρες αερίων θερμοκηπίου.
 - Εθνική έκθεση που υποβάλλεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα σχετικά με μέτρα και πολιτικές που έχουν ληφθεί ή πρόκειται να ληφθούν.
 - Διετής έκθεση με πληροφορίες σχετικές με τις εκπομπές αερίων, τους στόχους μείωσης, την πρόοδο που έχει πραγματοποιηθεί, τις μελλοντικές προβλέψεις.

- Την ευρωπαϊκή επιτροπή και έχουν τις εξής μορφές:
 - Πίνακες κοινής αναφοράς που περιέχουν τους υπολογισμούς των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.
 - Εθνική έκθεση σχετικά με τις στρατηγικές ανάπτυξης με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
 - Έκθεση για τις εκπομπές και τα μέτρα σύμφωνα με το άρθρο 13 του κανονισμού (ΕΕ) αρ. 525/2013.
 - Έκθεση για το Εθνικό σύστημα, για τις πολιτικές και τα μέτρα καθώς και για τις προβλέψεις εκπομπών αερίων.

Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Το 2014 το υπουργείο περιβάλλοντος, η Ακαδημία Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος υπέγραψαν μνημόνιο το οποίο αφορούσε εκτός των άλλων και την σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Βασικός σκοπός της ΕΣΠΚΑ είναι η διαμόρφωση και η ενίσχυση της ανθεκτικότητας σχετικά με την κλιματική αλλαγή και δημιουργία προϋποθέσεων ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση σωστή πληροφόρηση αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που δημιουργούνται από την κλιματική αλλαγή. Σε ένα αρχικό στάδιο πέντε ετών προβλέπει η ΕΣΠΚΑ ότι θα χρειαστεί για προσαρμογή και για ένα σύνολο δράσεων (ΥΠΕΝ, 2016).

Οι βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι οι εξής:

- Βελτίωση διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω πιο έγκυρων και πληρέστερων πληροφοριών καθώς και επιστημονικών δεδομένων.
- Ανάπτυξη και εφαρμογή τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με την παρούσα στρατηγική.
- Δράσεις και πολιτικές προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους.

- Μηχανισμός παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας.

Φιλόδοξο σχέδιο αποτελεί και η απολιγνητοποίηση της χώρας μέχρι το 2028 και η πλήρη απόσυρση αυτού του καυσίμου. Η διαδικασία αυτή θα γίνει συντεταγμένα και υπεύθυνα εφόσον η μετάβαση στην μεταλιγνιτική εποχή αποτελεί βασικό στόχο. Έτσι, στα μέσα του 2020 αναμένεται να παρουσιαστεί ένα σχέδιο δίκαιης αναπτυξιακής μετάβασης που θα αποτελεί “οδηγό” για την μετά λιγνίτη εποχή (ΥΠΕΝ, 2016).

Αυτό θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Επενδυτικά και φορολογικά κίνητρα.
- Νέες υποδομές.
- Αξιοποίηση των τοπικών φυσικών πόρων.
- Στήριξη αγροτικής παραγωγής και τουρισμού.
- Μετεκπαίδευση εργαζομένων.
- Εξασφάλιση θέσεων εργασίας και δημιουργία νέων.

Επιπρόσθετα, θα δοθεί στις ενεργειακές περιοχές το τέλος ανάπτυξης της ΔΕΗ που τους οφείλεται από το 2014 και είναι ένα ποσό κοντά στα 130 εκατομμύρια ενώ ταυτόχρονα θα εισπράττουν και χρήματα από το Πράσινο Ταμείο.

Να σημειωθεί ότι προτεραιότητα θα δοθεί στην αποκατάσταση των ανοιχτών ορυχείων και στις επενδύσεις για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με σκοπό της άμεση δημιουργία θέσεων εργασίας και την προσέλκυση μεγάλων επενδύσεων.

Τέλος, οι δράσεις του σχεδίου διακρίνονται σε:

- Βραχυπρόθεσμες για την αντιμετώπιση των άμεσων αναγκών.
- Μακροπρόθεσμες για την οικονομική αναδιάρθρωση μέσω προσέλκυσης επενδύσεων.
- Μέσο-μακροπρόθεσμες για την προσέλκυση μεγάλων επενδύσεων(ΥΠΕΝ, 2016).

Κεφάλαιο 5: Κλιματική αλλαγή και ΑΠΕ

Στον τομέα του περιορισμού τις κλιματικής αλλαγής καθώς και των φαινομένων που την προκαλούν (όξινη βροχή, φαινόμενο θερμοκηπίου, τρύπα του όζοντος κ.α), οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο και αυτό διότι δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), μεθάνιο (CH₄), οξείδια του αζώτου(N₂O), υδρογονάνθρακες(HFCs), φωσφοροφθωράνθρακες(PFCs) και θειο-εξαφθορίδια(SF₆) τις ουσίες δηλαδή που έχουν κύρια ευθύνη για την ταχύτατη αλλαγή του κλίματος τα τελευταία χρόνια (Asantewaa and Asumandu, 2016:5-7) (Kang, et al., 2020:1-3).

Πιο συγκεκριμένα, η ηλιακή ενέργεια έχει μηδενική ρύπανση προς το περιβάλλον και μπορεί να καλύψει ανάγκες φωτισμού, μπορεί να συμβάλει στην αντικατάσταση των καυσίμων για την μετακίνηση οχημάτων ή και την θέρμανση. Έτσι γίνεται αντιληπτό ότι μέσω αυτής της μορφής ΑΠΕ μπορούμε να έχουμε φωτισμό, μετακίνηση και θέρμανση χωρίς ρύπους που εντείνουν την κλιματική αλλαγή αλλά και απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. (Asantewaa and Asumandu, 2016:5-7). Τα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα αποτελούν έναν από τους καλύτερους τρόπους εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και μπορούν μέσω αυτής να καλύψουν τις ανάγκες μεγάλου αριθμού νοικοκυριών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το νησί Ρεϊνιόν όπου ξεκίνησε να καλύπτει τις ανάγκες των νοικοκυριών σε ενέργεια με φωτοβολταϊκά συστήματα και κατέληξε μέσω αυτών να παράγει ενέργεια που έφτανε για 750 νοικοκυριά. Ανάλυση που έγινε στο νησί έδειξε πως το 48% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που υπήρχαν στο νησί προερχόταν από τη συμβατική μορφή παραγωγής ενέργειας. Έτσι με την αντικατάσταση αυτής από τα φωτοβολταϊκά γίνεται αντιληπτό πως θα υπήρξε και η ανάλογη μείωση στους ρίπους (European Union, 2009).

Ο Letcher (2020) αναφέρει ότι αιολική ενέργεια είναι ικανή να καλύψει μεγάλες ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια χωρίς να επιβαρύνει τον πλανήτη και το περιβάλλον με ρύπους υπευθύνους για την αλλαγή του κλίματος. Στην Αμερική τα έργα αιολικής ενέργειας που έχουν κατασκευαστεί τα τελευταία χρόνια παράγουν την διπλάσια, και παραπάνω, ενέργεια σε σχέση με τις παλαιότερες κατασκευές. Αναμένεται, έως το 2030 το 20% της ηλεκτρικής ενέργειας που έχει ανάγκη η Αμερική να παρέχεται από τον «άνεμο» (Pryor and Barthelmie, 2011:1). Για να γίνει κατανοητή η συνεισφορά της

αιολικής ενέργειας στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής ανάλογα με τις ανεμογεννήτριες καθώς και με το αιολικό δυναμικό ισχύουν τα εξής:

Με μέση ταχύτητα ανέμου 4,5 m/s εξοικονομούνται:

- 19-34 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα ανά GWh.
- 18-32 kg διοξειδίου του θείου ανά GWh.
- 26-43 kg νιτρικά οξείδια ανά GWh.

Με μέση ταχύτητα ανέμου 5,5 m/s εξοικονομούνται:

- 13-22 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα ανά GWh.
- 13-20 kg διοξειδίου του θείου ανά GWh.
- 18-27 kg νιτρικά οξείδια ανά GWh.

Με μέση ταχύτητα 6,5 m/s εξοικονομούνται:

- 10-17 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα ανά GWh.
- 18-32 kg διοξειδίου του θείου ανά GWh.
- 26-43 kg νιτρικά οξείδια ανά GWh (Ackerman and Soder, 2002:67-127) (Χασικίδη, 2010).

Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και για θέρμανση χωρίς την ενίσχυση της όξινης βροχής και του φαινομένου του θερμοκηπίου καθώς δεν περιέχει θείο ούτε και διοξείδιο του άνθρακα σε αυτή. Σε περιπτώσεις όπου η μείωση του CO₂ είναι απαραίτητη τότε το σενάριο εφοδιασμού ενέργειας-βιομάζας μειώνει το διοξείδιο του άνθρακα σε ποσοστό μεγαλύτερο και από 50%. Έτσι, όταν επιδιώκονται από τα κράτη ισχυρές μειώσεις ρύπων τότε η βιομάζα είναι μια κατάλληλη λύση για την επίτευξη των στόχων διότι παρόλο που κατά την καύση της παράγεται CO₂ το ισοζύγιο των εκπομπών σε όλο τον κύκλο της ζωής της

είναι θεωρητικά μηδενικό (Breuss and Steininger, 1998: 513-36). Οι ενεργειακές φυτείες επιβαρύνουν λιγότερο το περιβάλλον σε σχέση με τις αγροτικές καλλιέργειες διότι βελτιώνουν την ποιότητα του εδάφους, δεν χρειάζονται πολύ όργωμα και δεν διαβρώνουν το έδαφος. Ακόμη, αυτού του είδους οι καλλιέργειες παράγουν στην ατμόσφαιρα οξυγόνο. Τα βιοκαύσιμα είναι όλα τα στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα που προέρχονται από την βιομάζα. Σχετικά με τα βιοκαύσιμα αξίζει να αναφερθεί ότι κατά την καύση τους δεν παράγεται καθόλου CO₂, περιέχουν ελάχιστη ποσότητα θείου και τέλος μπορούν να μειώσουν τα επίπεδα ρύπων στην ατμόσφαιρα διότι έχουν μηδενικό ισοζύγιο CO₂ (Κουφίδης, 2010).

Η υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί μια μορφή ΑΠΕ η οποία μπορεί να καλύψει ενεργειακές ανάγκες σε μεγάλη κλίμακα με μηδαμινές επιβαρύνσεις προς το περιβάλλον καθώς και μηδενική χρήση καυσίμου. Αποτελεί φυσικά μια καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που μπορεί να καλύψει και ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης (Ανδρίτσος, 2008).

Όλες οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας έχουν ελάχιστες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, έτσι αν η χρήση τους αυξηθεί θα προκύψει και η ανάλογη μείωση στα καύσιμα και επομένως στα αέρια που προκαλούν την αλλαγή του κλίματος. Εάν καλυφθούν οι στόχοι της ΕΕ σχετικά με τις εκπομπές αερίων ρύπων και οι ΑΠΕ φτάσουν να καλύπτουν το 20% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας θα πραγματοποιηθεί μείωση 600 έως 900 εκατομμύρια τόνων CO₂ ανά έτος (Μπιτέρνα,2013). Σύμφωνα με υπολογισμούς της Greenpeace το 2017 με βάση την μεθοδολογία του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος υπολογίσθηκαν η παραγωγή ενέργειας των ΑΠΕ καθώς και η ποσότητα των ρύπων σε τόνους που αποτράπηκαν για το 2016. Σχετική με την παραγόμενη ενέργεια, ήταν 10,5 TWh. Οι ρύποι είχαν ως εξής:

- Διοξείδιο του Άνθρακα CO₂ : 9.708.300 (τόνοι/έτος).
- Διοξείδιο του Θείου So₂ : 15.429,1(τόνοι/έτος).
- Οξείδια του Αζώτου NO_x : 14.239,9(τόνοι/έτος).
- Σωματίδια – PM : 1.010,8(τόνοι/έτος).

- Μόλυβδος – Pb : 0,2765(τόνοι/έτος).
- Νικέλιο – Ni : 6,0051(τόνοι/έτος).
- Χαλκός – Cu : 0,2378(τόνοι/έτος).
- Ολικό χρώμιο Cr total – 0,4459(τόνοι/έτος).
- Ψευδάργυρος Zn – 1,8432(τόνοι/έτος).
- Κάδμιο Cd – 0,0169(τόνοι/έτος).
- Υδράργυρος Hg – 0,3092(τόνοι/έτος).
- Αρσενικό As – 0,1576(τόνοι/έτος).

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι τα οφέλη από την αποφυγή αυτών των ρύπων σε ετήσια βάση θα αποτελέσουν σημαντικό μέσο στην μείωση της κλιματικής αλλαγής και των ασθενειών αλλά και να ενισχύσουν την οικονομία των κρατών (Ψωμάς, 2017).

5.1 Κόστος και ανταγωνιστικότητα

Είναι ήδη γνωστό πως τα τελευταία χρόνια το κόστος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει μειωθεί σημαντικά σε σχέση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας. Ενδεικτικά, το κόστος της αιολικής ενέργειας μειώθηκε κατά το ήμισυ και οι ανεμογεννήτριες αυξήθηκαν κατά 10 φορές. Ακόμη, τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι περίπου 60% φθηνότερα σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2007). Επιπρόσθετα, αποτελεί στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης να μειώσει κι άλλο το κόστος της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ τα επόμενα χρόνια (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017).

Αξιοσημείωτο είναι πως εάν συμπεριλαμβανόταν ολόκληρο το εξωτερικό κόστος στις τιμές των εναλλακτικών μορφών ενέργειας θα ήταν πολύ περισσότερο ανταγωνιστικές σε σχέση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας.

Στον κλάδο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρώπη απασχολούνται πάνω από 1,4 εκατομμύρια άνθρωποι και ο σχετικός κύκλος εργασιών εκτιμάται σε 154,7 δισεκατομμύρια ευρώ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019). Γίνεται επομένως αντιληπτό ότι το σύνολο των ΑΠΕ συνεισφέρει σημαντικά στην οικονομία των κρατών μέσω των νέων θέσεων εργασίας. Για να συνεχίσουν να υφίστανται αυτές οι ευνοϊκές συνθήκες για την οικονομία τόσο της Ελλάδας όσο και των υπόλοιπων ευρωπαϊκών κρατών θα πρέπει να συνεχιστεί η διεύρυνση και η ανάπτυξη των τεχνολογιών εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Επιπρόσθετα, κάτι τέτοιο μπορεί να συνεισφέρει και στην ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων σε απομακρυσμένες γεωργικές περιοχές (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2007).

Επιπλέον, τα μέτρα και οι στρατηγικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης βοηθούν πολύ τις επιχειρήσεις και τις εταιρίες ώστε να προωθήσουν την έρευνα και την καινοτομία σχετικά με τις καθαρές ενεργειακές λύσεις και τα αποτελέσματά τους να εισαχθούν στην αγορά, γεγονός το οποίο θα επιφέρει λαμπρό μέλλον, επέκταση και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στον κλάδο των ΑΠΕ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017).

Τα στοιχεία που βρίσκουμε στην διεθνή υπηρεσία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (IRENA) επιβεβαιώνουν για ακόμη μια φορά όσους μάχονται και παροτρύνουν όλους μας για “στροφή” στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στην σταδιακή κατάργηση των ορυκτών καυσίμων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Παρατηρείται συνεχής πτώση της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Αναμένεται τα επόμενα δύο χρόνια τα χερσαία αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα να είναι μια πηγή σχετικά πιο οικονομική από άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Το 2012, το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές μειώθηκε κατά 26%, το κόστος βιοενέργειας κατά 14% το κόστος από αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα 13%, το κόστος υδροηλεκτρικής κατά 12% και τέλος γεωθερμικής κατά 1%.

Σε κάποιες χώρες το κόστος παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά ηλιακά πάρκα έχει μειωθεί έχει μειωθεί κατά 0,03-0,04 δολάρια όπως η Χιλή, τα Αραβικά Ημιράτα, η Σαουδική Αραβία (IRENA, 2013).

5.1.1 Όφελος και κόστος αιολικής ενέργειας

Τη σημερινή εποχή με την εξέλιξη της τεχνολογίας και με τις νέες μεθόδους που υπάρχουν οι ανεμογεννήτριες μπορούν να λειτουργούν με ελάχιστη συντήρηση για 20 χρόνια ή αλλιώς για 120.000 ώρες. Για να εγκατασταθεί ένα έργο αιολικής ενέργειας απαιτούνται 1000 – 1500 ευρώ/KW και το ποσό αυτό αφορά σε ποσοστό 66% τις ανεμογεννήτριες και σε ποσό 25% το χώρο εγκατάστασης. Να αναφέρουμε ότι ο συντελεστής λειτουργίας των ανεμογεννητριών είναι στο 0,25 έως και 0,4. Για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της αιολικής ενέργειας το κόστος της παραγωγής κυμαίνεται μεταξύ 4-5 ευρώ/KW σε ευνοϊκές περιοχές και 6-8ευρώ/KW σε όχι τόσο ευνοϊκές περιοχές (Μπιτέρνα, 2013).



Εικόνα 12: Ανεμογεννήτριες Πηγή: (Καθημερινή, 2018)

5.1.2 Όφελος και κόστος ηλιακής ενέργειας

Τα συστήματα που συγκεντρώνουν την ηλιακή ακτινοβολία μειώνουν τα αέρια του θερμοκηπίου επομένως και την κλιματική αλλαγή και δεν προκαλούν επιπλέον προβλήματα. Ένας συγκεντρωτικός συλλέκτης ενός τετραγωνικού, όπου έχει διάρκεια ζωής 25-30 χρόνια, μπορεί να βοηθήσει ώστε να αποφευχθούν ετησίως 200-300 χιλιόγραμμα CO₂. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι όσο αυξάνεται το μέγεθος της

εγκατάστασης τόσο μειώνεται το κόστος της ηλιακής θερμικής ενέργειας που παράγεται. Η τιμή των παραβολικών πιάτων είναι στα 5.000 ευρώ/ KW_e ενώ για τα συστήματα πύργων και τα παραβολικά κάτοπτρα είναι 3.000 ευρώ/ KW_e . Αναμένεται λοιπόν πτώση της τιμής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ενέργεια ώστε να μπορεί να ανταγωνιστεί και τις συμβατικές μορφές ενέργειας. Ταυτοχρόνως θα μειωθούν και οι τιμές των ορυκτών καυσίμων (Κορωναίος, 2012).



Εικόνα 13: Παραβολικά κάτοπτρα **Πηγή:** (EnergyPress, 2010)



Εικόνα 14: Ηλιακός πύργος ισχύος 260 MW στη Χιλή **Πηγή:** (EnergyPress, 2015)

5.1.3 Μέτρα περιορισμού

Όπως έχει αναφερθεί για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής είναι απαραίτητο να μειωθούν οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα αέριων ρύπων όπως διοξειδίου του άνθρακα, Έτσι, είναι απαραίτητο να ληφθούν και τα απαραίτητα μέτρα.

Αρχικά, θα πρέπει το πλαίσιο των αποφάσεων και μέτρων που θα παρθούν να είναι σταθερό στο χρόνο, να βασίζεται σε μακροπρόθεσμους, υποχρεωτικούς αλλά και ευέλικτους στόχους. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη πρόβλεψη για εμπόδια που ίσως προκύψουν κατά την εφαρμογή των εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Είναι απαραίτητο ακόμη να συμβαδίζει η πολιτική και οι αποφάσεις της με την εσωτερική αγορά ενέργειας.

Τα μέτρα που πρέπει να θεσμοθετηθούν αφορούν διάφορα κράτη για αυτό το λόγο θα πρέπει ξεχωριστά το κάθε κράτος να πάρει αποφάσεις και μέτρα ανάλογα με τις ανάγκες και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει. Εκτός από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πρέπει να παρθούν και μέτρα για την ηλεκτροπαραγωγή, την θέρμανση, την ψύξη και τα βιοκαύσιμα. Όλες οι αποφάσεις για τους στόχους που πρέπει να εκπληρωθούν θα λαμβάνονται από την Επιτροπή μέσω εθνικών σχεδίων δράσης.

Αναγκαία είναι και τα μέτρα για την άρτια λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας λόγω της αύξησης των ποσοστών εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Στην ανάπτυξη αυτών των εναλλακτικών μορφών ενέργειας συμβάλλουν η δυναμικότητα των γραμμών διασύνδεσης και ο σωστός καταμερισμός των λογαριασμών. Δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων και τη δημιουργία των κατάλληλων κινήτρων για την επίτευξη αυτού.

Μεταφορές

Δεν θα μπορούσε να παραλειφθεί ο τομέας των μεταφορών που τόσο έχει απασχολήσει κατά καιρούς τους ειδικούς σχετικά με το πως θα μπορέσει να μειωθεί η ρύπανση που προκαλούν από την κίνηση τους καθημερινά. Ήδη έχουν γίνει ενέργειες για τον περιορισμό αυτών όπως για παράδειγμα οι "πράσινες μεταφορές" όπου είναι τα μέσα που έχουν την ελάχιστη επιβάρυνση στο περιβάλλον κατά την παραγωγή, την χρήση αλλά και την απόσυρση τους. Σε αυτού του είδους τις μεταφορές εντάσσονται:

- Τα οχήματα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης.

- Τα ποδήλατα.
- Υπηρεσία Car Pooling (συνάντηση συναδέλφων που μένουν στην ίδια περιοχή για να πηγαίνουν στην εργασία τους με ένα αυτοκίνητο).

Κάποιες εφαρμογές του συγκεκριμένου φαινομένου τόσο σε ιδιωτικό όσο κι σε δημόσιο τομέα είναι οι εξής:

- Μια επιχείρηση μπορεί να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες ώστε να φροντίσει για την μεταφορά του προσωπικού της με μέσα χαμηλής ρύπανσης κάτι το οποίο θα φέρει και περιβαλλοντικά οφέλη αλλά και περισσότερα έσοδα στην επιχείρηση.
- Οι επιχειρήσεις που ενοικιάζουν αυτοκίνητα μπορούν να επιδοτηθούν και να εξοπλίσουν τον στόλο τους με οχήματα χαμηλής εκπομπής ρύπων καθώς και με ηλεκτρικά που θα φορτίζουν από εναλλακτικές μορφές ενέργειας.
- Ιδιώτες που αντικαθιστούν τα συμβατικά αυτοκίνητα με νέα χαμηλής ή μηδενικής ρύπανσης η ακόμη και ηλεκτρικά.

Κάποια από τα οφέλη που προκύπτουν από την αντικατάσταση των συμβατικών αυτοκινήτων είναι:

- Αποφυγή 600-750 κιλών διοξειδίου του άνθρακα ετησίως.
- Οικονομία στην κατανάλωση του αυτοκινήτου.
- Χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας για την κίνηση των οχημάτων.(Green Banking, 2020)

Σύγκριση συμβατικού - ηλεκτρικού οχήματος			
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ	
Κόστος κτήσης	€20.000 - €22.000	€33.000	
Τέλη κυκλοφορίας	€125 - €150	ΑΠΑΛΛΑΣΣΕΤΑΙ	
Ασφάλεια (ετησίως)	€600 - €700	€700 βάσει Φ.Ι.	
Συντήρηση (5ετία)	€1.200 - €1.500	€600 - €700	
Κόστος καυσίμου (ετησίως)	€2.044 7lt/100km για 18.250 χλμ. ετησίως (50κμ./ημέρο) με €1,6/lt	€456 Με κόστος ενέργειας €2,5/100km	
Υπολειμματική αξία (5ετία)	45%-55% αξίας κτήσης	ΑΓΝΩΣΤΗ ΑΚΟΜΗ	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	ΑΡΓΗ 6-12 ώρες	ΓΡΗΓΟΡΗ 1-4 ώρες	ΤΑΧΕΙΑ 10-30 λεπτά
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	Όσο μία τοστιέρα ή ένας βραστήρας	Όσο μία ηλεκτρική κουζίνα	Όσο η κατανάλωση μιας ολόκληρης γειτονιάς

ΠΗΓΗ: ΥΠΕΝ

Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

Εικόνα 15: Σύγκριση συμβατικού – ηλεκτρικού οχήματος Πηγή: (Λιάγγου, 2020)

Τηλεπικοινωνίες

Επιπρόσθετα, νέες καινοτόμες ενέργειες γίνονται στον τομέα των τηλεπικοινωνιών για την μείωση της κλιματικής αλλαγής μέσω των ΑΠΕ. Συγκεκριμένα, η COSMOTE στο πλαίσιο της στρατηγικής για βιώσιμη ανάπτυξη δεσμεύεται για 3 στόχους οι οποίοι θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων και επομένως θα περιορίσουν την αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5 βαθμό Κελσίου.

Αυτοί οι 3 στόχοι είναι οι εξής:

- 100% χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) για τις ανάγκες του ομίλου σε ηλεκτρισμό έως το 2021.
- 90% μείωση των άμεσων και έμμεσων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου CO₂ έως το 2030 σε σχέση με το 2017.
- 25% μείωση των λοιπών έμμεσων εκπομπών CO₂ ανά πελάτη έως το 2030.

Αξίζει να αναφέρουμε πως η ίδια εταιρία το έτος 2019 εξασφάλισε 100% ενέργεια μέσω των ΑΠΕ και έτσι εξοικονόμησε 37,7 GWh ενέργειας (ίση με την κατανάλωση μιας πόλης με 22.000 κατοίκων). Επίσης, μειώθηκε η χρήση πλαστικών μπουκαλιών κατά 58% και μηδένισε την χρήση πλαστικών ποτηριών και πλαστικής σακούλας στις εγκαταστάσεις της. Τέλος, ανακύκλωσε 99 τόνους υλικών από το πρόγραμμα ανακύκλωσης για τους εργαζομένους και 50 τόνους υλικών μέσω του προγράμματος ανακύκλωσης για τα καταστήματα (ΟΤΕ Όμιλος Εταιρειών, 2020).

Φωτοβολταϊκό Πάρκο Κοζάνης

Δεν θα μπορούσαμε να μην αναφέρουμε στα μέτρα περιορισμού της κλιματικής αλλαγής τη δημιουργία του μεγαλύτερου φωτοβολταϊκού πάρκου στην Ελλάδα, 20 φορές μεγαλύτερο από τα ήδη υπάρχοντα, που θα δημιουργηθεί μεταξύ Κοζάνης και Πτολεμαΐδας και θα έχει έκταση 4000 στρέμματα. Με τη λειτουργία του το πάρκο θα παράγει 300 GWh ετησίως, ενέργεια που μπορεί να καλύψει τις ανάγκες 75.000 νοικοκυριών. Από τη δημιουργία του έργου θα υπάρξει φυσικά και όφελος στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα οι οποίες θα είναι κατά 300.000 τόνους λιγότερες. Η επένδυση θα φτάσει τα 130 εκατομμύρια ευρώ με σημαντικά οφέλη και για την οικονομία εφόσον πρόκειται να απασχολήσει περίπου 300 εργαζόμενους κατά την κατασκευή της. Η κατασκευή θα διαρκέσει 16 μήνες και θα ξεκινήσει στο Δ' τρίμηνο του 2021. Τέλος, να αναφέρουμε πως το έργο βρίσκεται σε ανάπτυξη από την γερμανική εταιρία juwi (Βόρεια, 2020).



Εικόνα 16: Φωτοβολταϊκό πάρκο Πηγή: (Λιάγγου,2016)

Ατομικές Ενέργειες

Όλες οι παραπάνω ενέργειες αποτελούν κυρίως ευθύνη εκείνων που βρίσκονται σε καίριες πολιτικές, οικονομικές και διοικητικές θέσεις. Φυσικά όμως δεν έχουν μόνο αυτοί το χρέος και την ευθύνη για αυτό το ζήτημα, ο καθένας μας είναι υπεύθυνος και μέσα από καθημερινές πράξεις μπορεί να βοηθήσει στον μετριασμό.

- Οικολογικό αποτύπωμα: βοηθάει στην κατανόηση των επιπτώσεων των συνηθειών μας στο περιβάλλον. Πρόκειται για έναν δείκτη που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ανθρώπινης κατανάλωσης φυσικών πόρων σε σχέση με το ποσοστό που δύναται ο πλανήτης να αντικαταστήσει.
- Υδατικό αποτύπωμα: δείχνει τις ποσότητες γλυκού νερού που καταναλώνονται οι μολύνονται από τον άνθρωπο.
- Αποτύπωμα άνθρακα: δείχνει τις ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται για να στηρίξουν έμμεσα ή άμεσα τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Με την σωστή αξιοποίηση αυτών των δεικτών μπορούμε να διαπιστώσουμε την πίεση την οποία ασκούμε στον πλανήτη μας γεγονός που μας βοηθάει να ενεργήσουμε με μεγαλύτερη σύνεση σχετικά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα και να δράσουμε συλλογικά για ένα καλύτερο αποτέλεσμα και συγχρόνως για ένα καλύτερο αποτέλεσμα. Επιπρόσθετα, μπορεί να γίνει και σύγκριση μεταξύ βορρά και νότου ώστε να επισημανθούν οι ανισότητες και η κάθε περιοχή να πάρει τα μέτρα της (Danish, Ulucak and Khan, 2020:6-7).



Εικόνα 17: Οικολογικό αποτύπωμα **Πηγή:** (Υδρόλυση, 2018)

Επιπρόσθετα, εκτός των μεγάλων έργων που κατασκευάζονται στην χώρα μας, είναι αναγκαίο να εφαρμόσουν τέτοιες μεθόδους οι περιφέρειες, οι δήμοι αλλά και ο κάθε ένας από εμάς ξεχωριστά. Σε επίπεδο περιφερειών και δήμων θα πρέπει ο δημόσιος φωτισμός καθώς επίσης και άλλες ανάγκες για ενέργεια που απαιτούνται να παράγονται από τα φωτοβολταϊκά, μέσω πλακών οι οποίες μπορούν να τοποθετηθούν σε δημόσιους χώρους. Ως πολίτες εμείς μπορούμε στο σπίτι μας ή στον χώρο εργασίας μας να προβούμε στις απαραίτητες ενέργειες ώστε να εξασφαλίζουμε την ενέργεια που χρειαζόμαστε μέσω φωτοβολταϊκών πλακών σεβόμενοι το περιβάλλον που ζούμε και που θα αφήσουμε ως κληρονομιά στα παιδιά μας. Μέσα από αυτές τις αλλαγές εκτός από την επίτευξη μείωσης ρύπων, που είναι και το πιο σημαντικό, θα παρατηρήσουμε και πολύ μεγάλη εξοικονόμηση στα χρήματά μας.



Εικόνα 18: Τέσσερα σημεία για την αυτό-παραγωγή ρεύματος που δεν γνωρίζεις **Πηγή:** www.4green.gr

Κυκλική Οικονομία

Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα νέο παραγωγικό και καταναλωτικό μοντέλο όπου μέσα από αυτό θα μπορούμε να χρησιμοποιούμε τα υλικά πολύ περισσότερες φορές και το πιο σημαντικό θα ελαττωθεί η χρήση φυσικών πόρων. Με πιο απλά λόγια τα υλικά θα αποσυναρμολογούνται και θα χρησιμοποιούνται ξανά και ξανά με την λιγότερη δυνατή επεξεργασία και μεταποίηση. Μέσα λοιπόν από μια τέτοια οικονομία η χρήση πρώτων υλών και πόρων αλλά και η παραγωγή σκουπιδιών από την άλλη πλευρά, θα μειωθούν σημαντικά. Είναι σημαντικό να καταλάβουμε ότι ανακύκλωση και κυκλική οικονομία δεν είναι το ίδιο παρόλο που μπορεί να υπάρχουν κάποια κοινά σημεία στις δυο έννοιες. Στη μεν ανακύκλωση τα υλικά, τα αγαθά ή τα προϊόντα αντιμετωπίζονται ως μελλοντικά σκουπίδια ενώ στη δε κυκλική οικονομία στόχος είναι τα υλικά, τα αγαθά ή τα προϊόντα να χρησιμοποιηθούν όσο περισσότερο γίνεται μέσω της διαδικασίας που περιγράψαμε παραπάνω. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό πως η κυκλική οικονομία είναι ένα ξεκάθαρο παράδειγμα βιώσιμης ανάπτυξης.

Για να γίνει καλύτερα αντιληπτός ο ορισμός της κυκλικής οικονομίας θα αναφερθούν κάποια παραδείγματα. Το πιο απλό και κατανοητό παράδειγμα είναι το carpooling, όταν δηλαδή μια ομάδα ατόμων μεταφέρεται κάπου για ένα σκοπό (πχ εργασία) και

αντί να παίρνει ο καθένας το δικό του όχημα μεταφέρονται με ένα. Επιπλέον, διάφορες αεροπορικές εταιρίες χρησιμοποιούν υλικά από παλιά καθίσματα των αεροπλάνων τους για την δημιουργία υποδημάτων, ρούχων, πορτοφολιών κ.α. Η εταιρία παραγωγής παπουτσιών Adidas συνεργάζεται με εταιρεία ελαστικών ώστε τα παλιά λάστιχα να τοποθετούνται στις σόλες των παπουτσιών. Τέλος, σε διάφορες χώρες, εταιρίες ηλεκτρονικών συσκευών επισκευάσουν χαλασμένα κινητά τηλέφωνα με μεταχειρισμένα ανταλλακτικά.

Όπως σε πολλά ζητήματα προκύπτουν προβληματισμοί και εμπόδια έτσι και στο «κομμάτι» κυκλική οικονομία υπάρχουν κάποια. Αρχικά, πολλοί είναι αυτοί που πιστεύουν πως λόγω της επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων θα σημειωθεί και πτώση στο τζίρο από την μείωση των πωλήσεων. Αν διαλογιστούμε αυτή την άποψη θα δούμε ότι ίσως σε κάποιους κλάδους να υπάρξει μια μικρή πτώση τζίρου αλλά από την άλλη θα εξισορροπηθεί από την αύξηση του τζίρου στους κλάδους της επισκευής και της συντήρησης δημιουργώντας και νέες θέσεις εργασίας.

Από την άλλη τα οφέλη της βιώσιμης ανάπτυξης όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενα κεφάλαια της εργασίας μας είναι πολλά και για αυτό το λόγο θα πρέπει και από πλευράς κράτους, Ευρώπης αλλά και σε τοπικό επίπεδο να στηριχθεί έμπρακτα η κυκλική οικονομία

Από τον Δεκέμβριο του 2015 έχει εγκριθεί σχέδιο με 54 δράσεις για την κυκλική οικονομία από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή έτσι ώστε να ενισχυθεί η απασχόληση, η ανάπτυξη και η οικονομία. Το 2016 ο τομέας της κυκλικής οικονομίας απασχολούσε τέσσερα εκατομμύρια εργαζόμενους επιτυγχάνοντας μια αύξηση 6% (Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, 2019:12-7).



Εικόνα 19: Κυκλική οικονομία **Πηγή:** Συμβούλιο Ευρωπαϊκής Ένωσης

Από το 2018 έχει εκδοθεί κανονισμός για την προστασία της γης και των δασών ώστε οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις χρήσεις γης και από τη δασοκομία να περιλαμβάνονται στο πλαίσιο για το κλίμα και την ενέργεια.

Επιπρόσθετα, από την πλευρά της η ΕΕ εξέδωσε νέες οδηγίες και μέτρα για καθαρή ενέργεια τα οποία είναι:

- Αναθεώρηση των οδηγιών περί ενεργειακής απόδοσης.
- Αναθεώρηση των οδηγιών περί ΑΠΕ.
- Κανονισμοί για την διακυβέρνηση.

Σχετικά με την κυκλική οικονομία στην χώρα μας το 2018 δημοσιεύτηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος η Εθνική Στρατηγική η οποία είναι παρόμοια με τις στρατηγικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ελλάδα πρέπει να αφομοιώσει την κυκλική οικονομία και να κάνει πράξη τις θεωρίες του συγκεκριμένου οικονομικού μοντέλου καθώς παρουσιάζει και κάποια πλεονεκτήματα σχετικά με την εφαρμογή του όπως:

1. Έχει στην διάθεση της την στρατηγική της Ε.Ε καθώς και χρηματοδοτικά εργαλεία.
2. Υπάρχει πληθώρα φυσικών πόρων στη χώρα.
3. Σπουδαίους επιστήμονες πάνω στο αντικείμενο.
4. Αναπτυσσόμενο πρωτογενή τομέα.
5. Αναγκαιότητα για μείωση του κόστους παραγωγής.
6. Οι δείκτες είναι χαμηλοί τόσο στην παραγωγικότητα των πόρων όσο και της ενέργειας.

Ακόμη, αξίζει να τονίσουμε ότι η Ελλάδα είναι από τις πρώτες χώρες όπου δημιούργησε στρατηγική για την κυκλική οικονομία (Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, 2019:12-7).

Περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ

Εστιάζοντας περισσότερο στη χώρα μας, θα διαπιστώσουμε ότι παρά την ανάπτυξη που έχει επιτύχει στο τομέα των ΑΠΕ τα τελευταία χρόνια, δεν έχει εκμεταλλευτεί πλήρως το ανανεώσιμο δυναμικό της και εκτός αυτού συνεχίζει να εκμεταλλεύεται τα ορυκτά καύσιμα με νέες λιγνιτικές μονάδες στην Πτολεμαΐδα και πετρελαϊκές μονάδες στη Ρόδο. Επομένως καταλαβαίνουμε ότι ως χώρα θα πρέπει να αξιοποιήσουμε σε μεγαλύτερο βαθμό το ανανεώσιμο δυναμικό ώστε να μην εξαρτόμαστε από τα ορυκτά καύσιμα σε όλα τα επίπεδα αλλά και για να αποφύγουμε τα ανεπιθύμητα φαινόμενα της κλιματικής αλλαγής που δημιουργούνται μέσω των αέριων ρύπων. Όλη αυτή η διαδικασία δεν αποτελεί μια μεμονωμένη ενέργεια για την χώρα μας αλλά μια συλλογική ενεργειακή μετάβαση αποτελούμενη από πολλές χώρες όπως για παράδειγμα την Ολλανδία, την Νορβηγία, τη Γαλλία, την Κίνα και την Αμερική καθώς και άλλες πολλές χώρες. Δεν είναι μια εύκολη διαδικασία η απόφαση για την πλήρη απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα ούτε για την κρατική ηγεσία αλλά ούτε και για τους πολίτες οι οποίοι έχουν μάθει να ζουν για πολλά χρόνια με την χρήση αυτών. Είναι μια απόφαση ρεαλιστική που συμβαδίζει με την παγκόσμια πραγματικότητα και όσο

πιο γρήγορα το διαπιστώσουμε αυτό τόσο πιο εύκολο θα γίνει το να κληρονομήσουμε στους απογόνους μας μια Ελλάδα που θα μοιάζει με την Ελλάδα που κληρονομήσαμε από τους προγόνους μας.

Πίνακας 5: Σενάρια μετριασμού των κλιματικών αλλαγών

Limiting warming in 2100 (allowing for overshoot)					
1.5°C (>50% in 2100)	Pathways limiting warming to below 1.5°C by 2100 with >50% chance Limited action until 2020 and least-cost mitigation afterwards				
Number of available scenarios: 6; Number of contributing modelling frameworks: 2 Year of global annual emissions becoming net zero† for: Kyoto-GHG: (2060-2080); total CO ₂ (including LULUCF): (2045-2050); CO ₂ from energy and industry: (2045-2055)					
Annual emissions of global total greenhouse gases [GtCO ₂ e/yr]					
Year	2020	2025	2030	2050	2100
median*	56	47	39	8	-5
range and spread**	53(-/-)56	46(-/-)48	37(-/-)40	4(-/-)14	-5(-/-)3
2°C (>66% in 2100)	Pathways limiting warming to below 2°C by 2100 with >66% chance Limited action until 2020 and least-cost mitigation afterwards				
Number of available scenarios: 10; Number of contributing modelling frameworks: 4 Year of global annual emissions becoming net zero† for: Kyoto-GHG: 2085 (2080-2090); total CO ₂ (including LULUCF): 2070 (2060-2075); CO ₂ from energy and industry: 2070 (2060-2075)					
Annual emissions of global total greenhouse gases [GtCO ₂ e/yr]					
Year	2020	2025	2030	2050	2100
median*	52	48	42	23	-3
range and spread**	49(49/53)55	44(46/50)53	29(31/44)44	17(18/27)29	-11(-9/-1)0
2°C (50-66% in 2100)	Pathways limiting warming to below 2°C by 2100 with 50-66% chance Limited action until 2020 and least-cost mitigation afterwards				
Number of available scenarios: 4; Number of contributing modelling frameworks: 2 Year of global annual emissions becoming net zero† for: Kyoto-GHG: (2095-2095); total CO ₂ (including LULUCF): (2065-2070); CO ₂ emissions from energy and industry: (2070-2080)					
Annual emissions of global total greenhouse gases [GtCO ₂ e/yr]					
Year	2020	2025	2030	2050	2100
median*	53	50	47	28	-1
range and spread**	50(-/-)55	49(-/-)51	46(-/-)48	27(-/-)29	-2(-/-)-1
† Rounded to nearest 5 years. Explanation of format: 'median (20 th percentile – 80 th percentile)' – for example, '2085 (2080-2090)'; no median is provided if fewer than 10 scenarios are available 'minimum–maximum' – for example, '2060-2080'. * Rounded to the nearest 1 GtCO ₂ e/yr. ** Rounded to the nearest 1 GtCO ₂ e/yr. Explanation of format: 'minimum value (20 th percentile/80 th percentile) maximum value' – for example, '44(46/50)53'. No percentiles are provided if fewer than 10 scenarios are available – for example, '46(-/-)48'.					

Πηγή: (Olhoff et al., 2015)

Πράσινη Οικονομία

Πολύ σημαντικό ζήτημα αποτελεί και η πράσινη οικονομία όπου επιτυγχάνεται μέσω του Τμήματος Περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, η ενίσχυση αυτής της οικονομίας γίνεται με διάφορους τρόπους, ένας από αυτούς είναι και η βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων μέσω της αναθεώρησης του θεσμικού πλαισίου, της ενίσχυσης των τοπικών αρχών, την βελτίωση της υποδομής, την παροχή κινήτρων και την πλήρη

αξιοποίηση των μηχανισμών. Επιπρόσθετα, το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων προωθεί κάποια μέτρα για την διαχείριση των αποβλήτων, την εφαρμογή δράσεων πρόληψης και συστημάτων προώθησης χωριστής συλλογής, τη σύναψη εθελοντικών συμφωνιών για πρόληψη και σχέδιο για χορηγίες ώστε να βελτιωθούν οι υποδομές διαχείρισης και οι βιομηχανίες (Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, 2008:24-9).

Covid-19 και περιορισμός κλιματικής αλλαγής

Μιας και διανύουμε μια περίοδο κατά την οποία έχουμε βιώσει πρωτόγνωρες καταστάσεις λόγω της πανδημίας του COVID-19, δεν είναι λίγοι αυτοί οι οποίοι ανέφεραν πως η απαγόρευση της κυκλοφορίας και το «lockdown» επέδρασαν πολύ θετικά στην κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αν το αναλύσουμε λίγο βαθύτερα αυτό το θέμα και λάβουμε υπόψη και τους επιστήμονες και τις τελευταίες μετρήσεις θα διαπιστώσουμε ότι αυτό δεν ισχύει στο μέγιστο βαθμό.

Αν κάποια από τα περιοριστικά μέτρα συνεχίζουν να εφαρμόζονται έως και το 2021 τότε η μείωση της θερμοκρασίας θα κυμανθεί μεταξύ 0,005 και 0,01 βαθμών Κελσίου. Έτσι, διαπιστώνουμε ότι είναι πολύ μακριά από τους στόχους του 2030. Έτσι, αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι το κατά πόσο θα υιοθετηθούν πράσινες συνειδήσεις κατά την «μετά-Κορωνοϊού» εποχή (Δρακόπουλος, 2020).

Οι μετρήσεις που έγιναν κατά την περίοδο Φεβρουαρίου – Ιουνίου 2020 σε 123 χώρες μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα έδειξαν μείωση των αέριων ρύπων κατά 10% - 30% με την κορύφωση τους τον Απρίλιο εξαιτίας του περιορισμού της μετακίνησης των οχημάτων, γεγονός που μακροπρόθεσμα θα μείωνε την θερμοκρασία του πλανήτη. Λόγω όμως της μείωσης του διοξειδίου του θείου μειώθηκαν τα αερολύματα που αντανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία και έτσι ανέβηκε λίγο η θερμοκρασία. Οι τελευταίες μελέτες λοιπόν, δείχνουν ότι οι όποιες θετικές επιδράσεις του «lockdown» έως το 2025 θα έχουν σταματήσει και έτσι έως το 2030 θα έχει αφήσει μια μικρή πτώση στην θερμοκρασία. Οι ερευνητές όμως παραμένουν θετικά σκεπτόμενοι και αναφέρουν ότι αν διατηρηθεί ο «πράσινος» τρόπος σκέψης υπάρχει δυνατότητα επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί για το 2030(Δρακόπουλος, 2020).

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα – Προτάσεις

Οι ενεργειακές ανάγκες των ανθρώπων ανά τον κόσμο παραμένουν σταθερές και πρέπει οπωσδήποτε να καλυφθούν. Το συγκεκριμένο έργο εδώ και πάρα πολλά χρόνια έχουν αναλάβει οι συμβατικές μορφές ενέργειας(πετρέλαιο, βενζίνη και άνθρακας). Μέσω της καύσης όμως των ουσιών αυτών για την παραγωγή ενέργειας απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα ρύποι, με κυριότερο το CO₂, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τις “γρήγορες” αλλαγές του κλίματος.

Τα τελευταία χρόνια γίνονται συντονισμένες προσπάθειες τόσο από τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και από Διεθνή Κράτη καθώς και από διάφορες οργανώσεις με στόχο την μείωση των ουσιών που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την όξινη βροχή, την τρύπα του όζοντος και κατ’ επέκταση την κλιματική αλλαγή διότι η σωστή αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης αποτελεί ζήτημα υψίστης σημασίας ώστε να διατηρηθούν οι ισορροπίες σε θέματα κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά.

Στις πολιτικές και τις στρατηγικές των κρατών για την μείωση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής (βλ. Πρωτόκολλα, Συμβάσεις, Συμφωνίες κ.α.) πολύ σημαντικό ρόλο παίζουν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας διότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενέργειας και θέρμανσης χωρίς να επιβαρύνουν το περιβάλλον με ρύπους.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) έχουν κάνει την εμφάνιση τους εδώ και αρκετά χρόνια τόσο στο διεθνή όσο και στον Ευρωπαϊκό χώρο. Σε κάποιες περιοχές η αναγνώριση τους καθώς και η ανάπτυξη έχει φτάσει σε υψηλό επίπεδο ενώ σε κάποιες άλλες δεν έχει πάρει τόσο μεγάλες διαστάσεις και αυτό ίσως οφείλεται στο ότι η πλειονότητα δεν έχει λάβει τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με αυτές τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας.

Οι ΑΠΕ είναι ανεξάντλητες και χρησιμοποιούν εγχώριους πόρους για την λειτουργία των συστημάτων τους, επιπρόσθετα δεν ρυπαίνουν καθόλου το περιβάλλον εφόσον πρόκειται για «καθαρές» και ανανεώσιμες πηγές. Τα πλεονεκτήματά τους είναι πολλά και αφορούν και το περιβάλλον αλλά και την οικονομία. Όπως σχεδόν κάθε χώρα έχει αποφασίσει και δημιουργήσει ένα πολιτικό πλαίσιο σχετικά με τις ΑΠΕ και την προστασία του περιβάλλοντος έτσι και η Ελλάδα έχει δημιουργήσει πολιτικές και στρατηγικές που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και τις ΑΠΕ

σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και οδηγίες. Ακόμη, είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει κατά καιρούς είτε για επιστημονικά περιοδικά ή άρθρα, είτε για ακαδημαϊκούς σκοπούς ότι η χρήση των ΑΠΕ μετριάζει το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Έτσι για να επιτευχθεί ο περιορισμός της κλιματικής αλλαγής σε μεγαλύτερο επίπεδο και τα αποτελέσματα να είναι ορατά σε όλους προτείνονται να γίνουν κάποιες ενέργειες.

Αρχικά, θα πρέπει να υπάρξει σωστή και άμεση ενημέρωση των πολιτών κάθε κράτους με σκοπό την πλήρη κατανόηση της λειτουργίας αυτών των εναλλακτικών μορφών ενέργειας καθώς και των στόχων που θα επιτευχθούν από την χρήση τους. Θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα κατά την πληροφόρηση η συνεισφορά των ΑΠΕ στον περιορισμό ενός επικίνδυνου φαινομένου που μαστίζει τον πλανήτη μας και καθιστά εξαιρετικά αβέβαιο το μέλλον, την κλιματική αλλαγή. Μέσω αυτής της διαδικασίας θα αποφευχθούν οι αντιδράσεις του πληθυσμού κατά την εγκατάσταση των νέων έργων και η διαδικασία θα κυλήσει πιο ομαλά με την συναίνεση όλων. Στην εποχή μας το διαδίκτυο μπορεί να διαδραματίσει αυτό το ρόλο της μαζικής ενημέρωσης, πάντα όμως με την προϋπόθεση ότι θα μεταδώσει βάσιμες πληροφορίες που δεν θα διαστρεβλώσουν τη λειτουργία και το έργο που επιτελούν οι ΑΠΕ. Από την τηλεόραση επίσης θα μπορούσε να επιτευχθεί αυτή η ενημέρωση μέσω κάποιας συνέντευξης σε επιστήμονες ειδικούς στο αντικείμενο. Ωφέλιμο θα ήταν να υπάρξει και η ανάλογη ενημέρωση στους μαθητές, ίσως μέσα από την δημιουργία κάποιου μαθήματος επιλογής.

Εξίσου σημαντική είναι και η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων, διότι αρχικά θα επιτευχθεί σημαντική πτώση των ποσοστών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα καθώς και άλλων ουσιών, όπως οξείδια του θείου, που οφείλονται για την αλλαγή του κλίματος. Επιπλέον, σημαντικά οικονομικά οφέλη θα έχουν και τα κράτη διότι θα μειωθούν οι εισαγωγές καυσίμων από άλλες χώρες και επομένως αυτές οι δαπάνες δισεκατομμυρίων θα μείνουν στην χώρα ώστε να χρησιμοποιηθούν για άλλες ανάγκες. Η δημιουργία μεγάλου αριθμού θέσεων εργασίας στον τομέα της «πράσινης ενέργειας» αποτελεί ακόμη ένα κίνητρο για την αντικατάσταση των κλασικών καυσίμων.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να εκπονηθούν οι κατάλληλες μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ) με σκοπό την δημιουργία νέων έργων ανανεώσιμων πηγών

ενέργειας στις κατάλληλες περιοχές ώστε να ανταποκριθούν στην ανάγκη που υπάρχει για καθαρή ενέργεια χωρίς την επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Σε καμία περίπτωση μέσω της κατασκευής των έργων αυτών δεν θα πρέπει να επιβαρυνθεί το περιβάλλον, διότι ήδη έχει «ταλαιπωρηθεί» αρκετά.

Μέσω της κατασκευής των νέων έργων εναλλακτικών μορφών ενέργειας θα αυξηθεί και το ποσοστό ενέργειας που διατίθεται προς κατανάλωση γεγονός πολύ σημαντικό διότι θα αναζωογονήσει επιπλέον τον πλανήτη και το κλίμα του. Παραδείγματα τέτοιων έργων είναι:

Αιολικά πάρκα

Αν και στην χώρα μας υπάρχει ένας ικανοποιητικός αριθμός αιολικών πάρκων, σίγουρα μπορούν να δημιουργηθούν και επιπρόσθετες εγκαταστάσεις, σεβόμενες πάντα το περιβάλλον χωρίς να το επιβαρύνουν καθόλου, μεγαλύτερης ή μικρότερης ισχύος, με διαφορετικούς τύπους ανεμογεννητριών έχοντας ως απώτερο στόχο την παραγωγή καθαρής ενέργειας.

Φωτοβολταϊκά πάρκα

Η Ελλάδα διαθέτει τεράστιες εκτάσεις στον κάμπο και σε πεδιάδες όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την χωροθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων. Ήδη κάποιες εκτάσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για αυτό το σκοπό αλλά σίγουρα πρέπει να γίνουν και επιπλέον εγκαταστάσεις έτσι ώστε η ηλιακή ενέργεια να συνεισφέρει στην παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ προς κατανάλωση. Μέσω φωτοβολταϊκών πάρκων που κατασκευάζονται σήμερα σε Πτολεμαΐδα, Αιτωλοακαρνανία και σε διάφορες βιομηχανικές περιοχές της χώρας αναμένεται μέσα στα επόμενα χρόνια να αυξηθεί η ισχύς της ηλιακής ενέργειας κατά 250MW (ΔΕΗ Ανανεώσιμες, 2020). Έτσι, γίνεται αντιληπτό πόσο θα βοηθήσει η δημιουργία κι άλλων τέτοιων έργων.

Έργα μετατροπής κυματικής ενέργειας σε ηλεκτρική

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου έργου υπάρχει στο λιμάνι του Ηρακλείου της Κρήτης και έχει δημιουργηθεί από γερμανική εταιρεία. Η Ελλάδα στο μεγαλύτερο μέρος της βρέχεται από θάλασσα και οι άνεμοι που πνέουν ευνοούν την δημιουργία κυμάτων. Έτσι, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία κι άλλων τέτοιων έργων σε Αιγαίο

και Ιόνιο πέλαγος καθώς επίσης και σε κόλπους που πληρούν τις προϋποθέσεις για την κατασκευή τέτοιων έργων.

Υδροηλεκτρικά Φράγματα

Προτείνεται η συντήρηση των ήδη υπαρχόντων φραγμάτων ώστε να επιτελούν τον αρχικό σκοπό λειτουργίας τους διότι κάποια δεν λειτουργούν, σε άλλα έχουν δημιουργηθεί τρύπες και χάνεται το νερό και κάποια βρίσκονται υπό κατάρρευση.

Θα πρέπει επίσης να μειωθεί η τιμή της παραγόμενης ενέργειας από τις ΑΠΕ ώστε να μπορούν να ανταγωνιστούν την τιμή της σημερινής συμβατικής ηλεκτρικής ενέργειας, για να συμβεί αυτό θα πρέπει να παράγονται μεγάλες ποσότητες ενέργειας κάτι που μπορεί να επιτευχθεί με τα έργα που προτάθηκαν παραπάνω.

Εάν η παραγόμενη ενέργεια προς κατανάλωση αγγίζει τα επιθυμητά ποσοστά προτείνεται απαραίτητα η λήψη μέτρων και πολιτικών για τις αλλαγές που πρόκειται να επέλθουν στην οικονομία και στην καθημερινή ζωή, που όπως προβλέπεται θα είναι αρκετές.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να γίνουν και κάποιες αλλαγές στο Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού για τις ΑΠΕ όπως για παράδειγμα η προώθηση των εναλλακτικών μορφών ενέργειας μέσα από αυτό καθώς και αναφορά στον τρόπο που θα πρέπει να καταναλώνεται η ενέργεια.

Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών θα πρέπει να συνεχίσει και η ΔΕΗ το σπουδαίο έργο της και να δημιουργήσει επιπλέον έργα ώστε να αποτελέσει πρότυπο και για άλλες εταιρίες στον χώρο της ενέργειας. Καλό θα ήταν να θέσει ως στόχο την δημιουργία έργων για την εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας, κάτι που ως τώρα δεν έχει κάνει.

Πολύ σημαντική για την μείωση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής είναι και η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από τα νοικοκυριά, τις επιχειρήσεις και τις δημόσιες υπηρεσίες. Θα πρέπει με άλλα λόγια να μην γίνεται σπατάλη της ενέργειας και να χρησιμοποιείται με σύνεση και σκέψη έχοντας ως στόχο πάντα την προστασία του πλανήτη μας.

Τέλος, προτείνεται η αντικατάσταση των συμβατικών αυτοκινήτων με άλλα νεότερης τεχνολογίας που ρυπαίνουν λιγότερο το περιβάλλον διότι διαθέτουν φίλτρα που συγκρατούν μεγαλύτερο αριθμό ρύπων (Euro 5, Euro 6 και υβριδικά) ή ακόμη και με

ηλεκτρικά αν υπάρχει αυτή η δυνατότητα διότι το κόστος αγοράς και συντήρησης είναι αρκετά υψηλό. Για να συμβεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να υπάρξουν κατάλληλα κίνητρα όπως επιδοτήσεις για την αγορά νέων οχημάτων και ικανοποιητικά ποσά από την απόσυρση των παλαιών.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

1. Ανδρίτσος, Ν. και Φύτικας, Μ., (2004). *Γεωθερμία*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλας.
2. Ανδρίτσος, Ν. (2008). 'Ενέργεια και Περιβάλλον'. Διδακτικές Σημειώσεις, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Βόλος.
3. Δημητριάδης, Χ. (2011). 'Κλιματική αλλαγή, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και Ελλάδα'. Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Θεσσαλονίκη.
4. Δρακόπουλος, Π. (2020). 'Αμελητέα η μακροπρόθεσμη επίπτωση του lockdown στην κλιματική αλλαγή'. *Αθηναϊκό Πρακτορείο Ειδήσεων – Μακεδονικό Πρακτορείο Ειδήσεων*. Διαθέσιμο στο: <https://www.amna.gr/health/article/479466/Amelitea-i-makroprothesmi-epiptosi-tou-lockdown-stin-klimatiki-allagi>
5. Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, (2019). 'Κυκλική Οικονομία: Ένα νέο οικονομικό μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης'. *Καινοτομία, Έρευνα & Τεχνολογία*, (115), 12-17. Διαθέσιμο Στο: <https://www.ekt.gr/el/magazines/features/23377>
6. Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, (2008). 'Πράσινη Επιχειρηματικότητα'. *Καινοτομία, Έρευνα & Τεχνολογία*, (67), 24-29. Διαθέσιμο στο: <https://www.ekt.gr/el/magazines/18510>
7. Εξάρχου, Α., (2018). 'Διευκρινίσεις και προβληματισμοί από την εφαρμογή του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου ανάπτυξης για τις ΑΠΕ στην Περιφέρεια Θεσσαλίας'. Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος.
8. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, (2005). 'Επιτυχής καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος του πλανήτη: Ανακοίνωση της Επιτροπής Στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών', Βρυξέλλες.
9. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, (2007). 'Χάρτης πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στον 21^ο αιώνα: Συμβολή στην ενίσχυση της αειφορίας: Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Συμβούλιο και στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο', Βρυξέλλες.

10. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, (2007). ‘Δημιουργία συμμαχίας όσον αφορά την αλλαγή του κλίματος του πλανήτη μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των φτωχών αναπτυσσόμενων χωρών που είναι οι πλέον ευάλωτες στις κλιματικές αλλαγές: Ανακοίνωση της επιτροπής προς το συμβούλιο και το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο’, Βρυξέλλες.
11. Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, (2007). ‘Περιορισμός της αλλαγής του κλίματος του πλανήτη σε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2 βαθμούς Κελσίου – Η Πορεία προς το 2020 και μετέπειτα: Ανακοίνωση της Επιτροπής Στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών’, Βρυξέλλες.
12. Ευρωπαϊκή Ένωση, (2009). ‘Κλιματική αλλαγή – απαντήσεις σε περιφερειακό επίπεδο’. *Panorama Inforegio*, **31** (1), 14-16.
13. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2011). ‘Ενεργειακός Χάρτης πορείας για το 2050: Ανακοίνωση της Επιτροπής Στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών’, Βρυξέλλες.
14. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2013). ‘Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή: Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών’, Βρυξέλλες.
15. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2017). ‘Δεύτερη Έκθεση για την κατάσταση της Ενεργειακής Ένωσης: Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, την Επιτροπή των Περιφερειών και την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων’, Βρυξέλλες.
16. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2019). ‘Έκθεση προόδου για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές: Ανακοίνωση της Επιτροπής στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών’, Βρυξέλλες.
17. Ζλατάνος, Δ. (2010). ‘Η κλιματική αλλαγή & οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως μέρος λύσης του προβλήματος’. Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος.
18. Κλάδος Ευρωπαϊκών Θεμάτων, (2016). ‘Κλιματική αλλαγή και καταστροφή του περιβάλλοντος: Πώς μπορούμε να σώσουμε τον πλανήτη’, Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών, Κυπριακή Δημοκρατία.
19. Κορωναίος, Χ. (2012). ‘Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας’. Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Διεπιστημονικό – Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Περιβάλλον και Ανάπτυξη, Αθήνα.
20. Κούγκολος, Α. (2005). *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
21. Κουφίδης, Α. (2010). ‘Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Βιομάζα’. Πτυχιακή εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας, Τμήμα Ηλεκτρολογίας, Καβάλα.

22. Μάρκου, Γ. (2013). 'Το νέο θεσμικό πλαίσιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα'. Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα.
23. Μπιτέρνα, Ε. (2013). 'Ο ρόλος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής'. Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών. Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Στη Διοίκηση Επιχειρήσεων, Θεσσαλονίκη.
24. Μπραβάκου, Η. (2011). 'Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε Ελλάδα και Ευρωπαϊκή Ένωση'. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πειραιάς.
25. Νικολάου, Ε. (2015). 'Ενέργεια μέσω κυμάτων'. Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Θεσσαλονίκη.
26. ΡΑΕ, (2018). 'Έκθεση πεπραγμένων'. Διαθέσιμο στο: http://www.rae.gr/site/categories_new/about_rae/actions/reports.csp
27. Σουκισιάν, Τ., Χατζηνάκη, Μ., Κορρές, Γ., Παπαδόπουλος, Α., Κάλλος, Γ. και Αναδρανιστάκης, Ε., (2007). 'Άτλας Ανέμου και Κύματος των Ελληνικών Θαλασσών'. Ανάβυσσος, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών.
28. Σπυρόπουλος, Χ. (2020). 'Η χρησιμότητα-σημασία των ΑΠΕ στην ενεργειακή και περιβαλλοντική πολιτική με παραδείγματα από τον ελλαδικό χώρο, αλλά και η κοινωνική αποδοχή που γνωρίζουν οι ΑΠΕ στην Ελλάδα'. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Βόλος.
29. Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων, (2012). 'Ετήσια έκθεση 2012 με θέμα: Η κατάσταση και οι προοπτικές των ΜΜΕ στην Ελλάδα, Τέταρτο παραδοτέο: Γ' ενότητα έκθεσης: Κλαδική και Δικτυακή διάσταση των ΜΜΕ: Εμπόριο, Υπηρεσίες, Κατασκευές και Ενέργεια, Κλαδική Ανάλυση: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας'. Αθήνα: ICAP.
30. ΥΠΕΚΑ, (2007). 'Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του ΕΠΧΣΑΑ για τις ΑΠΕ', Αθήνα: ENVIROPLAN ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ.
31. ΥΠΕΝ, (2016). 'Εθνική Στρατηγική για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή'.
32. Χασικίδη, Ε. (2010). 'Αιολική Ενέργεια σε Ελλάδα και Ευρώπη'. Διπλωματική Εργασία. Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πάτρα.
33. Χρήστου, Μ. (2017). 'Δυναμικό Βιομάζας στην Ελλάδα και προοπτικές'. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, Τμήμα Βιομάζας, Αθήνα.

Ξενογλώσση βιβλιογραφία

1. Ackerman, T. and Sodder, L. (2002). ‘An overview of wind-energy status 2002’, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **6** (1-2), 67-127.
2. Asantewaa, P., O. and Asumadu, S., S. (2016). ‘A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation’, *Civil and Environmental Engineering*, **3** (1), 5-7.
3. Battisti, A. (2008) ‘Forests and climate change—lessons from insects’. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, **1** (1), 1-5.
4. Breuss, F. and Steininger K. (1998). ‘Biomass Energy Use to Reduce Climate Change: A General Equilibrium Analysis For Austria’. *Journal of Policy Modeling*, **20** (4), 513-36.
5. Danish, Ulucak, R. and Khan S. (2020). ‘Determinants of the ecological footprint: Role of renewable energy natural resources and urbanization. *Sustainable cities and society*, **54** (101996), 6-7.
6. DARA and the Vulnerable Forum, (2012). ‘Climate Vulnerability Monitor: 2nd ed. A Guide to the Cold Calculus of a Hot Planet’, Madrid: DARA and the Vulnerable Forum.
7. European Commission, (2014). ‘2030 climate & energy framework’, Brussels.
8. European Environment Agency, (2019). ‘Greece – air pollution country fact sheet 2019’.
9. IRENA, (2013). ‘Renewable Power Generation Costs in 2012: An Overview’, Abu Dhabi.
10. IPCC, (2013). ‘Climate Change 2013: The Physical Science Basis’. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, United Kingdom and New York: Cambridge University Press.
11. Kang, J., N., Wei Y., M., Han, R., Yu, B., Y., Wang, J., W., and Liu, L., C. (2020). ‘Energy systems for climate change mitigation: A systematic review’. *Applied Energy*, **263** (114602), 1-3.
12. Letcher, T., M.. (2020). ‘Future energy. Improved, Sustainable and Clean Options for our Planet’, 3rd ed., Elsevier.
13. Pryor, S. and Barthelmie, R. (2011). ‘Assessing climate change impacts on the near-term stability of the wind energy resource over the United States’.

- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **108** (20), 1.
14. Stern N., Cabinet Office - HM Treasury, (2006). ‘Stern Review: The Economics of Climate Change’, United Kingdom, Cambridge University Press.
 15. Olhoff, A., Christensen, JM, Burgon, P., Bakkegaard, RK, Larsen, C. and Schletz, MC (2015). ‘The Emissions Gap Report 2015: A UNEP Synthesis Report’. Nairobi: United Nations Environment Programme.
 16. United Nations-Treaty Series, (1987). ‘Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer’, Montreal.
 17. United Nations Framework Convention on Climate Change, (1992). ‘Biological Diversity’, Rio de Janeiro.
 18. United Nations Framework Convention on Climate Change, (1998). ‘Kyoto Protocol’, Kyoto.
 19. United Nations Framework Convention on Climate Change, (2007). ‘The Kyoto Protocol Mechanisms’.
 20. United Nations Framework Convention on Climate Change, (2009). ‘Copenhagen Accord’, Copenhagen.
 21. United Nations Framework Convention on Climate Change, (2015). ‘Paris Agreement’, Paris.
 22. United Nations Framework Convention on Climate Change, (2017). ‘UN Climate Change Conference’, Bonn.

Διαδικτυακές πηγές

1. ‘Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας’. (<http://www.allaboutenergy.gr/Piges23.html>)
2. Δασκαλοπούλου, Α., (2014). ‘Η σχέση κλιματικής αλλαγής – πυρκαγιών’. (<https://www.kathimerini.gr/life/environment/777883/i-schesi-klimatikis-allagis-pyrkagion/>)
3. ΔΕΗ Ανανεώσιμες (www.ppcr.gr)
4. Διαμαντόπουλος, Π., (2014). ‘Βιομάζα ενέργεια από τα φυτά’. (<https://www.elliniki-georgia.gr/viomaza-energeia-apo-ta-futa/>)
5. Ενικός, (2015). ‘Άνοιξε φράγμα στην Άρτα λόγω βροχόπτωσης’. (<https://www.enikos.gr/society/294889/anoixe-fragma-stin-arta-logo-tis-vroxoptosis>)
6. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. ‘Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής’. (https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_el)
7. Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, (2019). ‘Αιολική και ηλιακή ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή: χρειάζεται να ληφθούν ακόμη πολλά μέτρα προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της ΕΕ’. (<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/wind-solar-power-generation-8-2019/el/index.html>)
8. ‘Θερμοπίδακας’. (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%80%CE%AF%CE%B4%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CF%82>)
9. Κονιδάρη, Π. (2016). ‘Κλιματική αλλαγή’. <http://www.indeepanalysis.gr/perivallon/klimatikh-allagh>
10. Λιάγγου, Χ. (2016). ‘Στην τελική ευθεία το πρώτο φωτοβολταϊκό πάρκο στην Κοζάνη’. (<https://www.kathimerini.gr/economy/business/1079189/stin-teliki-eytheia-to-pto-fotovoltaiiko-parko-stin-kozani/>)
11. Λιάγγου, Χ. (2020). ‘Ενδιαφέρον διεθνών ομίλων για την φόρτιση ηλεκτρικών ΙΧ’. (<https://www.kathimerini.gr/economy/local/1064092/endiateron-diethnon-omilon-gia-ti-fortisi-ilektrikon-i-ch/>)
12. Καθημερινή, (2018). ‘Νέα πάρκα με γιγάντιες ανεμογεννήτριες φτιάχνονται στη Βόρεια Ευρώπη’. (<https://www.kathimerini.gr/economy/international/960671/nea-parka-megiganties-anemogennitries-ftiachnontai-sti-voreia-eyropi/>)
13. Νικητάκος, Ν. (2013). ‘Η Γεωπολιτική των ΑΠΕ’. (<https://www.foreignaffairs.gr/articles/69196/nikitas-nikitakos/i-geopolitiki-ton-ape?page=show>)
14. Υδρολύση, (2018). ‘Οικολογικό αποτύπωμα’. (<https://www.hydrolysis.gr/ikologiko-apotypoma/>)
15. Βόρεια, (2020). ‘Στην Κοζάνη το μεγαλύτερο Φωτοβολταϊκό Πάρκο της χώρας’. (<https://www.voria.gr/article/stin-kozani-to-megalitero-fotovoltaiiko-parko-tis-choras>)
16. Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. ‘Κλιματική αλλαγή: η δράση της ΕΕ’. (<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/>)

17. Τασιούλας, Τ. (2017). ‘Λύση στο ενεργειακό Δ. Μακεδονίας και Θράκης από αέρα και ήλιο’. (<https://www.voria.gr/article/lisi-sto-energiako-d-makedonias-ke-thrakis-apo-aera-ke-ilio>)
18. ΥΠΕΚΑ. ‘Εκθέσεις και υφιστάμενη κατάσταση’. <http://ypeka.gr/%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%91%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE/%CE%95%CE%BA%CE%B8%CE%AD%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%A5%CF%86%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AC%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B7-%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%AC%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B7>
19. Υ.Π.Ε.ΘΕ. ‘Υδροηλεκτρικά Έργα Αχελώου’. (<https://www.ypethe.gr/archive/ydroilektrika-erga-aheloooy>)
20. ΥΠΕΝ, (2016). ‘Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή’. (<https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/06.04.2016-espka-teliko.pdf>)
21. Ψωμάς, Σ. (2017). ‘Τα οφέλη για τη δημόσια υγεία και την οικονομία από την ανάπτυξη των ΑΠΕ’. (<https://www.greenpeace.org/greece/issues/klima/3330/ofelh-apo-ape/>)
22. 4 σημεία για την αυτο-παραγωγή ρεύματος που δεν γνωρίζεις. (https://www.4green.gr/news/data/fwtoboltaika/4-shmeia-gia-thn-aytoparagwgh-reymatos-poy-den-gnwrizeis_118735.asp)
23. Adams, M., (2014). How much does industrial air pollution cost Europe? (<https://www.eea.europa.eu/articles/how-much-does-industrial-air>)
24. Brusarosco, A. (2015). ‘Καθημερινές ατομικές επιλογές για μετριασμό’. (<http://www.sameworld.eu/el/anakalypste-to-ergo/klimatiki-allagi#mitigation>)
25. Economy365, (2018). ‘Πράσινο deal της ΜΕΤΚΑ στη Βρετανία με κορυφαία εταιρεία ενέργειας’. (<http://www.economy365.gr/article/70751/prasino-deal-tis-metka-sti-vretania-me-koryfaia-etairia-energeias>)
26. EnergyPress, (2015). ‘Ηλιακός πύργος 260 MW στη Χιλή’. (<https://energypress.gr/news/iliakos-pyrgos-260-mw-sti-hili>)
27. EnergyPress, (2010). ‘Ηλιοθερμικά σήμερα στη ΡΑΕ’. (<https://energypress.gr/news/iliothermika-simera-sti-rae>)
28. EnergyPress, (2018). ‘Τέρμα ο ΛΑΓΗΕ - Νέος ρόλος και μετονομασία σε Διαχειριστή ΑΠΕ & Εγγυήσεων Προέλευσης (ΔΑΠΕΕΠ)’. (<https://energypress.gr/news/terma-o-lagie-neos-rolos-kai-metonomasia-se-diaheiristi-ape-eggyiseon-proeleyisis-dapeep>)
29. Green Banking, (2020). ‘Πράσινες Μεταφορές’. (<http://www.greenbanking.gr/businesssectors/prasinesmetafores>)
30. HWEA Wind Energy Statistics – S1, (2020). (<https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2020/07/2020-7-29-hwea-statistics-s1-2020.pdf>)

31. HWEA Wind Energy Statistics – S1, (2019). (https://eletaen.gr/wp-content/uploads/2019/07/2019_7_16_hwea_statistics_greece_2019_s1.pdf)
32. It's possible, (2014). 'Αυτές είναι οι Ελληνικές εταιρίες που επενδύουν 1,5 δισ. Ευρώ στην αιολική ενέργεια'. <https://www.itspossible.gr/%CE%B1%CF%85%CF%84%CE%AD%CF%82-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%BF%CE%B9-%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CF%80%CE%BF%CF%85/>)
33. United States National Weather Services Easter Region Headquarters, (2018).
www.weather.gov
34. World Health Organization, (2002). Climate Change (<https://www.who.int/heli/risks/climate/climatechange/en/>)