

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ
ΑΓΩΓΗΣ



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ενεργειακή κρίση και αδικία: αναδύμενες κοινωνικοοικονομικές
ανισότητες και η συμβολή της αειφόρου ανάπτυξης στην περιστολή των
επιπτώσεων τους»**

Βούλγαρη Βαΐα

ΒΟΛΟΣ 2020

UNIVERSITY OF THESSALY

**DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY AND AQUATIC
ENVIRONMENT AND**

DEPARTMENT OF SPECIAL EDUCATION



**JOINT POSTGRADUATE PROGRAMME
«EDUCATION FOR SUSTAINABILITY AND THE
ENVIRONMENT»**

JOINT POSTGRADUATE MASTER'S THESIS

**« Energy crisis and injustice: emerging socio- economic inequalities
and the contribution of sustainable development to reducing them
their effects»**

Voulgari Vaia

VOLOS 2020

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1. **Σοφοκλής Ε. Δρίτσας** (Δρ.), Μέλος ΕΔΙΠ Βαθμίδας Α' του Τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος, Επιβλέπων.

Γνωστικό Αντικείμενο: Οικονομική δημογραφία και φυσικοί πόροι στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής.

2. **Μαρι-Νοέλ Ντύκεν**, Καθηγήτρια, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Π.Θ., Συν επιβλέπουσα.

Γνωστικό Αντικείμενο: Στατιστικές και Οικονομετρικές Μέθοδοι Χωρικής Ανάλυσης

3. **Δημήτρης Καρκάνης**, Δρ. του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πολυτεχνική Σχολή, Μέλος.

Γνωστικό Αντικείμενο: Οικονομολόγος

**Στην μνήμη
του πατέρα μου...**

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια απόκτησης του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον, του τμήματος Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος και του Παιδαγωγικού τμήματος Ειδικής Αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω τον κ. Δρίτσα Σοφοκλή, καθηγητή στο τμήμα Γεωπονίας Ιχθυολογίας και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και την κα Ντύκεν Μαρί – Νοέλ καθηγήτρια στο τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την ανάθεση της παρούσας εργασίας, καθώς και την άψογη καθοδήγηση, υποστήριξη και συνεργασία, συμβάλλοντας έτσι στο τελικό αποτέλεσμα.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ θέλω να εκφράσω στην οικογένεια μου και ιδιαιτέρως στον σύζυγο μου για την πολύτιμη ηθική συμπαράσταση του.

Καρδίτσα, 2020

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται αρχικά με το ενεργειακό πρόβλημα και την παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση. Συνδέει την ενέργεια με το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή και καταγράφει τις προσπάθειες που έχουν πραγματοποιηθεί σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης ζωής. Αναλύει την σημασία της ενέργειας για την Ευρώπη και τις ενεργειακές στρατηγικές των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ειδικότερα το ενεργειακό σύστημα και τις πολιτικές που έχουν εφαρμοστεί στην Ελλάδα. Καταγράφει τις κρίσεις που είναι διασυνδεδεμένες με τον τομέα της ενέργειας στην Ευρώπη και σκιαγραφεί το ενεργειακό της μέλλον. Χαρτογραφεί τις κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές ανισότητες που πηγάζουν από την ενεργειακή κρίση και αδικία στην Ευρώπη. Παράλληλα, μετρά και αναλύει τις ανισότητες και την συμβολή της αειφόρου ανάπτυξης στην περιστολή των επιπτώσεων τους.

Λέξεις κλειδιά: ενεργειακή κρίση, ενεργειακή αδικία, κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, αειφόρος ανάπτυξη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευρετήριο Σχημάτων	10
Ευρετήριο Εικόνων	15
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	16
1.1. Ενέργεια και πολιτισμός	16
1.2. Από το ξύλο στο κάρβουνο και το πέρασμα στα υγρά καύσιμα	19
1.3. Οι εταιρίες	22
1.4. Οι προκλήσεις των χωρών	24
2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	27
2.1. Πηγές και μορφές ενέργειας.....	27
2.2. Ενεργειακό πρόβλημα	28
2.3. Ενεργειακή ή οικονομική κρίση	29
2.4. Βασικές αρχές ενεργειακών συστημάτων	31
2.4.1. Ενεργειακά συστήματα	31
2.4.2. Βασικές έννοιες και μεγέθη της ανάλυσης ενεργειακών συστημάτων	32
2.4.3. Βασικά ενεργειακά μεγέθη	33
2.4.3.1. Ενεργειακά προϊόντα	34
2.4.3.2. Ενεργειακό ισοζύγιο	34
2.4.3.3. Κατανάλωση ενέργειας	35
2.4.3.4. Κύριες αιτίες αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας.....	37
2.4.4. Βασικοί ενεργειακοί δείκτες	39
2.5. Ενέργεια, οικονομία και περιβάλλον.....	41

2.6. Χώρες BRICS.....	45
2.7. Ενεργειακό σύστημα και κλιματική αλλαγή	48
2.8. Ενέργεια και εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO ₂).....	51
3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΔΙΚΙΑ	55
3.1. Η παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση.....	55
3.2. Το ενεργειακό πρόβλημα στην Ευρώπη	59
3.3. Το ενεργειακό πρόβλημα στην Ελλάδα.....	64
3.4. Κινητήριες δυνάμεις που συντελούν στην όξυνση της ενεργειακής κρίσης.....	72
3.5. Ενεργειακή Αδικία – Ενεργειακή Δημοκρατία.....	77
4. ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ	
ΤΟΜΕΑΣ:ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ	79
4.1. Η σημασία μιας ορθολογικής ενεργειακής πολιτικής για την Ευρωπαϊκή Ένωση.....	79
4.2. Ενεργειακές στρατηγικές και πολιτικές.....	82
4.2.1. Η πράσινη βίβλος και το νέο πλαίσιο ενεργειακής πολιτικής .	85
4.2.2. Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή....	89
4.2.3. Συνεδριάσεις των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή.....	92
4.2.4. Διασκέψεις των Συμβαλλόμενων Μερών (COP).....	92
4.3. Ο ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050	104
5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ:ΚΟΝΩΝΙΚΟ –	
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ...	110
5.1. Χωρική κλίμακα.....	110
5.2. Χρονική κλίμακα.....	111
5.3. Κοινωνικό – οικονομικές και περιβαλλοντικές ανισότητες που	

γεννά η ενεργειακή κρίση.....	112
6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	142
7.ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΗΝ	
ΠΕΡΙΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ	
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΑΝΙΣΟΤΗΤΩΝ.....	148
7.1. Αρχές και στόχοι αειφόρου ανάπτυξης	148
7.2. Κατηγορίες αειφορίας	150
7.3. Περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική αειφορία	151
7.3.1. Περιβαλλοντική και κλιματική δικαιοσύνη.....	154
7.4. Δείκτες αειφόρου ανάπτυξης	156
.....	
7.4.1. Περιβαλλοντικού δείκτες αειφόρου ανάπτυξης.....	157
7.4.2. Οικονομικοί δείκτες αειφόρου ανάπτυξης.....	159
7.4.3. Κοινωνικοί δείκτες αειφόρου ανάπτυξης.....	159
7.5. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και έργα υποδομών.....	161
7.6. Ο ρόλος των ενεργειακών κοινοτήτων στην αντιμετώπιση του	164
ενεργειακού ζητήματος.....	
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	167
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	173
9.1. Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία	173
9.2. Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	180
10. ABSTRACT	187
11. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	187

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1:	Παγκόσμια κατάταξη χωρών παραγωγής πετρελαίου (millions tons).....	23
Σχήμα 2:	Εξέλιξη της κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας.....	28
Σχήμα 3:	Ενεργειακή αλυσίδα.....	33
Σχήμα 4:	Τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ε.Ε. ανά τομέα, 2015.....	36
Σχήμα 5:	Κατανάλωση ενέργειας ανά χώρα και ανά είδος καυσίμου στην Ε.Ε., 2015.....	37
Σχήμα 6:	Ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση καυσίμου στην ΕΕ-28,2015.....	37
Σχήμα 7:	Χάρτης παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας ανά κάτοικο,1950-2004.....	38
Σχήμα 8:	Προέλευση των αέριων ρύπων.....	43
Σχήμα 9:	Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά τομέα, στον κόσμο, 1990-2017.....	44
Σχήμα 10:	Σχετική μεταβολή της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας, της έντασης πρωτογενούς ενέργειας και του ΑΕΠ, 2014-2017.....	45
Σχήμα 11:	Η συμβολή των διαφόρων αερίων που περιέχονται στα πρωτόκολλα του Κιότο και του Μόντρεαλ στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	50
Σχήμα 12:	Εκπομπές CO ₂ από την καύση καυσίμων σε επιλεγμένες οικονομίες, 2000-2019.....	52
Σχήμα 13:	Αλλαγή στις εκπομπές CO ₂ για τους κορυφαίους εκπομπούς, 2018-2019.....	53
Σχήμα 14:	Παγκόσμιες εκπομπές CO ₂ ανά τομέα, 2018.....	54
Σχήμα 15:	Συσχέτιση ΑΕΠ, ενέργειας και εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, 2000-2017.....	54
Σχήμα 16:	Ετήσια αλλαγή στην παγκόσμια ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας, 2011-2018.....	56
Σχήμα 17:	Αλλαγή στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή, 2017-2018.....	56
Σχήμα 18:	Παγκόσμια αύξηση της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας από καύσιμα, 2018.....	57
Σχήμα 19:	Αύξηση των εισαγωγών προϊόντων πετρελαίου, 2016-2018..	58
Σχήμα 20:	Κορυφαίοι εξαγωγείς αργού πετρελαίου και NGL, 1997-	

	2018.....	59
Σχήμα 21:	Δίκτυο μεταφοράς πετρελαίου στην Ευρώπη.....	62
Σχήμα 22:	Ευρωπαϊκό σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου.....	62
Σχήμα 23:	Προμηθευτές ουρανίου για την Ευρωπαϊκή Ένωση.....	63
Σχήμα 24:	Πυρηνικοί αντιδραστήρες στην Ευρώπη.....	63
Σχήμα 25:	Ποσοστά και τιμές (Kiloton's) εισαγωγών σε λιθάνθρακα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, 2011.....	64
Σχήμα 26:	Συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας (TFC) ανά πηγή στην Ελλάδα, 1990-2018.....	65
Σχήμα 27:	Εισαγωγές προϊόντων πετρελαίου έναντι εξαγωγών στην Ελλάδα, 1990-2018.....	66
Σχήμα 28:	Τελική κατανάλωση φυσικού αερίου στην Ελλάδα, 1990- 2018.....	66
Σχήμα 29:	Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα, 1990-2016.....	67
Σχήμα 30:	Συνολική τελική κατανάλωση (TFC) ανά τομέα στην Ελλάδα, 1990-2018.....	68
Σχήμα 31:	Συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας (TPES) ανά πηγή στην Ελλάδα, 1990-2018.....	69
Σχήμα 32:	Επίπεδα αποθεμάτων (χιλιάδες τόνοι) για προϊόντα πετρελαίου στην Ελλάδα, 2011-2018.....	69
Σχήμα 33:	Παραγωγή άνθρακα στην Ελλάδα, 1990-2018.....	69
Σχήμα 34:	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα, 2012- 2018.....	70
Σχήμα 35:	Εκπομπές CO ₂ ανά τομέα στην Ελλάδα, 1990-2018.....	71
Σχήμα 36:	Μείωση εκπομπών του θερμοκηπίου από σχεδιασμένες πολιτικές και μέτρα.....	72
Σχήμα 37:	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ΕΕ28, 1990-2017.....	85
Σχήμα 38:	Ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, 2018 (Ποσοστό % επί της ακαθάριστης τελικής ενεργειακής κατανάλωσης).....	86
Σχήμα 39:	Δομή ενεργειακής πολιτικής και δυνατότητες υλοποίησης της.....	88
Σχήμα 40:	Κατανομή σωρευτικής εξοικονόμησης ενέργειας ανά τύπο μέτρου πολιτικής, 2014-2016.....	89
Σχήμα 41	Προβλεπόμενες μειώσεις των εκπομπών από το Πρωτόκολλο του Κιότο, 2008-2012.....	95
Σχήμα 42:	Πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ, ΕΕ-28, 2008-2019.....	113
Σχήμα 43:	Πραγματικό κατά κεφαλήν Α.Ε.Π., 2018.....	113
Σχήμα 44:	Συντελεστής Gini του ισοδύναμου διαθέσιμου εισοδήματος (%), ΕΕ-28, 2010 – 2019.....	114
Σχήμα 45:	Συντελεστής Gini του ισοδύναμου διαθέσιμου εισοδήματος	

	(%), 2018.....	115
Σχήμα 46:	Ανισότητα κατανομής εισοδήματος,EE-28, 2010-2019.....	116
Σχήμα 47:	Άνιση κατανομή εισοδήματος, 2018.....	116
Σχήμα 48:	Ετήσια στοιχεία τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για οικιακούς καταναλωτές, EE-28, 2017-2019.....	117
Σχήμα 49:	Ετήσια στοιχεία τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για μη οικιακούς καταναλωτές, EE-28, 2017-2019...	117
Σχήμα 50:	Ετήσια στοιχεία τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για οικιακούς καταναλωτές, 2018.....	118
Σχήμα 51:	Τελική κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά κατά κεφαλή (σε Kg ισοδύναμου λαδιού), EE-28, 2008-2019.....	119
Σχήμα 52:	Τελική κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά κατά κεφαλή (σε Kg ισοδύναμου λαδιού), E.E., 2018.....	120
Σχήμα 53:	Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (%), EE-28, 2009-2019.....	121
Σχήμα 54:	Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (%), 2018.....	122
Σχήμα 55:	Ένταση ενέργειας (χιλιόγραμμα ισοδύναμα πετρελαίου ανά χίλια ευρώ σε πρότυπα αγοραστικής δύναμης), EE28, 2010- 2019.....	122
Σχήμα 56:	Ένταση ενέργειας (χιλιόγραμμα ισοδύναμα πετρελαίου ανά χίλια ευρώ σε πρότυπα αγοραστικής δύναμης), 2018.....	123
Σχήμα 57:	Εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας (%), EE-28, 2010-2019..	123
Σχήμα 58:	Εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας (%), 2018.....	124
Σχήμα 59:	Ποσοστό μακροχρόνιας ανεργίας ανά φύλο (% του ενεργού πληθυσμού) EE-28, 2008-2019.....	125
Σχήμα 60:	Ποσοστό μακροχρόνιας ανεργίας ανά φύλο (% του ενεργού πληθυσμού), 2018.....	126
Σχήμα 61:	Ποσοστό ατόμων που κινδυνεύουν από τη φτώχεια ή τον κοινωνικό αποκλεισμό λόγω ηλικίας και φύλου (%), EE-28, 2010-2019.....	127
Σχήμα 62:	Άτομα που διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο φτώχειας ή κοινωνικού αποκλεισμού, ανά υποομάδα, EE-28, 2018 (% του πληθυσμού).....	127
Σχήμα 63:	Ποσοστά ατόμων που κινδύνεψαν από τη φτώχεια ή τον κοινωνικό αποκλεισμό (%) EE-28, 2018.....	128
Σχήμα 64:	Ποσοστό του πληθυσμού που δεν μπορεί να διατηρήσει το	

	σπίτι αρκετά ζεστό εξαιτίας κατάστασης φτώχειας (%), EE-28, 2010-2019.....	129
Σχήμα 65:	Ποσοστό του πληθυσμού που δεν μπορεί να διατηρήσει το σπίτι αρκετά ζεστό εξαιτίας κατάστασης φτώχειας (%), E.E., 2018.....	130
Σχήμα 66:	Η ικανότητα του πληθυσμού να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του (%), EE-28, 2011-2019.....	131
Σχήμα 67:	Η ικανότητα του πληθυσμού να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του (%), 2018.....	131
Σχήμα 68:	Ποσοστό του πληθυσμού της EE-28 που εγκαταλείπει πρόωρα την εκπαίδευση και την κατάρτιση κατά φύλο, 2009-2019.....	132
Σχήμα 69:	Ποσοστά του πληθυσμού της E.E. που εγκαταλείπει πρόωρα την εκπαίδευση και την κατάρτιση το 2019 και οι στόχοι του 2020.....	133
Σχήμα 70:	Προβλεπόμενη αναλογία εξάρτησης γήρατος (ανά 100 άτομα), EE-27, 2020-2100.....	133
Σχήμα 71:	Προβλεπόμενη αναλογία εξάρτησης γήρατος (ανά 100 άτομα), 2100.....	134
Σχήμα 72:	Οι εκπομπές των αέριων του θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα (χιλιάδες τόνοι), EE-28, 2009-2018.....	135
Σχήμα 73:	Οι εκπομπές των αέριων του θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα (χιλιάδες τόνοι), E.E., 2018.....	135
Σχήμα 74:	Ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην κατανάλωση ενέργειας (grCO _{2eq} /MJ), EE-28, 2009-2018.....	136
Σχήμα 75:	Ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην κατανάλωση ενέργειας, EE-28, 2009-2018.....	137
Σχήμα 76:	Έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση από σωματίδια (σε μg/m ³), EE-28, 2008-2018.....	138
Σχήμα 77:	Έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση από σωματίδια (σε μg/m ³), 2018.....	139
Σχήμα 78:	Ποιότητα του αέρα της EE -28, στις 20.3.2018.....	139
Σχήμα 79:	Απώλεια ετών υγιούς ζωής από ατμοσφαιρική ρύπανση ανά εκατό κατοίκους, 2012.....	140
Σχήμα 80:	Άντληση νερού για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας – ψύξης (σε εκατομμύρια m ³), 2017.....	141
Σχήμα 81:	Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως προς την	

ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (%), ΕΕ-28, 2019.....	162
---	-----

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1:	Ενέργεια, Οικονομία και Περιβάλλον.....	43
------------------	---	----

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ενέργεια και πολιτισμός

Βασικό συντελεστή της ανθρώπινης ύπαρξης αποτελεί η ενέργεια. Ο ανθρωπολόγος Λέσλι Γουάιτ αναφέρει ότι στην εξέλιξη του πολιτισμού, το πρώτο «εργαστήριο ενέργειας» για τα ανθρώπινα όντα ήταν το ίδιο τους το σώμα (Rifkin, 2003). Η καλλιέργεια της γης με διαφόρους τρόπους προσέφερε μεγάλους πολιτισμούς, όπως της Μεσοποταμίας και της Αιγύπτου. Η χρήση παράλληλα εργαλείων, ενίσχυσε την ποσότητα της πρωτογενούς ενέργειας που ήταν στη διάθεση του χρήστη. Το επίπεδο του πολιτισμού ενός λαού ή κοινωνικού συνόλου για κάθε εποχή υπολογίζεται με την ικανότητα του να αξιοποιεί την ενέργεια για την πρόοδο και την κάλυψη των αναγκών των μελών του. Η περιγραφή άλλωστε μιας εθνικής αναπτυξιακής πορείας χαρακτηρίζεται από το δείκτη παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Κουτσούκης, 1999).

Η πρόοδος κάθε πολιτισμού μετριέται από την ποσότητα της ενέργειας που αξιοποιείται κατά κεφαλή ετησίως, από την αποτελεσματικότητα των τεχνολογικών μέσων που την δεσμεύουν και την αξιοποιούν, καθώς και από το μέγεθος των αναγκών και των υπηρεσιών που παράγονται για την εξυπηρέτηση των ανθρώπινων αναγκών. Φαίνεται επομένως η άμεση σχέση της ενέργειας με τα βιολογικά, όσο και με τα πολιτιστικά συστήματα, αλλά και ο ρόλος που καταλαμβάνει στη διαδοχή και την εξέλιξη των πολιτισμών.

Η χρησιμοποίηση της ανθρώπινης σκλαβιάς τον 19^ο αιώνα ήταν ένα μέσο αύξησης της ροής της ενέργειας με τον ανάλογο φυσικά πλουτισμό της κορυφής της κοινωνικής ιεραρχίας εις βάρος των πολλών. Στην σημερινή εποχή ο έλεγχος αυτός

τροποποιήθηκε και πολλαπλασιάστηκε, προκειμένου να δεσμευτεί η ενέργεια με τη μορφή ορυκτού καυσίμου στα χέρια συγκεκριμένων ομάδων και επιδιώξεων σε αντιδιαστολή με τις φτωχές χώρες του τρίτου κόσμου.

Η ενέργεια αποτελεί θεμελιώδη δύναμη και εργαλείο πάνω στο οποίο έχει οικοδομηθεί ολόκληρος ο πολιτισμός και αποτελεί μελλοντικό κλειδί για την μετέπειτα πορεία του άσχετα από τη μορφή της. Η ενεργειακή ασφάλεια επομένως θα αποτελεί όλο και μεγαλύτερη και επείγουσα προτεραιότητα των χωρών, εφόσον συνδέεται με τη διατήρηση της ροής της ενέργειας. Ο κάθε πολιτισμός που διαμορφώνεται μέσα από αυτήν την παράμετρο και το ενεργειακό επίπεδο θα μπορεί να ανθεί ή να παρακμάζει.

Εξαιτίας του ενεργειακού προβλήματος πολλοί πόλεμοι χωρών έχουν διεξαχθεί. Ο Τρωικός Πόλεμος, η εκστρατεία του Μεγάλου Αλεξάνδρου στην Ασία, η επεκτατική πολιτική της αρχαίας Αιγύπτου, οι Μιδριδατικοί πόλεμοι, καθώς και η εξάπλωση του χριστιανισμού τον 4^ο αιώνα μ.Χ. οφείλονταν και σε ενεργειακά αίτια (Κόλμερ, 2006).

Πριν από έξι χιλιάδες χρόνια εντοπίστηκε η πρώτη κοινωνική οργάνωση. Οι μικρές ομάδες συνενώθηκαν κάτω από νέες δομές με τα χαρακτηριστικά των κρατών, με σύνορα και διοίκηση, δημιουργώντας μια πολιτιστική καταγραφή με συλλογικές ενέργειες. Όσο μεγαλύτερη είναι η ροή της ενέργειας και η διαχείριση της τόσο επιτρέπεται η αύξηση της κοινωνικής της ζωής και των δραστηριοτήτων της. Πτώση της ενέργειας συμπαρασύρει την κοινωνική δυναμική και συνοχή, απεγκλωβίζοντας τάσεις αστάθειας και ρευστότητας με κίνδυνο την εξαφάνιση ολόκληρων λαών. Κατάρρευση μεγάλων πολιτισμών σημειώνεται, όταν το κοινωνικό σύνολο σπαταλά περισσότερη ενέργεια από όση παράγει καθώς και από τα αποθέματα του. Η κοινωνία για να προλάβει την κατάρρευση της που μπορεί να προέρχεται από πιθανή κακοδιαχείριση του δημόσιου συμφέροντος και άλλων αιτιών, καταναλίσκει μεγάλα

μεγέθη από τους ενεργειακούς πόρους, στην προσπάθεια της να ισορροπήσει από την πίεση της πτωτικής πορείας. Στην περίπτωση που η κοινωνία δεν ανακαλύπτει μια νέα πηγή ενέργειας ή δεν μπορεί να αντισταθεί στα πολιτικά γεγονότα, έχει μονόδρομη πορεία.

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Ρώμης. Μια αχανής αυτοκρατορία με αποικιοκρατική αντίληψη, που δαπανούσε πολλά για την συντήρηση του πολυπληθούς στρατού της. Η στροφή της κυβερνούσας τάξης στη γεωργία και την υπερεκμετάλλευση των προϊόντων της, ώστε να καλύψει τις ανάγκες τους, οδήγησε στη στέρηση της ευημερίας των πολιτών της και στην ταχύτατη κατάρρευση του ρωμαϊκού πολιτισμού. Εικόνα αντίστοιχη των σημερινών δεδομένων και καταστάσεων, που η μονοπωλιακή χρήση ορυκτών καυσίμων με αποδυναμωμένες όλες τις άλλες μορφές ενέργειας επιφέρουν στον δικό μας πολιτισμό επικίνδυνους κραδασμούς, με αλυσιδωτές συνέπειες στη ζωή μας και στο μέλλον μας.

Λίγους αιώνες χρειάστηκε να εξαφανιστεί ο πολιτισμός των Μάγια και το μόνο που σήμερα απέμεινε είναι τα σιωπηρά ερείπια στην ζούγκλα. Οι Μάγια ενώ δημιούργησαν μια προηγμένη αυτοκρατορία, προκάλεσαν μόνοι τους την καταστροφή τους με την εκρηκτική αύξηση του πληθυσμού, του πλούτου, της υπερκατανάλωσης φυσικών πόρων και την παραγωγή αποβλήτων, επιφέροντας σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Κανείς πολιτισμός δεν κρατάει για πάντα, συνήθως ανθούν για 200 έως 600 χρόνια με βάση τον Μάικλ Κόου, που θεωρείται ειδικός στην κατάρρευση πολιτισμών. Ο σημερινός βέβαια δυτικός πολιτισμός πλησιάζει τα 600 χρόνια, αρχίζοντας με την Αναγέννηση. Η διαφορά όμως σήμερα είναι ότι με τη βοήθεια της επιστήμης υπάρχει η

δυνατότητα διόρθωσης της κατάστασης πριν χειροτερέψει αρκεί να το αποφασίσει «ο άνθρωπος» (Κρίκκης, 2008).

1.2. Από το ξύλο στο κάρβουνο και το πέρασμα στα υγρά καύσιμα

Ένα μεγάλο διάστημα η Μεσαιωνική Ευρώπη είχε ως κύρια πηγή ενέργειας το ξύλο. Μέχρι και τον 14^ο αιώνα, η Ευρώπη βρισκόταν μέσα σε μια δίνη ενεργειακού προβλήματος καταναλώνοντας με ταχύτατους ρυθμούς ενεργειακούς πόρους από αυτούς που μπορούσε να αναπληρώσει, εξαιτίας της αύξησης του πληθυσμού. Η εξάντληση της ξυλείας αποτέλεσε ένα σοβαρό πλήγμα στον πολιτισμό του Μεσαίωνα και μια μεγάλη ανατάραξη της αρμονικής ανάπτυξης των περιοχών. Στις βιομηχανίες του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα, μεταξύ των οποίων η υαλουργία και η σαπωνοποιία, κόπηκαν ακόμα περισσότερα δέντρα ως καύσιμη ύλη. Στην Αγγλία η ανάγκη του βρετανικού ναυτικού οδήγησαν σε μεγαλύτερη πίεση στα δάση. Η παραγωγή σιδήρου και η κατασκευή πλοίων απαιτούσε τεράστιες ποσότητες ξυλείας. Μέχρι το 1630, η αγορά ξύλου αυξήθηκε κατά δύομιση φορές, από ότι στα τέλη του 15^{ου} αιώνα (Rifkin, 2003).

Ως εναλλακτική λύση της εποχής εκείνης αποτέλεσε το κάρβουνο. Με την ιστορική αυτή μετάβαση από το ξύλο στο ορυκτό καύσιμο, επήλθε οικονομική, πολιτική και πολιτισμική αλλαγή και πραγματοποιήθηκε η επονομαζόμενη «πρώτη ενεργειακή επανάσταση». Αρχικά παρά τις αντιδράσεις ήλθε η αναγνώριση των πλεονεκτημάτων του κάρβουνου έναντι του ξύλου, όπως αιώνες αργότερα συνέβη με το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο (Roberts, 2004). Η ενεργειακή του απόδοση, αλλά και τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά ήταν καλύτερα. Ως ορυκτό καύσιμο, το κάρβουνο είναι σχηματισμένο από ξεραμένες οργανικές ύλες που έχουν θαφθεί για εκατομμύρια

χρόνια και σχηματίζουν ανθρακούχο ορυκτό. Οι Ευρωπαίοι, το πρώτο κάρβουνο που βρήκαν ήταν ο πρόσφατα σχηματιζόμενος λιγνίτης. Η εποχή του κάρβουνου ήταν πλέον γεγονός.

Η Βιομηχανική Επανάσταση του 19^{ου} αιώνα μεγαλούργησε μέσα από τη χρήση του κάρβουνου. Οι πρώτες μηχανές που μετέτρεπαν την θερμική ενέργεια σε έργο έκαναν την εμφάνιση τους. Χιλιάδες σιδηροδρομικές γραμμές κατασκευάστηκαν. Η Ευρώπη και η Αμερική που διέθεταν τεράστια αποθέματα σε κάρβουνο αναπτύχθηκαν ραγδαία. Ως αποτέλεσμα της ραγδαίας ζήτησης του κατασκευάστηκαν μεγάλα δίκτυα εξόρυξης, διανομής και εμπορίας. Σχηματίστηκαν μεγάλα μονοπώλια που έλεγχαν την παραγωγή και τις ανάλογες διακυμάνσεις των τιμών. Η νέα οικονομία και η νέα τάξη γεννήθηκε, μπορεί το κάρβουνο να ήταν βρώμικο και η οικονομία του μονοπωλιακή, αλλά αποτέλεσε την βάση για την ακμάζουσα ευημερία του βιομηχανικού κόσμου.

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα στο ενεργειακό προσκήνιο έρχεται το πετρέλαιο. Οι Πέρσες του 1^{ου} αιώνα έμαθαν να αποστάζουν πετρέλαιο για καύσιμο σε λάμπες που τους θαύμαζε όλη η Μέση Ανατολή και η Ευρώπη (Roberts, 2004). Η σύσταση του είναι παρόμοια με αυτή του κάρβουνου, με την διαφορά ότι το ακατέργαστο πετρέλαιο έχει περισσότερους υδρογονάνθρακες και είναι ρευστό. Η εκτίναξη του πετρελαίου από τα έγκατα της γης το κάνει πιο προσβάσιμο και πιο καθαρό από το κάρβουνο με περισσότερη παραγωγή ενέργειας.

Το πετρέλαιο βρέθηκε στο επίκεντρο της αμερικανικής ζωής στο ξεκίνημα του 20^{ου} αιώνα, καθιστώντας την Αμερική την ισχυρότερη χώρα στον πλανήτη. Η εφεύρεση της μηχανής εσωτερικής καύσης (Μ.Ε.Κ.) και ο καίριος ρόλος που διαδραμάτισε το πετρέλαιο στην εξασφάλιση της νίκης των ΗΠΑ και των συμμάχων τους στους δυο παγκόσμιους πολέμους ήταν δύο σημαντικά γεγονότα. Οι Γερμανοί Καρλ Μπενζ και

Γκότλιμπ Ντέμλερ ήταν οι πρώτοι που τοποθέτησαν με επιτυχία μηχανή εσωτερικής καύσης πάνω σε τροχούς (Rifkin, 2003). Η άμαξα χωρίς άλογα έκανε την εμφάνιση της το 1885, με τον κινητήρα να τροφοδοτείται με βενζίνη που παράγονταν από αργό πετρέλαιο.

Η μαζική και φτηνή παραγωγή οχημάτων από το Χένρι Φόρντ, αποτέλεσε την έκρηξη για εκείνη την εποχή, με το αυτοκίνητο και το πετρέλαιο να αποτελούν τρομακτικό δίδυμο. Ο Τσόρτσιλ ήταν πεπεισμένος ότι το κλειδί της νίκης απέναντι στους Γερμανούς θα ήταν η μετατροπή του βρετανικού ναυτικού από ατμοκίνητο σε πετρελαιοκίνητο, γεγονός που σχεδίαζε το 1911 (Κόλμερ, 2006).

Πράγματι, όλη η στρατηγική του Δεύτερου Παγκόσμιου πολέμου κινούνταν γύρω από τον έλεγχο των κοιτασμάτων πετρελαίου. Η ιστορική απόφαση του Τσόρτσιλ να μετατρέψει την ενεργειακή πηγή του πολεμικού ναυτικού σε πετρελαϊκή άνοιξε το κεφάλαιο της γεω-στρατηγικής και την άμεση σύνδεση της με την ενέργεια και την επάρκεια. Η ενεργειακή ασφάλεια ήταν πλέον ένα ισχυρό όπλο στα χέρια του ισχυρού, του νικητή, του ρυθμιστή. Το όνειρο του Χίτλερ να κατακτήσει την Ρωσία, δεν ήταν τίποτα άλλο από την κατοχή των πόρων ενέργειας στην περιοχή της Κασπίας. Τα γερμανικά στρατεύματα με την έλλειψη των καυσίμων αδυνάτησαν και ηττήθηκαν με τις γνωστές συνέπειες για την παγκόσμια ιστορία.

Το πετρέλαιο ξέφυγε πλέον από την οικονομική του διάσταση και αποτέλεσε προϊόν με πολιτική παράμετρο. Η Βρετανία επιδίωξε την παραμονή της στη Μέση Ανατολή για τη διασφάλιση πρόσβασης στον ανεφοδιασμό της. Η αγωνία των ΗΠΑ και της Μόσχας για την νίκη των Αγγλογάλλων και των Ισραηλινών στη διώρυγα του Σουέζ το 1958 και η πίεση που άσκησαν για να επιστρέψουν τα πράγματα στην πρωτότερη θέση τους, δήλωναν ότι η διέλευση των δεξαμενόπλοιων από τις χώρες του

Κόλπου ήταν και είναι ένας σοβαρός παράγοντας επιβίωσης για την Δύση (Nousehi, 2003).

Σε σύντομο χρόνο διάστημα, το πετρέλαιο κατέλαβε κεντρική θέση στην γεωπολιτική σκακιέρα. Στα χρόνια της αποικιοποίησης οι μεγάλες αυτοκρατορικές χώρες αναζητούσαν τις πρώτες ύλες, ενώ στον 20 αιώνα οι βιομηχανικές δυνάμεις επιδίωκαν να εξασφαλίσουν τις πιο εκλεκτές περιοχές πετρελαίου. Εμφανίζεται ο ιμπεριαλισμός του πετρελαίου που σε συνεργασία με τις βιομηχανικές κυβερνήσεις και τις διεθνείς εταιρίες προσπαθούν να ελέγξουν τους πόρους των αναπτυσσόμενων χωρών.

Πρωτοπόρος του εταιρικού πετρελαϊκού μοντέλου ήταν ο John D. Rockefeller, ενώ ως η μεγαλύτερη της εποχής εταιρία πετρελαίου η Standard Oil. Στην πορεία δημιουργήθηκαν και άλλες εταιρίες με μεγάλες δυνατότητες παραγωγής, μεταφοράς και διάθεσης πετρελαίου. Χαρακτηριστικά το 1930 οι μεγαλύτερες εταιρίες πετρελαίου που εμφανίζονται και θα καθορίσουν στο μέλλον τους όρους του παιχνιδιού στη παγκόσμια βιομηχανική σκηνή ήταν οι Standard Oil του Νιου Τζέρσεϊ, Humble, Gulf Oil, Phillips 66, Sun, Union 76, Texaco κ.α. Συνολικά 26 εταιρίες κατείχαν τα 2/3 του κεφαλαίου του κλάδου 60% των γεωτρήσεων, 90% των αγωγών και 80% της διάθεσης των προϊόντων (Ferguson, 2004).

1.3.Οι εταιρίες

Η αξία της πετρελαϊκής βιομηχανίας είναι η μεγαλύτερη επιχείρηση στον κόσμο με αξία που αποτιμάται στα 5 τρισεκατομμύρια δολάρια. Περιλαμβάνει ένα πλήθος δράσεων όπως τα κοιτάσματα, τις θαλάσσιες πλατφόρμες, τα διυλιστήρια, τα γιγάντια τάνκερ, τα συστήματα διαχείρισης ροής των καυσίμων στους τελικούς χρήστες, καθώς

και ένα σημαντικό αριθμό επιχειρήσεων που παράγουν πετροχημικά προϊόντα από λιπαντικά και λιπάσματα μέχρι πλαστικά και φάρμακα. Το πετρέλαιο αποτελεί για τις περισσότερες χώρες ένα από τα μεγαλύτερα κονδύλια στο ισοζύγιο των πληρωμών τους (Κοσέ, 2006). Στο σχήμα 1 φαίνεται η παγκόσμια κατάταξη των χωρών στην παραγωγή πετρελαίου.



Σχήμα 1: Παγκόσμια κατάταξη χωρών παραγωγής πετρελαίου (millions tons)
(Πηγή: Statista, 2017)

Εταιρίες ενέργειας είναι τρεις από τις επτά μεγαλύτερες παγκοσμίως μετοχικές εταιρίες, όπως η Exxon Mobil που κατέχει την δεύτερη θέση μέσα σε πεντακόσιες άλλες επιχειρήσεις του περιοδικού Fortune, με τα έσοδα της να ανέρχονται στα 213 δις δολάρια (Rifkin, 2003). Μέσα στο διάστημα 1999-2000 δημιουργούνται κολοσσιαίες εταιρίες ενέργειας από διάφορες συγχωνεύσεις. Η Exxon συγχωνεύτηκε με την Mobil, η BP συγχωνεύτηκε με την Amoco και ARCO, η Total με την ELF και η Chevron με την Texaco. Υπάρχουν και οι συγχωνεύσεις που πραγματοποιούνται μεταξύ ιδιωτικών μετοχικών εταιριών ενέργειας και καταλαμβάνουν το ίδιο πεδίο δράσης με τις κρατικές εταιρίες πετρελαίων μεταξύ των οποίων είναι η ιρανική NIOC, η μεξικάνικη Pemex, η σαουδαραβική Amarco, Petreleos de Venezuela κ.α.(Κοσέ, 2006).

Οι εταιρίες ιδιωτικού χαρακτήρα ελέγχουν μεγάλο μέρος της διαδικασίας διύλισης και διάθεσης του πετρελαίου και των υποπροϊόντων του, ενώ οι εταιρίες κρατικού χαρακτήρα ελέγχουν το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής του πετρελαίου. Οι χώρες εξαγωγής χρησιμοποιούν το πετρέλαιο ως «μάννα» για την αγορά διαφόρων προϊόντων και υπηρεσιών από τις βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες, όπως αμυντικά συστήματα και δημιουργείται ένας παγκόσμιος κύκλος αλληλεξάρτησης και οικονομικών δοσοληψιών.

1.4. Οι προκλήσεις των χωρών

Ο πληθυσμός της γης τα πενήντα τελευταία χρόνια έχει σχεδόν τριπλασιαστεί και οι άνθρωποι για να καλύψουν τις αυξανόμενες ανάγκες τους σε τρόφιμα, νερό και καύσιμα έχουν μεταβάλλει τα οικοσυστήματα. Η ποιότητα της ζωής τους έχει σημαντικά βελτιωθεί καθώς και η οικονομική τους ανάπτυξη, όμως τα δύο τρίτα των παροχών του παγκόσμιου οικοσυστήματος είναι επιβαρυνμένα και υποβαθμισμένα ή χρησιμοποιούνται με τρόπο αντίθετο προς τους στόχους της αειφόρου ανάπτυξης. Τα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης υπερβαίνουν την ικανότητα που έχει η γη να ανανεώνει τους πόρους ή να απορροφά τα απόβλητα και τις εκπομπές που εκλύονται από αυτή την ανάπτυξη.

Το νερό, η ενέργεια και η τροφή αποτελούν βασικούς πόρους στη διατήρηση της ζωής και θεμελιώδεις για τις εθνικές, περιφερειακές και παγκόσμιες οικονομίες. Η αλληλεπίδραση τους περιγράφεται από τον όρο «nexus». Η προσέγγιση του συμπλέγματος των στόχων αποσκοπεί στο να παρέχεται μια πιο ολιστική προοπτική στη διαχείριση των περιβαλλοντικών πόρων. Είναι βέβαια απαραίτητο να ξεπεραστούν

τα εμπόδια των επιμέρους τομέων και επιστημονικών κλάδων για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων στρατηγικών.

Η αύξηση του πληθυσμού κατά 2 εκατομμύρια έως το 2030 σε συνδυασμό με τον ενδεχόμενο τετραπλασιασμό του ρυθμού ανάπτυξης της παγκόσμιας οικονομίας έως το 2050 μπορεί να οδηγήσουν ειδικά τις αναδυόμενες οικονομίες και τις αναπτυσσόμενες χώρες σε κρίσιμες συνεργασίες. Λαμβάνοντας υπόψη τις σημερινές πιέσεις που ασκούνται στο χώρο της ενέργειας από πλευράς πόρων και ασφαλούς ενεργειακού εφοδιασμού σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα περνούν πλέον τα πολιτικά σύνορα και η αντιμετώπιση τους απλώνεται σε παγκόσμια κλίμακα. Η καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών και της φτώχειας, η προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας, η ανθρώπινη υγεία και η ποιότητα ζωής καθώς και η αειφόρος χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων καθώς και η αειφόρος διαχείριση των αποβλήτων αποτελούν προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες χώρες.

Η οικονομική ανάπτυξη των χωρών που ξεκίνησε την δεκαετία του '90 οδήγησε στην αύξηση της κατανάλωσης του πετρελαίου κατά 20%. Ενώ η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας εκτιμάται με βάση το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (ΔΟΕ) να σημειώνει αύξηση κατά 30% έως το 2030. Για να καλυφθεί η ζήτηση σε ενέργεια τα επόμενα 25 χρόνια απαιτείται να πραγματοποιηθούν επενδύσεις στον ενεργειακό τομέα (IEA, 2004). Η συνέχιση της σημερινής κατάστασης με βάση επενδυτικά σενάρια οδηγεί όχι μόνο σε χρηματοδοτικές ευκαιρίες, αλλά και σε προβλήματα με τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, στα ποσοστά

της φτώχειας και της αειφόρου διαχείρισης των φυσικών πόρων, καθώς και στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού (COM, 2006).

Η μάχη ενάντια στις κλιματικές αλλαγές, την εξάλειψη της ενεργειακής ένδειας και στην κατοχύρωση του παγκόσμιου ενεργειακού εφοδιασμού απαιτεί βαθιές και ριζικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο παρέχονται οι ενεργειακές υπηρεσίες. Στο χώρο της διαχείρισης της κατανάλωσης ενέργειας, της ενημέρωσης των δυνατοτήτων εξοικονόμησης της, την ενεργειακή αναβάθμιση ενός κτιρίου, την χρήση ενεργειακά αποδοτικότερων τεχνολογιών και στην ορθή χρήση των ενεργειακών πηγών (Οδηγία 2012/27/ΕΕ). Παράλληλα χρειάζεται να αντιμετωπιστούν τα εμπόδια για την κινητοποίηση επαρκούς χρηματοδότησης από την πλευρά του ιδιωτικού τομέα για επενδύσεις τόσο στην ενεργειακή απόδοση, όσο και στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Υ.ΠΕ.Κ.Ε., 2014).

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

2.1. Πηγές και μορφές ενέργειας

Πηγή ενέργειας ή ενεργειακή πηγή χαρακτηρίζεται κάθε φυσικός πόρος που αποδίδει ενέργεια. Οι πηγές αυτές διακρίνονται σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες, σε αυτές δηλαδή που δεν εξαντλούνται ποτέ και υπάρχουν απεριόριστα και σε αυτές που κάποια στιγμή, έστω και αργά μπορεί να εξαντληθούν. Η ενέργεια παράγεται με την μορφή θερμότητας, ισχύος και φωτός. Δυο είναι οι κύριες μορφές ενέργειας η κινητική (που έχει ένα σώμα όταν κινείται και οδηγεί στην παραγωγή έργου) και η δυναμική ενέργεια (που έχει ένα σώμα ή σύστημα εξαιτίας της θέσης ή της κατάστασης του), που μαζί αποτελούν την μηχανική ενέργεια.

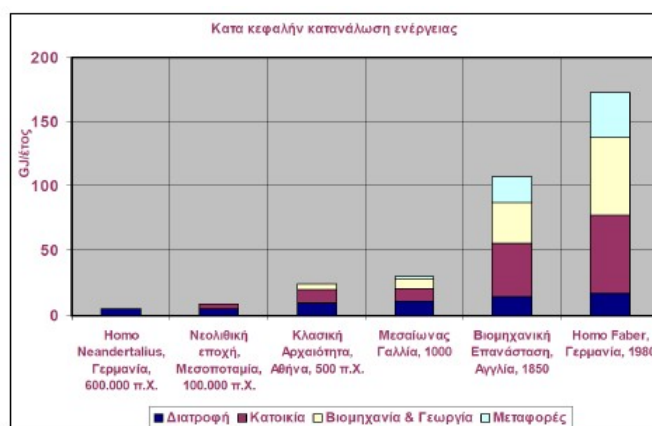
Άλλες μορφές ενέργειας είναι:

- Η χημική ενέργεια, που προέρχεται από την αλλαγή της χημικής δομής των ουσιών, όπως συμβαίνει κατά την καύση των καυσίμων.
- Η ηλεκτρική ενέργεια, που προκύπτει από την κινητική ενέργεια των κινούμενων ηλεκτρονίων, εξαιτίας της ύπαρξης διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού και μεταφέρεται από το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Η μηχανική ενέργεια, που προέρχεται από την δύναμη που ασκείται ή πρόκειται να ασκηθεί σε κάποιο υλικό μέσο.
- Η θερμική ενέργεια, που απορρέει από την θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται από ένα υλικό.
- Η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, που μεταφέρεται μέσω της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, όπως είναι για παράδειγμα η ηλιακή ενέργεια.

- Η πυρηνική ενέργεια, που προκύπτει από τον μετασχηματισμό των ατομικών πυρήνων.

2.2.Ενεργειακό πρόβλημα

Η ενέργεια εξυπηρετεί κοινωνικές και αναπτυξιακές ανάγκες για τον άνθρωπο. Αποτελεί κινητήρια δύναμη μια κοινωνίας γεγονός που την καθιστά απαραίτητη και συνεχώς αυξανόμενη. Η ύπαρξη και η χρήση τεράστιων ποσοτήτων ενέργειας από τις αναπτυγμένες χώρες του δυτικού κόσμου σηματοδοτεί τη διαφορά τους με τις χώρες του αναπτυσσόμενου τρίτου κόσμου, αλλά και την μεγάλη εξέλιξη του από την Μεσαιωνική εποχή έως σήμερα. Στοιχείο που αποτυπώνεται στο σχήμα 2 και παρουσιάζει την ιστορική εξέλιξη της κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας.



Σχήμα 2: Εξέλιξη της κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας
(Πηγή: Παπαδόπουλος, 2002)

Η σημερινή εικόνα του κράτους, της πόλης και της ζωής μέσα σε αυτή σηματοδοτείται κατά την Βιομηχανική Επανάσταση. Η μετακίνηση του πληθυσμού από την ύπαιθρο και τις μικρές πόλεις που λειτουργούσαν ως συναλλακτικά κέντρα στις βιομηχανικές πόλεις παραγωγούς αποτελεί μια από τις σημαντικότερες και

συντομότερες αλλαγές στην ιστορία του ανθρώπινου πολιτισμού. Σηματοδοτώντας την μετάβαση σε μια εντελώς διαφορετική μορφή κοινωνικού βίου και την αρχή μιας σειράς προβλημάτων τόσο για την υγεία των ανθρώπων όσο και του περιβάλλοντος (Παπαδημητρίου & Φραγκόπουλος, 2018).

Η εξασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας με την κατάλληλη για κάθε χρήση μορφή, αλλά και του κόστους αυτής με τις περιβαλλοντικές από την χρήση της επιπτώσεις συνθέτουν το λεγόμενο ενεργειακό πρόβλημα. Η ενέργεια ως διαθεσιμότητα ενεργειακών πόρων δεν επαρκεί από μόνη της, προϋποθέτει την ύπαρξη κατάλληλου συστήματος που να μετατρέπει τη διαθέσιμη ενέργεια σε ισχύ έναντι ενός αποδεκτού κόστους.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας τους δύο τελευταίους αιώνες συνέβαλλε στην ανάπτυξη της διαθέσιμης ενέργειας, όμως η ζήτηση της είναι όλο και αυξανόμενη (Παπαδόπουλος, 2002). Η αύξηση του πληθυσμού συνεπάγεται και αύξηση των αναγκών σε ενέργεια. Η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, το επάγγελμα, ο τόπος διαμονής και η ενεργειακή συνείδηση των ανθρώπων αποτελούν μερικές από τις μεταβλητές στην κατανάλωση ενέργειας. Η οικονομία των χωρών αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την παραγωγή και την κατανάλωση της ενέργειας. Η τεχνολογία της κάθε χώρας έχει διαφορετικές απαιτήσεις σε χρήση ενέργειας, αλλά και σε κόστος παραγωγής της με βάση τις μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούν και παράγουν (Τσιλιγκιρίδης, 1995).

2.3.Ενεργειακή ή οικονομική κρίση

Ο όρος «ενεργειακή κρίση» (energy crisis) χαρακτηρίζει εύστοχα την έλλειψη καυσίμων, την αιφνίδια δηλαδή μείωση της διαθέσιμης ή παρεχόμενης ενέργειας. Ο όρος έγινε γνωστός την δεκαετία του '70 με τις κρίσεις ορόσημο στην ενεργειακή

πολιτική του 1973 και του 1979. Οι χώρες που επηρεάστηκαν αναγκάστηκαν να επιβάλλουν αυστηρούς περιορισμούς στην κατανάλωση πετρελαίου, άνθρακα και ηλεκτρικής ενέργειας εξαιτίας της αλματώδους αύξησης του κόστους τους. Δεν υπήρξε όμως εξάντληση του πετρελαίου, δηλαδή έλλειψη πρωτογενούς ενέργειας, ούτε διακοπή στην εξάντληση και την μεταφορά του στις χώρες της Ευρώπης. Ενώ τα ελεύθερα διαθέσιμα αποθέματα του φυσικού αερίου και άνθρακα υπερέβαιναν πολύ τις ανάγκες αυτών των χωρών.

Η κίνηση αυτή επέφερε σημαντικές επιπτώσεις στον τρόπο ζωής των ανθρώπων που χαρακτηρίστηκε ως φυσιολογική και αυτονόητη λόγω οικονομικών και πολιτικών συγκυριών, όπως ο αραβο-ισραηλινός πόλεμος. Η κοινή όμως γνώμη ολόκληρου του δυτικού κόσμου μπροστά στην πιθανότητα διακοπής της ροής του πετρελαίου πανικοβλήθηκε και όχι αδικαιολόγητα.

Η μεταπολεμική περίοδος είχε μια οικονομική ανάπτυξη στηριγμένη στη δεδομένη επάρκεια ενέργειας και στην συνεχή αύξηση της κατανάλωσης της. Συνεχώς περισσότερα και νέα βιομηχανικά προϊόντα εμφανίζονταν έναντι ενός ελάχιστου ενεργειακού αντιτίμου (το βαρέλι πετρελαίου στοίχιζε 2,60\$ Η.Π.Α., το 1948). Με το ενεργειακό κόστος στην Ευρώπη να είναι υψηλότερο από αυτό στις Η.Π.Α., αλλά σε απόλυτες τιμές σχετικά χαμηλό, γεγονός που συνέβαλε σε σημαντική βιομηχανική και οικονομική ανάπτυξη (1950-1970).

Η αλματώδης ανάπτυξη το διάστημα 1973 -1974 και οι έντονες μεταβολές την περίοδο 1979- 1985 παρουσιάζουν το μέγεθος του ενεργειακού προβλήματος και την πολύπλοκη δομή του. Χαρακτηριστική επίσης είναι η κρίση του Περσικού πολέμου τα έτη 1990-1991, με την απότομη αύξηση του πετρελαίου από τα 16\$ στα 27\$ και εν συνεχεία μείωση του, που απομάκρυνε τους φόβους για περιοριστικά μέτρα.

Τα σενάρια για τις μελλοντικές εξελίξεις στην τιμή του πετρελαίου, αλλά και της μελλοντικής χρήσης διαφόρων πηγών ενέργειας ποικίλουν και είναι δύσκολο να προβλεφθούν. Οι άνθρωποι πάντως του 21^{ου} αιώνα συνεχίζουν να εξαρτούνται ενεργειακά στην καθημερινή τους ζωή από το πετρέλαιο, αν και πλέον εμφανίζονται άλλες μορφές αγοράς ενέργειας, όπως το φυσικό αέριο, η αιολική ενέργεια κ.α. που καθιστούν πιο ελαστική την αγορά του πετρελαίου ως προς την ζήτηση του (Παπαδόπουλος, 2002).

2.4.Βασικές αρχές ενεργειακών συστημάτων

2.4.1.Ενεργειακό σύστημα

Στη ζωή του σημερινού ανθρώπου η ενέργεια κατέχει ένα σημαντικό ρόλο. Οι καθημερινές ανάγκες του, απαιτούν διαφορετικές μορφές ενέργειας. Η διαθεσιμότητα τους στον κατάλληλο τόπο και χρόνο επιτυγχάνεται με διάφορα τεχνικά συστήματα, που εξασφαλίζουν την μετατροπή της πρωτογενώς διαθέσιμης ενέργειας για συγκεκριμένη χρήση και μορφή, αλλά και την μεταφορά και αποθήκευση της. Σε πολλές περιπτώσεις όμως κατά τη μετατροπή μιας διαθέσιμης μορφής ενέργειας σε μια άλλη δεν προκύπτει μόνο η επιθυμητή μορφή ενέργειας, αλλά και άλλες μορφές ενέργειας που χαρακτηρίζονται ως απώλειες ενέργειας.

Το γεγονός ότι ιδανικές μηχανές και ιδανικά συστήματα μετατροπής ενέργειας δεν υπάρχουν στην πραγματικότητα οδηγούν στην ύπαρξη απωλειών που μπορούν να υπολογιστούν με την βοήθεια νόμων της φυσικής. Τα αποθέματα των πρωτογενών πόρων είναι περιορισμένα και συγκεκριμένα, γεγονός που καθιστά την ενέργεια ένα περιορισμένο πόρο για τον άνθρωπο. Ακόμη και οι λεγόμενες ανανεώσιμες μορφές

ενέργειας είναι περιορισμένες και εξαντλημένες πηγές, εάν σκεφτεί κανείς για παράδειγμα ότι η ηλιακή ενέργεια που λαμβάνει η γη για συγκεκριμένο διάστημα είναι μια πεπερασμένη ποσότητα, καθώς προέρχεται από την ακτινοβολία του αστέρα ήλιου, που η διάρκεια ζωής του είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτή του ανθρώπου, ώστε να θεωρείται ανεξάντλητη.

Στη μελέτη των ενεργειακών συστημάτων δεν αρκεί να υπολογιστεί μόνο η ποσότητα της μορφής της ενέργειας που απαιτείται να χρησιμοποιηθεί με τον πιο αποδοτικό τρόπο, η ποιότητα της μετατροπής της και η μεταφορά της, αλλά και οι επιδράσεις στο περιβάλλον, με τα κοινωνικά, οικονομικά και τεχνολογικά θέματα που μπορεί να επιφέρουν (Παπαδόπουλος, 2002).

2.4.2. Βασικές έννοιες και μεγέθη της ανάλυσης ενεργειακών συστημάτων

Φορείς ενέργειας: Είναι η ύλη, όπως σωματίδια ή άλλες φυσικές μορφές, όπως ακτινοβολία που μπορεί μέσα από μετατροπές και μετάδοση ενέργειας να αποδοθεί η τελικά επιθυμητή μορφή ενέργειας, όπως ηλεκτρική ενέργεια κ.α.

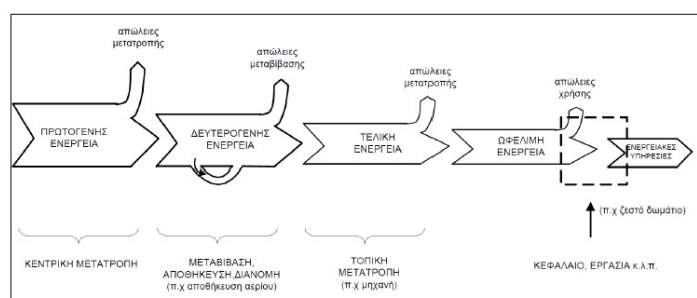
Πρωτογενής ενέργεια: Είναι το ενεργειακό περιεχόμενο των φορέων ενέργειας που δεν έχει υποστεί καμία μετατροπή, όπως του πετρελαίου, του φυσικού αερίου, του άνθρακα κ.α.

Δευτερογενής ενέργεια: Είναι το ενεργειακό περιεχόμενο των φορέων ενέργειας που έχει προκύψει από την μετατροπή πρωτογενών ή δευτερογενών μορφών ενέργειας, όπως το πετρέλαιο καύσης που προήλθε από την επεξεργασία του αργού πετρελαίου.

Στους πίνακες 1 και 2 του παραρτήματος, αποτυπώνονται αντίστοιχα οι πρωτογενείς και δευτερογενείς ενεργειακές πηγές, αλλά και οι ανανεώσιμες ή μη πηγές ενέργειας, καθώς και η ενέργεια που προκύπτει από τη διεργασία ή μη της καύσης.

Τελική μορφή ενέργειας: Είναι το ενεργειακό περιεχόμενο που χρησιμοποιείται από τον τελικό χρήστη, έχοντας μειωθεί από τις διάφορες μετατροπές και χρήσεις, όπως η ηλεκτρική ενέργεια που προμηθεύεται για κατανάλωση ένα νοικοκυριό από την ΔΕΗ.

Ενεργειακή αλυσίδα: Είναι η σειρά μετατροπών, όπως φαίνεται στην σχήμα 3, από την πρωτογενή έως την ωφέλιμη ενέργεια κατά είδος.



Σχήμα 3: Ενεργειακή αλυσίδα (Πηγή: Κάπρος, 2006)

Ωφέλιμη ενέργεια: Είναι η ενέργεια που προέρχεται από την τελική ενέργεια μειωμένη από τις απώλειες των μετατροπών που είναι διαθέσιμη για χρήση.

Ενεργειακές υπηρεσίες: Είναι οι υπηρεσίες εκείνες που εμφανίζονται κατά την ικανοποίηση των αναγκών για την παραγωγή της ωφέλιμης ενέργειας, όπως η παροχή με ατμό για μια σειρά παραγωγικών διαδικασιών κ.α.

2.4.3. Βασικά ενεργειακά μεγέθη

Το ενεργειακό περιεχόμενο ενός πόρου ορίζεται με τον όρο της θερμογόνου ισχύος. Στα ενεργειακά συστήματα χρησιμοποιείται η κατώτερη τιμή της θερμογόνου ισχύος ή καθαρή θερμογόνος ικανότητα (ΚΘΙ) που ορίζεται ως η θερμότητα που εκλύεται κατά την καύση μια μονάδας μάζας ή όγκου ενός υδρογονάνθρακα μειωμένη

κατά την ενέργεια που απαιτείται για την εξάτμιση του νερού που περιέχεται στο καύσιμο ή σχηματίζεται από την καύση του.

Οι βασικότερες μονάδες ενέργειας, ενεργειακών πόρων και θερμογόνου ισχύς εμφανίζονται στον πίνακα 3 του παραρτήματος.

2.4.3.1.Ενεργειακά προϊόντα

Τα ενεργειακά προϊόντα διακρίνονται σε (Κάπρος, 2006):

- Στερεά
- Υγρά
- Αέρια
- Άλλα υγρά πετρελαϊκά προϊόντα
- Η κάθε κατηγορία έχει τα εξής ενεργειακά προϊόντα:
- Στερεά προϊόντα: Άνθρακας, λιθάνθρακας κ.α., συσσωματώματα άνθρακα, κώκ, μπρικέτες, λιγνίτης
- Αέρια προϊόντα: Φυσικό αέριο, αέριο υψικαμίνων, φωταέριο
- Υγρά προϊόντα: Αργό πετρέλαιο, αέριο διυλιστηρίων, υγραέριο LPG, diesel, βενζίνη, κηροζίνη, νάφθα, μαζούτ, νέφτι, λιπαντικά, άσφαλτος, κώκ πετρελαίου
- Υγρά και άλλα μη πετρελαϊκά προϊόντα: αιθανόλη, μεθανόλη

Η καθαρή θερμογόνος δύναμη (ΚΘΔ) των πιο διαδεδομένων ενεργειακών προϊόντων – καυσίμων παρατίθεται στον πίνακα 4 του παραρτήματος.

2.4.3.2.Ενεργειακό ισοζύγιο

Το ενεργειακό ισοζύγιο του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας στηρίζεται στη μέθοδο της θερμικής περιεκτικότητας των ενεργειακών αγαθών, με λογιστική μονάδα τον τόνο ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΠ), που ισούται με 107 χιλιοθερμίδες (41.868 GJ) (OECD, 2011c).

Στο ενεργειακό ισοζύγιο κάθε χώρας εμπεριέχονται τα ακόλουθα στοιχεία (Ψαρράς & Φλάμος, 2014):

- Το στατιστικό εργαλείο καταγραφής των ενεργειακών μεγεθών ενός συστήματος μέσα σε ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα
- Τη μέτρηση των μεγεθών με βάση το θερμικό ισοδύναμο
- Το σύστημα, δηλαδή τη χώρα, τη βιομηχανία ή το κτίριο
- Τη χρονική περίοδο μέτρησης, για παράδειγμα ένα έτος
- Τη καταγραφή σε όλα τα στάδια μετατροπής της ενέργειας των ενεργειακών μεγεθών από την πρωτογενή μορφή έως την ωφέλιμη χρήση
- Την καταγραφή με βάση την προσφορά της ενέργειας του ισοζυγίου, τον τρόπο ισοσκελισμού των αναγκών με τις προμήθειες ή της ζήτησης ενέργειας
- Την ξεχωριστή καταγραφή του ισοζυγίου για κάθε μορφή ενέργειας
- Την καταγραφή ως προς την ποσότητα εισόδου και εξόδου της κάθε μετατροπής ενέργειας
- Τέλος, την καταγραφή των ανταλλαγών του συστήματος με τα άλλα συστήματα

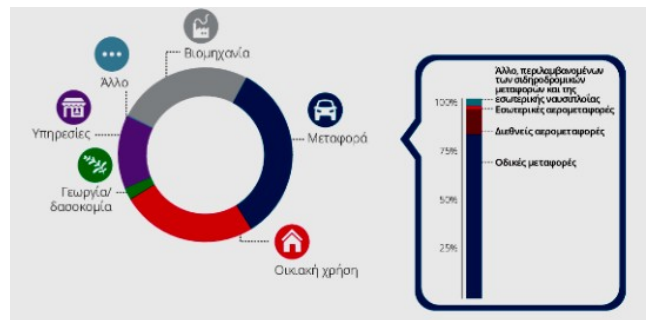
2.4.3.3. Κατανάλωση ενέργειας

Στη κατανάλωση ενέργειας περιλαμβάνονται οι μη ενεργειακές χρήσεις, όπως πετροχημεία, άσφαλτος, λιπαντικά κ.α. καθώς και η τελική ενεργειακή κατανάλωση.

Στη τελική ενεργειακή κατανάλωση ανήκει:

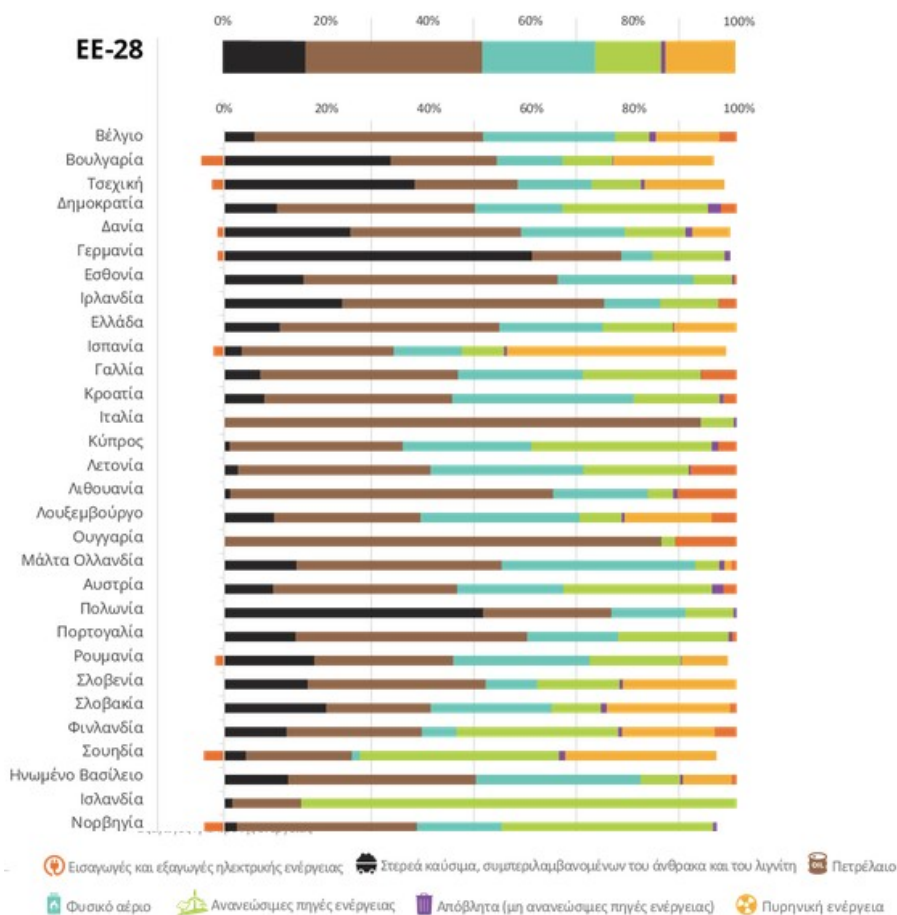
- Η βιομηχανία (σιδηουργία, μη σιδηρούχα, χημική βιομηχανία, υλικά κατασκευών, χαρτί και πολτός κ.α.)
- Οι μεταφορές (οδικές, σιδηροδρομικές, ναυτιλιακές, αεροπορικές)
- Η οικιακή χρήση και άλλα (νοικοκυριά, γεωργία, αλιεία, κτίρια υπηρεσιών κ.α.)

Η τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2015, αποτυπώνεται στο σχήμα 4, με μεγάλα ποσοστά ενέργειας να καταναλώνονται στις μεταφορές, την οικιακή χρήση και την βιομηχανία.



Σχήμα 4: Τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ε.Ε. ανά τομέα, 2015 (Πηγή: Eurostat, 2017)

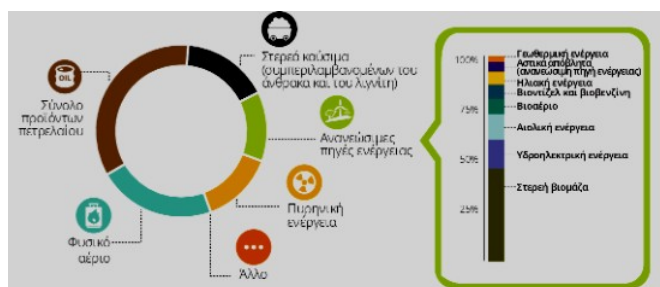
Ενώ η κατανάλωση ενέργειας ανά χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος 2015 και το είδος καύσιμου που καταναλώθηκε, φαίνεται στο σχήμα 5. Με την Ελλάδα να καταναλώνει μεγάλα ποσοστά πετρελαίου και στερεών καυσίμων, συμπεριλαμβανόμενου του άνθρακα και του λιγνίτη.



Σχήμα 5: Κατανάλωση ενέργειας ανά χώρα και ανά είδος καυσίμου στην Ε.Ε., 2015

(Πηγή: Eurostat, 2017)

Στο σχήμα 6 απεικονίζεται η ακαθάριστη κατανάλωση καυσίμου στην Ε.Ε. για το 2015, με τα προϊόντα του πετρελαίου να κατέχουν μεγάλα ποσοστά και στην συνέχεια τα στερεά καύσιμα, αλλά και του φυσικού αερίου.



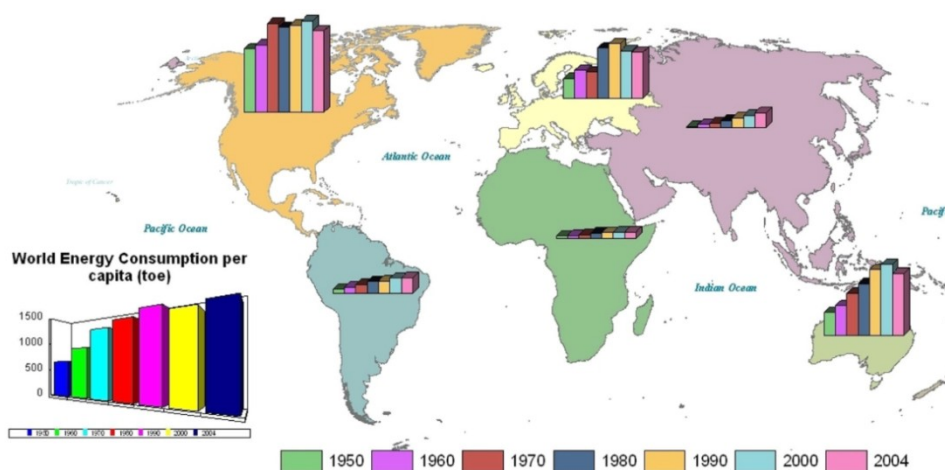
Σχήμα 6: Ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση καυσίμου στην ΕΕ-28, 2015

(Πηγή: Eurostat, 2017)

2.4.3.4.Κύριες αιτίες αύξησης της κατανάλωσης ενέργεια

Η παγκόσμια κοινότητα τα τελευταία χρόνια άρχισε να συνειδητοποιεί τον κίνδυνο του "ενεργειακού χειμώνα" που καταφτάνει και ξεκίνησε προσπάθειες περιορισμού της κατανάλωσης ενέργειας, αλλά και πιο ορθολογική χρήση των ενεργειακών αποθεμάτων. Παρά τις προσπάθειες, οι βασικότερες αιτίες αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας παραμένουν να είναι:

- i. Η αμείωτη αύξηση της κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας, με τον άνθρωπο να προσπαθεί συνεχώς να βελτιώσει το βιοτικό του επίπεδο και να καταναλώνει μεγάλες ποσότητες καταναλωτικών αγαθών και ενέργειας. Χαρακτηριστικά στο σχήμα 7, παρουσιάζεται ο χάρτης της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας ανά κάτοικο κατά την περίοδο 1950 -2004 και οι εμφανιζόμενες αυξήσεις.



Σχήμα 7: Χάρτης παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας ανά κάτοικο, 1950-2004
(Πηγή: Bmilicevic, 2007)

- ii. Η παγκόσμια ανομοιομορφία κατανάλωσης ενέργειας με μερικούς λαούς να καταναλώνουν σημαντικά μεγαλύτερα ποσά ενέργειας από κάποιους άλλους. Η διαφοροποίηση σε παγκόσμιο επίπεδο, μέσα από τους ενεργειακούς δείκτες και

η αδυναμία συσχέτισης της ανάπτυξης περιοχών με την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας τους φαίνονται στον πίνακα 5 του παραρτήματος. Είναι αδύνατον να ζητήσεις από ένα λαό που βρίσκεται υπό ανάπτυξη να περιορίσει την ενεργειακή του κατανάλωση τη στιγμή που καταναλώνει μόλις το 5% της ενέργειας των πλούσιων και αναπτυγμένων περιοχών (Καλδέλης, 2005).

- iii. Η αύξηση του πληθυσμού της γης και κυρίως στις υπό ανάπτυξη χώρες του πλανήτη (Πίν. 6 του παραρτήματος) καθιστούν σχεδόν αδύνατη την μείωση κατανάλωσης ενέργειας. Στις περιπτώσεις ακόμα και με σταθερή κατανάλωση ενέργειας προκύπτει μια αύξηση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, τουλάχιστον ανάλογη με την αύξηση του πληθυσμού.
- iv. Οι απώλειες των συστημάτων παραγωγής και μεταφοράς ενέργειας με ένα πλήθος τεχνολογικών λόγων που οδηγούν αναπόφευκτα στη αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας και στην χρήση των αποθεμάτων.
- v. Η μη ορθολογική χρήση της ενέργειας που διατίθεται σε διάφορες ποσότητες και έχει την δυνατότητα μετατροπής σε άλλες μορφές ενέργειας. Με την επιτακτική ανάγκη οι άνθρωποι να αξιολογήσουν και να ιεραρχήσουν τις απαιτήσεις τους σε ενέργεια και ποιότητας της.
- vi. Η αδιαφορία και η σπατάλη ενέργειας από τον μέσο άνθρωπο που έχει έλλειψη ενημέρωσης και θεωρεί ότι τα αποθέματα ενέργειας και πρώτων υλών είναι απεριόριστα, καθώς και η κατανάλωση ενέργειας ως ένα μέσο επίδειξης πλούτου.

2.4.4. Βασικοί ενεργειακοί δείκτες

Η ενεργειακή ανάλυση ενός ενεργειακού συστήματος αποτυπώνεται στους ακόλουθους δείκτες (Κάπρος, 2006):

Δείκτης ενεργειακής έντασης: Μετράει τις ενεργειακές ανάγκες ανά μονάδα δραστηριότητας π.χ. ηλεκτρική ενέργεια ανά τόνο αλουμινίου που παράγεται

Δείκτης έντασης εκπομπών CO₂: Μετράει της εκπομπές του CO₂ ανά μονάδα κατανάλωσης και δίνει στοιχεία για την άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής σε μια χώρα και στους επιμέρους κλάδους.

Δείκτης διείσδυσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας: Μετράει το ποσοστό των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση. Εκφράζει δηλαδή τον βαθμό διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό σύστημα.

Δείκτης ενεργειακής εξάρτησης: Μετράει το ποσοστό εισαγωγής ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση. Με εξαίρεση την πυρηνική ενέργεια που θεωρείται εγχώρια μορφή ενέργειας ανεξαρτήτως εάν το πυρηνικό καύσιμο εισάγεται.

Κατανάλωση ενέργειας (ή ηλεκτρικής ενέργειας) ανά κάτοικο: Μετράει την κατανάλωση ενέργειας (ή την ηλεκτρική ενέργεια) ανά κάτοικο.

Ελαστικότητα ενεργειακής κατανάλωσης (ε): Είναι το ποσοστό μεταβολής του E ανά μονάδα μεταβολής του A, όπου:

ποσοστό μεταβολής E: $\Delta E = E_1 - E_0$

ποσοστό μεταβολής A: $\Delta A = A_1 - A_0$

και 0: αρχική κατάσταση (παλιό έτος ή σενάριο αναφοράς

1: νέα κατάσταση (νέο έτος ή εναλλακτικό σενάριο στο οποίο

περιλαμβάνεται κάποια πολιτική)

δηλαδή:

$$\varepsilon = \frac{E_1 - E_0}{E_0} = \frac{A_1 - A_0}{A_0}$$

2.5. Ενέργεια, οικονομία και περιβάλλον

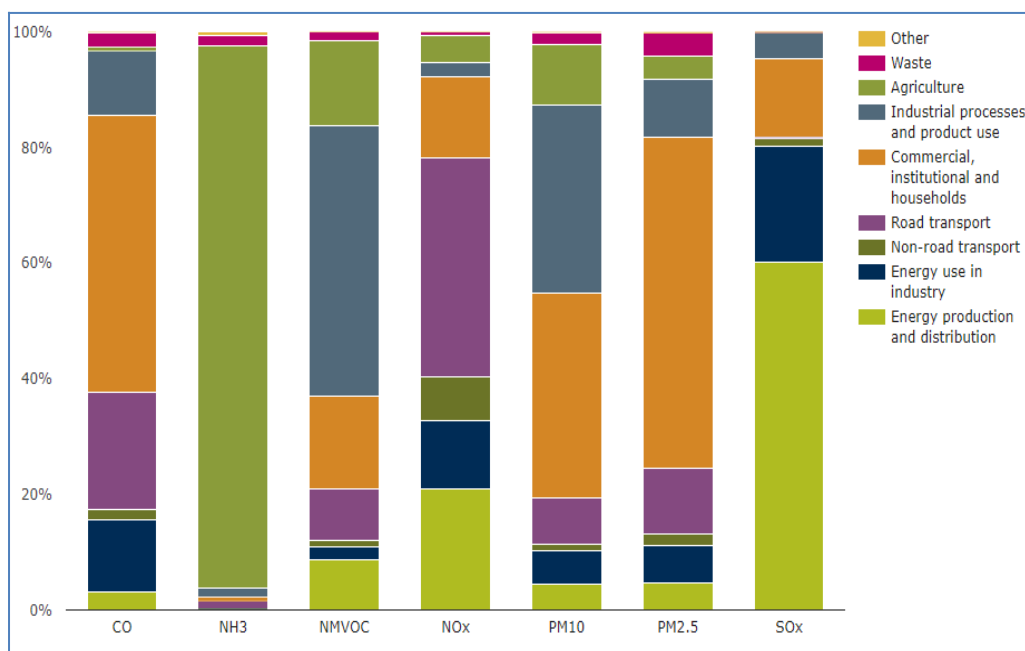
Η ενέργεια και η οικονομία είναι δύο έννοιες αλληλένδετες που επηρεάζει η μια την άλλη. Χρειάζεται όμως να εμφανιστεί και μια άλλη όψη του προβλήματος που είναι το περιβάλλον και οι επιπτώσεις που προέρχονται από την κατανάλωση της ενέργειας. Η εμφάνιση της αιθαλομίχλης στο Λονδίνο στη δεκαετία του '50 και το φωτοχημικό νέφος στο Λος Άντζελες στη δεκαετία του '70 αποτέλεσαν ως συμβάντα αφορμή για ανησυχία, προβληματισμό και επιτακτική ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος. Η ευρύτερη όμως συνειδητοποίηση του προβλήματος συνέπεσε με τις δύο ενεργειακές κρίσεις της δεκαετίας του '70 (Παπαδόπουλος, 2002).

Ως συνέπεια των πρώτων έντονων περιβαλλοντικών φαινομένων ήταν η θέσπιση των πρώτων νομοθετικών μέτρων για την μείωση των εκπομπών ρύπων (του μονοξειδίου του άνθρακα και της αιθάλης, London's smog act και State of California environment protection law) και την προστασία του περιβάλλοντος. Αρχικός σκοπός ήταν να περιοριστούν οι αέριες εκπομπές ρύπων και κυρίως η παραγωγή του μονοξειδίου του άνθρακα με περαιτέρω οξείδωση του σε διοξείδιο του άνθρακα και ο περιορισμός των εκπομπών σε αιθάλη και οξείδια του αζώτου, αλλά βέβαια και η αύξηση της απόδοσης της εκάστοτε διεργασίας.

Η Ακαδημία των Επιστημών των ΗΠΑ (US National Academy of Science) αναγνωρίζει το 1977 ότι βασικός περιοριστικός παράγοντας για τους επόμενους αιώνες στην κατανάλωση των συμβατικών καυσίμων θα αποτελέσει η παραγωγή του

διοξειδίου του άνθρακα και η επιρροή του στις κλιματικές συνθήκες. Η ανησυχία αυτή εξαπλώνεται την δεκαετία του '80 με την δημιουργία περιβαλλοντικών κινημάτων και συζητήσεων. Ξεφεύγει πλέον η προστασία του περιβάλλοντος από το πεδίο συζητήσεων και δράσεων των λίγων και αποκτά σημαντικό μέρος στη λήψη αποφάσεων στο χώρο της πολιτικής, της οικονομίας και της βιομηχανίας.

Στο τέλος του 20^{ου} αιώνα είναι πλέον αντιληπτό ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλουν σε μεγάλο ποσοστό στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος με πολλούς και περίπλοκους τρόπους, αλλά και με μακροχρόνιες, βαθιές και απρόβλεπτες σε πολλές περιπτώσεις συνέπειες. Στο σχήμα 8 παρουσιάζονται οι κύριες πηγές προέλευσης των αέριων ρύπων με κυρίαρχο τον ενεργειακό και αγροτικό τομέα, αλλά και τις μεταφορές. Συναντώνται επίσης πολλά διαφορετικά και συχνά αντιφατικά σενάρια για τις πιθανές επιπτώσεις ενός τόσο πολύπλοκου και μεγάλης κλίμακας φαινομένου, που απαιτούν επιφυλακτική αντιμετώπιση.



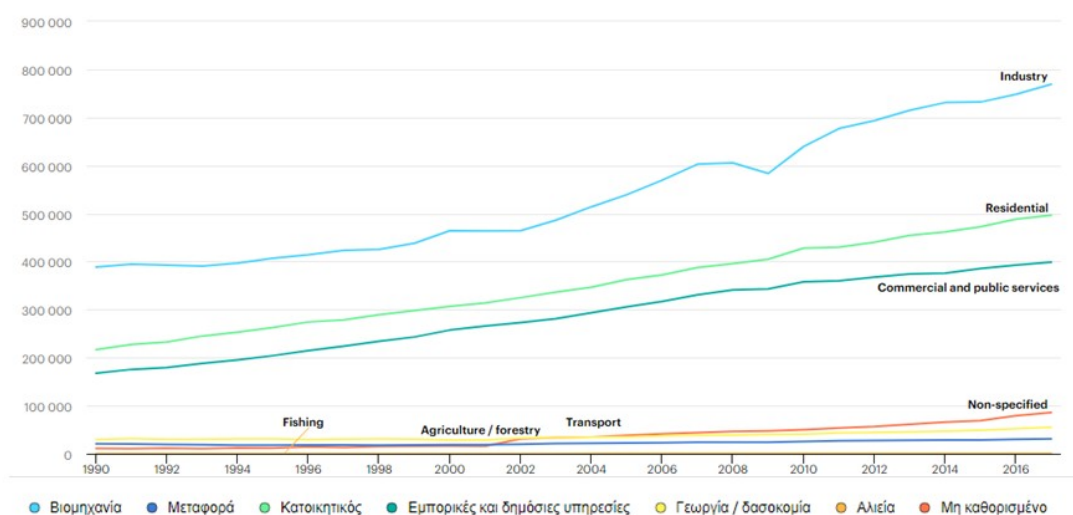
Σχήμα 8: Προέλευση των αέριων ρύπων (Πηγή: EEA, 2017a)

Το πρόβλημα της ενεργειακής διαχείρισης και της επιλογής των κατάλληλων ενεργειακών συστημάτων είναι αλληλένδετο με την οικονομία, το περιβάλλον και την ποιότητα της ζωής της κάθε χώρας, όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1: Ενέργεια, Οικονομία και Περιβάλλον (Πηγή: Παπαδόπουλος, 2002)

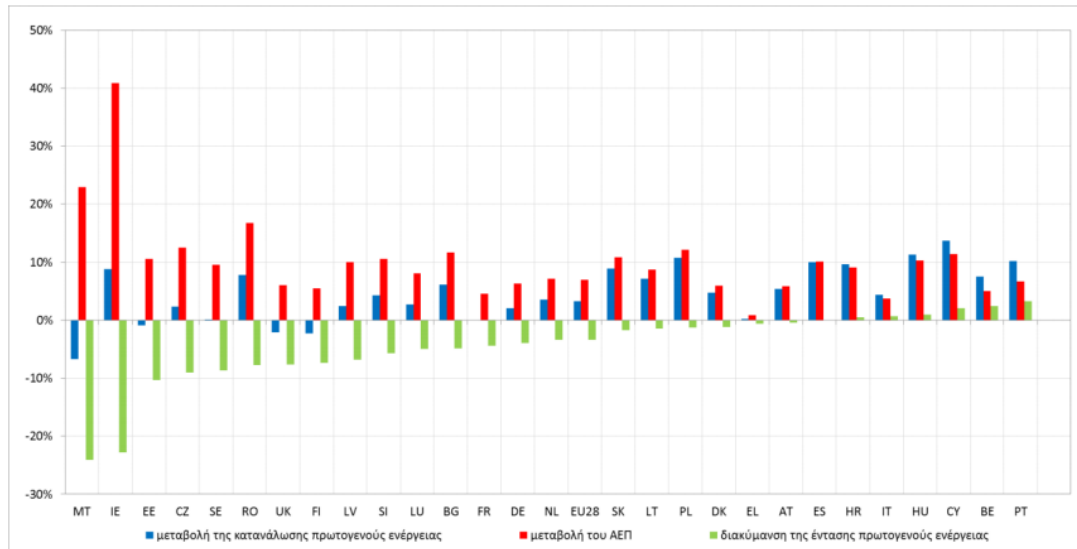
Δείκτη όμως οικονομικής προόδου και υψηλού βιοτικού επιπέδου, αποτελεί για μια χώρα το μέγεθος της κατανάλωσης ενέργειας. Η άποψη αυτή βασίζεται στην ανάγκη ύπαρξης υψηλών επενδύσεων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που συνεχίζει ακόμα και σήμερα να αποτελεί μια από τις βασικότερες πηγές ενέργειας, αν και τα τελευταία χρόνια μπορεί να παραχθεί και από άλλες πρωτογενείς πηγές ενέργειας, επιτρέπουν την ανάπτυξη εναλλακτικών στρατηγικών. Στο σχήμα 9 φαίνεται η παγκόσμια τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά τομέα για το διάστημα 1990-2017, με την βιομηχανία, τα νοικοκυριά και τις δημόσιες και εμπορικές υπηρεσίες να έχουν την μεγαλύτερη κατανάλωση.



Σχήμα 9: Τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά τομέα, στον κόσμο, 1990-2017
(Πηγή: IEA, 2019)

Η σχετική μεταβολή της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας, της έντασης πρωτογενούς ενέργειας και του ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν) των Ευρωπαϊκών κρατών για το χρονικό διάστημα 2014 -2017, καταγράφεται στο σχήμα 10. Με βάση έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2019), η κατανάλωση της τελικής ενέργειας από το 2005 έχει σημειώσει μείωση σε όλα τα κράτη μέλη εκτός από την Κύπρο, Λιθουανία, Μάλτα, Αυστρία και Πολωνία. Η τάση αυτή μείωσης την περίοδο 2014-2017 αντιστράφηκε, καθώς αυξήθηκε σε όλα τα κράτη μέλη και η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας αυξήθηκε σε 23 κράτη μέλη σε σύγκριση με το 2014. Ωστόσο η αύξηση αυτή της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας ήταν μικρότερη από τη μεγέθυνση του ΑΕΠ, γεγονός που οδήγησε στην μείωση της έντασης πρωτογενούς ενέργειας σε όλα σχεδόν τα κράτη μέλη, εκτός από το Βέλγιο, την Ελλάδα, την Ιταλία, την Ουγγαρία, την Αυστρία και την Πορτογαλία.

Να σημειωθεί ότι η συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας (TPES) ισούται με την παραγωγή ενέργειας και τις εισαγωγές μείον τις εξαγωγές και τα διεθνή καύσιμα καθώς και συν ή πλην τις μεταβολές των αποθεμάτων (OECD,2011c).



Σχήμα 10: Σχετική μεταβολή της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας, της έντασης πρωτογενούς ενέργειας και του ΑΕΠ, 2014-2017 (Πηγή: Eurostat, 2020)

2.6.Χώρες BRICS

Με βάση την Παγκόσμια Τράπεζα (2010) η Βραζιλία, η Ρωσία, η Ινδία και Κίνα (BRIC: ακρώνυμο) κατατάσσονται στις δέκα πολυπληθέστερες χώρες του πλανήτη. Γεγονός που τις καθιστά ικανές να αποτελέσουν ένα ισχυρό οικονομικό συνασπισμό (Bloc). Μάλιστα η Κίνα με την Ινδία κατέχουν αντίστοιχα το 20% και το 17% του παγκόσμιου πληθυσμού. Ενώ χαρακτηριστική είναι η εικόνα της Ρωσίας, με βάση τον πίνακα 7 του παραρτήματος, που μειώνεται πληθυσμιακά το 2025. Η παγκόσμια όμως οικονομική κοινότητα έχει την πεποίθηση ότι μαζί με την Βραζιλία θα αποκτήσει μια δεσπόζουσα παγκόσμια θέση ως προμηθευτής πρώτων υλών, ενώ η Κίνα

με την Ινδία θα δεσπόζουν ως προμηθευτές μεταποιημένων αγαθών και υπηρεσιών αντίστοιχα (Ηλιόπουλος, 2012).

Εκτιμήσεις θεωρούν ότι το συνολικό ΑΕΠ των τεσσάρων χωρών θα ξεπεράσει το αντίστοιχο των χωρών του G6 (Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ιαπωνία, ΗΠΑ) έως το 2040. Ενώ το ΑΕΠ της Ρωσίας από το 2028 και μετά υπολογίζεται ως το μεγαλύτερο από τις Ευρωπαϊκές χώρες του G6 (δηλαδή Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία). Σήμερα η Κίνα έχει ξεπεράσει την Ιαπωνία, ενώ η Βραζιλία μαζί με τη Ρωσία έχουν περάσει τον Καναδά και την ίδια αναπτυξιακή πορεία ακολουθεί και η Ινδία (Wilson & Purushothaman, 2003).

Ο πληθυσμός, η γεωγραφική έκταση, το εισόδημα και η συνολική παραγωγή (ΑΕΠ) αποτελούν δείκτες του μεγέθους της οικονομίας και της αγοράς μιας χώρας. Στον πίνακα 8 του παρατήματος, παρουσιάζονται γενικά στοιχεία των χωρών BRIC, με την Ρωσία να έχει την μεγαλύτερη γεωγραφική έκταση, διπλάσια σχεδόν από αυτή της Κίνας, αλλά με διαφορετικά οικονομικά μεγέθη από αυτή. Γεγονός που δηλώνει ότι η έκταση μιας χώρας δεν είναι ανάλογη της αγοράς της. Στην εποχή άλλωστε της παγκοσμιοποίησης η εγχώρια αγορά έχει υποκατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από τις διεθνείς, κυρίως στις μικρές χώρες. (Ηλιόπουλος, 2012).

Οικονομίες σε παράκτιες περιοχές που είναι δραστήριες μπορούν να αυξήσουν το μερίδιό τους στην παγκόσμια αγορά πιο γρήγορα από άλλες που είναι απομονωμένες γεωγραφικά με βάση έκθεσης της Παγκόσμιας Τράπεζας. Επιπλέον αυτές που διαθέτουν άφθονους φυσικούς πόρους και φθηνό εργατικό δυναμικό προσελκύουν μαζικότερα ξένους επενδυτές, από άλλες φτωχότερες (WDI, 2010).

Η Κίνα έχει σημειώσει μεγάλη και γρήγορη οικονομική ανάπτυξη. Το Ακαθάριστο Εγχώριο Εισόδημα (ΑΕΕ) της είναι πλέον περίπου τρεις φορές μεγαλύτερο

από αυτό της Βραζιλίας ή της Ινδίας, ενώ τέσσερις φορές από αυτό της Ρωσίας. Βρίσκεται στην δεύτερη θέση της παγκόσμιας κατάταξης πίσω από τις ΗΠΑ με τα στοιχεία του 2010 και η Παγκόσμια Τράπεζα της κατατάσσει ως οικονομία «υψηλού μέσου εισοδήματος» (Dahlman, 2008).

Η Ρωσία έκανε το 2004 την μετάβαση κατάταξης της οικονομίας της από χαμηλού – μέσου εισοδήματος σε «υψηλού – μέσου εισοδήματος». Έχει την μεγαλύτερη έκταση σε σχέση με τις άλλες χώρες, αλλά την μικρότερη πληθυσμιακή πυκνότητα και στο μέλλον προβλέπεται να παρουσιάσει σημαντική μείωση του πληθυσμού της. Η οικονομία της είναι ισχυρά εξαρτημένη από την εκμετάλλευση του ορυκτού πλούτου γεγονός που την διαφοροποιεί από τις άλλες χώρες. Έχει επίσης την ικανότητα παραγωγής προϊόντων υψηλής τεχνολογίας γεγονός που την χαρακτηρίζει ως «από- αναπτυσσόμενη χώρα» (de-developing country) (Ηλιόπουλος, 2012).

Η Ινδία από την άλλη χαρακτηρίζεται ως χώρα «χαμηλού – μέσου εισοδήματος». Κατέχει τη μικρότερη γεωγραφική έκταση, αλλά την μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα. Από την δεκαετία του '80 εμφανίζει σταθερούς ρυθμούς ανάπτυξης (5-6%) με εξαίρεση το διάστημα της οικονομικής κρίσης που αντιμετώπισε (1991), αλλά το γεγονός αυτό στάθηκε ως αφορμή για την απελευθέρωση της οικονομίας της και εκτίναξης της σε υψηλότερη αναπτυξιακή τροχιά (8%), πλησιάζοντας τους ρυθμούς της Κίνας.

Η Βραζιλία σημείωσε μεγάλη ανάπτυξη από το δεύτερο μισό της δεκαετίας του '60 έως το 1981 περίπου, που δέχτηκε πλήγμα από την κρίση χρέους των χωρών της Λατινικής Αμερικής και την πρώτη πετρελαϊκή κρίση. Στην τρέχουσα δεκαετία κατάφερε να σταθεροποιήσει την οικονομία της, ύστερα από δύο δεκαετίες μεγάλων ανισορροπιών που αντιμετώπισε στην μακροοικονομία της.

Χαρακτηριστικό σημείο είναι ότι οι τέσσερις αυτές χώρες παρά το γεγονός ότι αντιπροσωπεύουν σχεδόν το ένα τρίτο του παγκόσμιου ΑΕΠ και το 33% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας έχουν ακόμα σημαντικά επίπεδα φτώχειας. Τα τελευταία χρόνια η κατάσταση έχει βελτιωθεί αισθητά σε σχέση με το παρελθόν. Με βάση δεδομένα της Παγκόσμιας Τράπεζας (2008),στη Βραζιλία το 10% του πληθυσμού ζούσε με λιγότερο από 2 δολάρια την ημέρα, ενώ στην Κίνα έφτανε στο 36,6% και στην Ινδία το 75,6%.Ενώ η Ρωσία ήταν σε καλύτερη θέση με ποσοστό κάτω από το 2%.

2.7. Ενεργειακό σύστημα και κλιματική αλλαγή

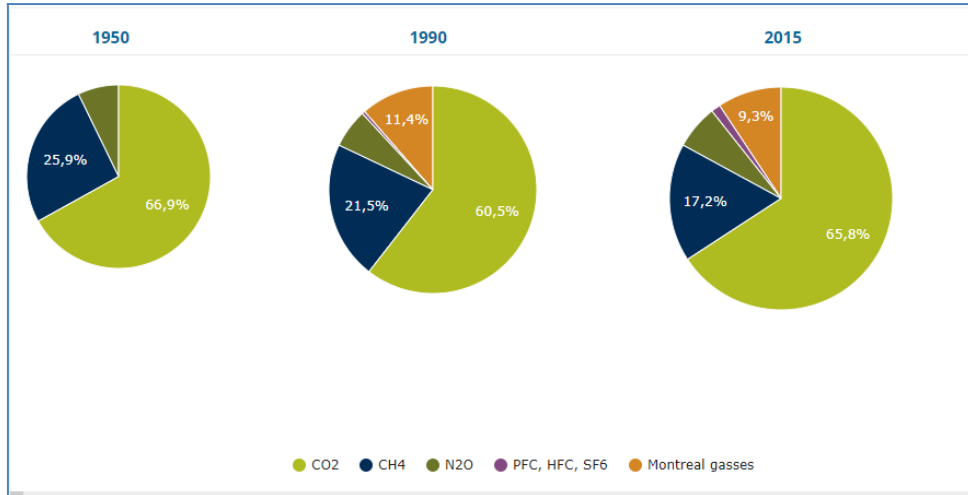
Από τα μέσα του 20^{ου} αιώνα παρατηρείται αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης που οφείλεται κατά κύριο λόγο στην αύξηση αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου και πιο συγκεκριμένα του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που προέρχεται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Τα στοιχεία αυτά τεκμηρίωσε το 2007, η διακυβερνητική επιτροπή για την αλλαγή του κλίματος (IPCC), ύστερα από ανάλυση ενός μεγάλου αριθμού ερευνών και επιστημονικών εργασιών.

Η μη αποτελεσματική και έγκαιρη αντιμετώπιση του φαινομένου των κλιματικών αλλαγών επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη ζωή. Η υγεία των κοινωνιών επηρεάζεται, εμφανίζονται μεταναστευτικές ροές σε διάφορα σημεία του πλανήτη. Το περιβάλλον απειλείται με απώλεια της βιοποικιλότητας του, ρύπανση, αύξηση της στάθμης της θάλασσας, εμφάνιση ξηρασίας, αύξηση των ακραίων καιρικών φαινομένων. Τομείς της οικονομίας, όπως η γεωργία, η αλιεία, η ποιότητα και η

διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων επηρεάζονται, αλλά και εμφανίζονται καταστροφές στις διάφορες επενδύσεις και υποδομές.

Η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής με βάση την UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), έχει αναδειχθεί σε ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα για τον πλανήτη. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μείωση του στρώματος του όζοντος στην στρατόσφαιρα, η όξινη βροχή, η μεταφορά ρύπων σε μεγάλες αποστάσεις αποτελούν μέρος του προβλήματος και θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη ζωή, αλλά και κάθε μορφή ζωής. Κίνητρα που οδήγησαν στην υπογραφή (για πρώτη φορά) του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ, το 1987 για την μείωση του όζοντος της στρατόσφαιρας, του Πρωτοκόλλου του Κιότο το 1997, για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την συνδιάσκεψη της Κοπεγχάγης, το 2009, για τις δεσμεύσεις των χωρών ως την περίοδο μέχρι το 2020.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτέλεσε μια διεθνή συνθήκη που έθεσε δεσμευτικές υποχρεώσεις στα οικονομικά αναπτυγμένα κράτη για την μείωση των αερίων εκπομπών του θερμοκηπίου ώστε να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Στο σχήμα 11 αποτυπώνεται η συμβολή των διαφόρων αερίων που υπάρχουν στα πρωτόκολλα του Μόντρεαλ και του Κιότο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και η διαφοροποίησή τους με το πέρασμα των ετών. Ένα πρόβλημα που παραμένει στο επίκεντρο των διεθνών διαπραγματεύσεων για το κλίμα και απαιτεί ενίσχυση μετά το 2020 με συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους που θέτονται στην συνδιάσκεψη του Παρισιού το 2015 (UNFCCC, 2011).



Σχήμα 11: Η συμβολή των διαφόρων αερίων που περιέχονται στα πρωτόκολλα του Κιότο και του Μόντρεαλ στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (EEA, 2018)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του προγράμματος δράσεις για το περιβάλλον υιοθέτησε συγκεκριμένους κλιματικούς στόχους και μείωσε το διάστημα 2008-2012, τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Υιοθέτησε το 2009, ένα πακέτο για τις κλιματικές αλλαγές ώστε να μειώσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου το διάστημα 1990-2020 κατά 20% και να αυξήσει το ποσοστό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας στο 20% μέχρι το 2020. Παράλληλα εξέφρασε τον μακροπρόθεσμο στόχο να μειώσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 80%, έως το 2050 και έχει πραγματοποιήσει αναλύσεις για τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις της νέας μελλοντικής κατάστασης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011).

Η ολοένα αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες οικονομίες οδηγεί σε μελλοντική αύξηση των παγκόσμιων εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα είναι η κύρια αιτία της κλιματικής αλλαγής. Πολλές χώρες εάν εφαρμόσουν μέτρα για την μείωση των

εκπομπών και κάνουν χρήση των ΑΠΕ στο ενεργειακό τους σύστημα ώστε οι παγκόσμιες συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου παραμείνουν αμετάβλητες με αυτές του 2000, η μέση θερμοκρασία θα συνεχιστεί να αυξάνεται κατά 0,2°C ανά δεκαετία (IPCC, 2007).

Για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής απαιτούνται να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν αποτελεσματικά μέτρα και πολιτικές μακροπρόθεσμου ορίζοντα. Για να χαρακτηριστεί ένα σχέδιο αποτελεσματικό και αποδοτικό σε ένα τέτοιας φύσης πρόβλημα που είναι η κλιματική αλλαγή και η μείωση των αερίων εκπομπών χρειάζεται να επιτυγχάνει την συμμετοχή όλων των χωρών και των τομέων που σχετίζονται με τις αέριες εκπομπές και να αποτυπώνει το κοινωνικοοικονομικό κόστος με πληρότητα και συνέπεια, ώστε να λάβουν ορθολογικές αποφάσεις για την κατανάλωση ενέργειας.

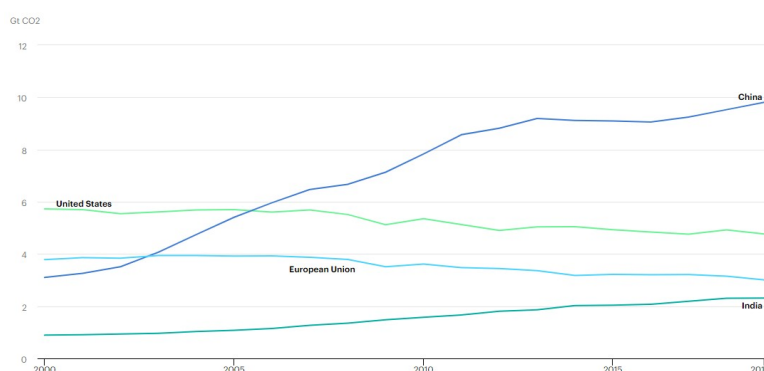
Οι στόχοι που έχουν τεθεί από την διεθνή κοινότητα και την Ευρωπαϊκή Ένωση για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου θα επιφέρουν σημαντικές μεταβολές στο παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα, όπως τεχνολογίες με χαμηλά ποσοστά άνθρακα (ηλεκτρικά οχήματα, βιοκαύσιμα) και αλλαγές στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Ο κλάδος της ενέργειας μπορεί να αποτελεί συνήθως το 5-8% του ΑΕΠ των χωρών, όμως έχει ιδιαίτερη σημασία για την οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας, τη δημιουργία θέσεων εργασίας και γενικά για το βιοτικό επίπεδο και την ποιότητα ζωής των πολιτών. Για τον λόγο αυτό οι πολιτικές μείωσης των εκπομπών χρειάζεται να αναλύονται μέσα από ένα ολιστικό πρίσμα που εμπεριέχει τις αλληλεπιδράσεις του ενεργειακού συστήματος, της οικονομίας, του περιβάλλοντος και μια σειρά από στόχους, όπως η καταπολέμηση της παγκόσμιας φτώχειας, η δίκαιη

κατανομή του πλούτου, η μείωση της ενεργειακής εξάρτησης και γενικά η επίτευξη ενός αειφόρου ενεργειακού συστήματος (Φράγκου, 2016).

2.8. Ενέργεια και εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

Η αύξηση του πληθυσμού και η έντονη οικονομική δραστηριότητα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των εκπομπών του CO₂ (33,5Gt CO₂) το 2018. Ενώ το 2019, εξαιτίας των ήπιων καιρικών συνθηκών σημειώθηκε μια μείωση λιγότερη από 1%. Χώρες εκτός του ΟΟΣΑ με επικεφαλής την Κίνα και Ινδία συνέβαλλαν σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση των ρύπων. Η Ευρωπαϊκή Ένωση μαζί με την Ιαπωνία εμφάνισαν μια πτωτική τάση στις εκπομπές του CO₂, όπως φαίνεται στο σχήμα 12.

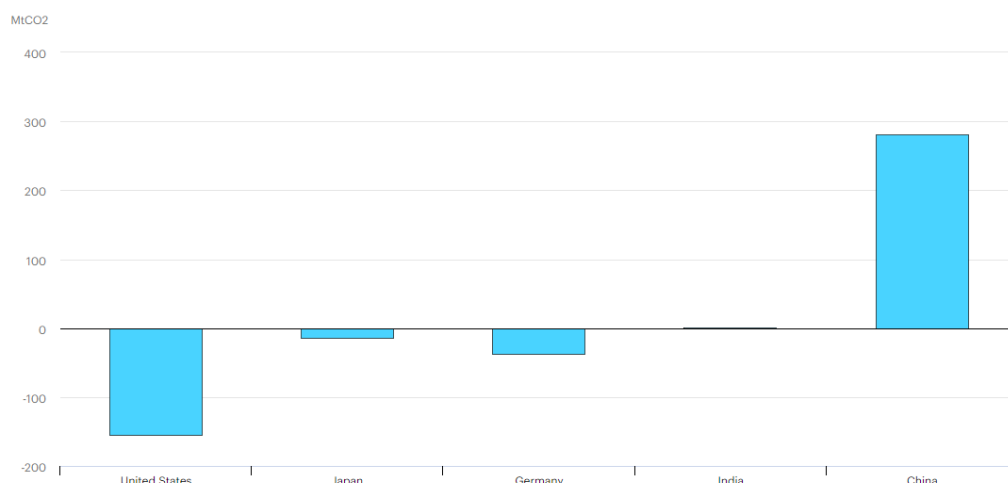
Χαρακτηριστικά στο Ηνωμένο Βασίλειο οι εκπομπές μειώθηκαν κατά 3,8% ή 15Mt από 350Mt CO₂, σημειώνοντας το χαμηλότερο επίπεδο που έχει καταγραφεί από το 1960 (IEA, 2018).



Σχήμα 12: Εκπομπές CO₂ από την καύση καυσίμων σε επιλεγμένες οικονομίες, 2000-2019
(Πηγή: [IEA, 2020](#))

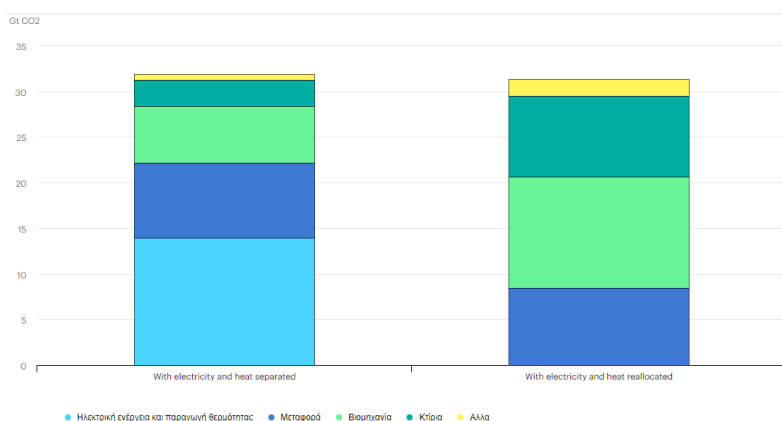
Με βάση τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA) τα τελευταία δεδομένα για το 2019 έδειξαν μείωση των ρύπων στις προηγμένες οικονομίες, όπως ΗΠΑ, Γερμανία,

Ιαπωνία. Η Κίνα εμφανίζει συνεχιζόμενη αύξηση ενώ η Ινδία διατήρηση ρύπων σε σταθερά επίπεδα, όπως φαίνεται στο σχήμα 13. Οι οικονομίες της Νοτιοανατολικής Ασίας επηρέασαν την αύξηση των εκπομπών με την Ινδονησία να ηγείται της ανάπτυξης με αύξηση 4,5% σε σχέση με το 2016 (IEA, 2018).



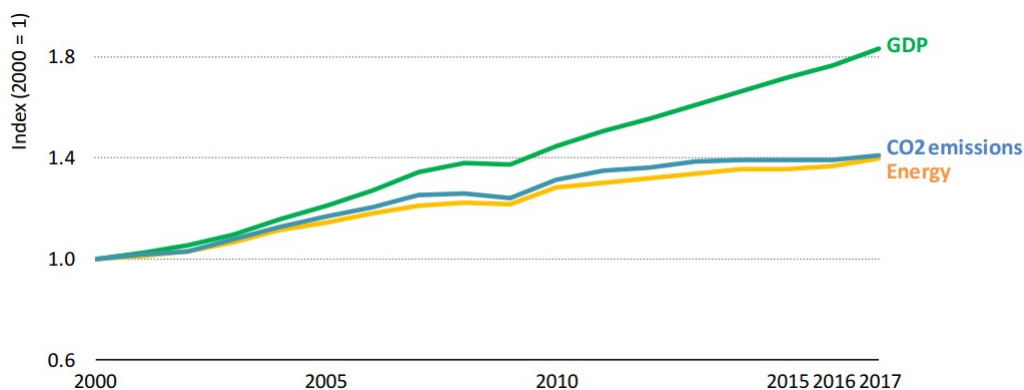
Σχήμα 13: Αλλαγή στις εκπομπές CO₂ για τους κορυφαίους εκπομπείς, 2018-2019
(Πηγή: [IEA, 2020](#))

Η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας μαζί με τις μεταφορές αντιπροσωπεύουν πάνω από τα 2/3 των συνολικών εκπομπών του CO₂ για το 2018. Από το 2010 ήταν υπεύθυνες, για σχεδόν ολόκληρη την παγκόσμια ανάπτυξη. Στη βιομηχανία και τους κτιριακούς τομείς αποδίδεται το υπόλοιπο 1/3 των ρύπων σε CO₂ με βάση το σχήμα 14. Με τις χώρες του ΟΟΣΑ να κατέχουν μεγάλο μερίδιο της χρήσης ενέργειας σε κτίρια και την Ασία να θεωρείται υπεύθυνη για την πλειονότητα της κατανάλωσης της βιομηχανίας. Ο τομέας των κτιρίων χρησιμοποίησε περίπου το μισό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται παγκοσμίως και η βιομηχανία πάνω από το 40%, ενώ ο τομέας των μεταφορών που δεν έχει εξηλεκτριστεί χρειάστηκε λιγότερο από το 2% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας (IEA, 2018).



Σχήμα 14: Παγκόσμιες εκπομπές CO₂ ανά τομέα, 2018 (Πηγή: [IEA, 2020](#))

Το κλίμα της κάθε περιοχής σε συνδυασμό με ένα αριθμό μεταβλητών επηρεάζει την χρήση ενέργειας, οι σχετικά υψηλές τιμές των εκπομπών CO₂ ανά ΑΕΠ, υποδηλώνουν πιθανότητα αποσύνδεσης των εκπομπών από την οικονομική ανάπτυξη, όπως φαίνεται στο σχήμα 15. Η χρήση καυσίμων που δεν εκλύουν μεγάλα ποσοστά άνθρακα και μέτρα ενεργειακής απόδοσης σε όλα τα στάδια του ενεργειακού εφοδιασμού μπορούν να επιφέρουν μειώσεις στις εκπομπές (IEA, 2011a).



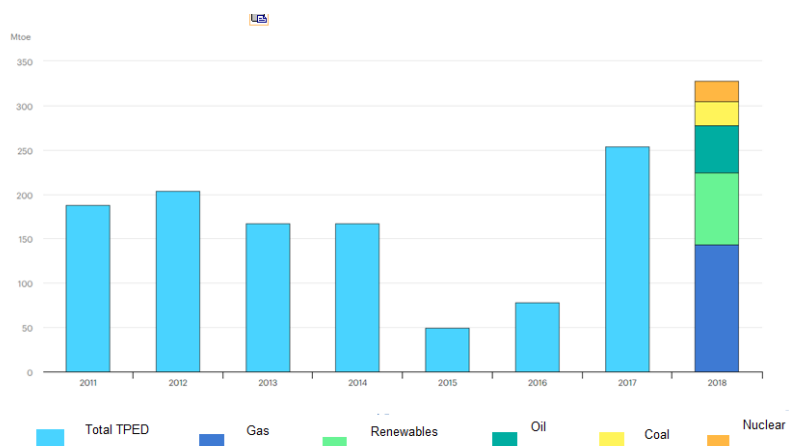
Σχήμα 15: Συσχέτιση ΑΕΠ, ενέργειας και εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, 2000-2017 (Πηγή: [IEA, 2018](#))

3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΔΙΚΙΑ

3.1. Η παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση

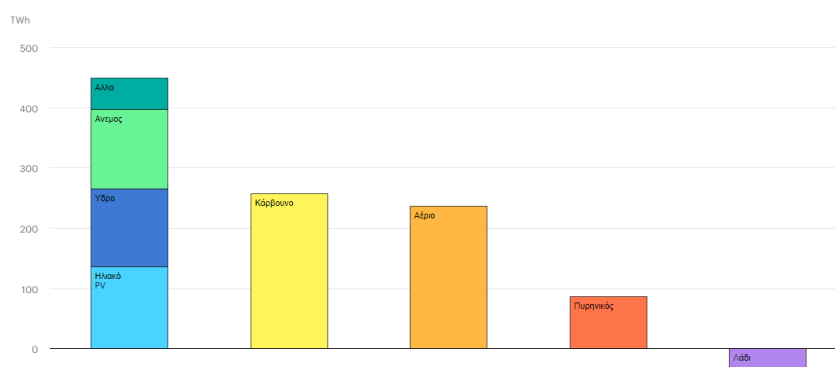
Η εικόνα της σημερινής ενεργειακής κατάστασης χαρακτηρίζεται από την συνεχή αύξηση σε ζήτηση ενέργειας, την ανάγκη εύρεσης νέων ενεργειακών πηγών, την εφαρμογή νέων πιο αποδοτικών μεθόδων μετατροπής της καθώς και από ανησυχία για την ρύπανση που έχει επέλθει στο περιβάλλον από την παραγωγή της. Η ανησυχία για την εξάντληση των αποθεμάτων σε ορυκτά καύσιμα είναι ένα ακόμη στοιχείο που απασχολεί την παγκόσμια κοινότητα. Το επίπεδο της κατανάλωσης όμως σε ενέργεια διαφέρει από χώρα σε χώρα. Παράγοντες που διαφοροποιούν την κατανάλωση ενέργειας και την επηρεάζουν είναι η οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της κάθε περιοχής, η αποδοτικότητα του ενεργειακού τομέα, ο βαθμός της ενεργειακής του αυτοδυναμίας και οι κλιματολογικές συνθήκες τις περιοχής (Κοδοσάκη, 1992).

Η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας το έτος 2018 αυξήθηκε περίπου στο διπλάσιο του μέσου ρυθμού ανάπτυξης από το 2010, εξαιτίας της ισχυρής παγκόσμιας οικονομίας, αλλά και των υψηλών απαιτήσεων σε θέρμανση και ψύξη σε ορισμένες περιοχές του πλανήτη. Στην κορυφή της ζήτησης βρέθηκε το φυσικό αέριο, αντιπροσωπεύοντας σχεδόν το 45% της αύξησης της συνολικής ζήτησης σε ενέργεια. Η ζήτηση σε όλα τα καύσιμα το 2018 αυξήθηκε, όπως φαίνεται στο σχήμα 16.



Σχήμα 16: Ετήσια αλλαγή στην παγκόσμια ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας, 2011-2018
(Πηγή: [IEA, 2019](#))

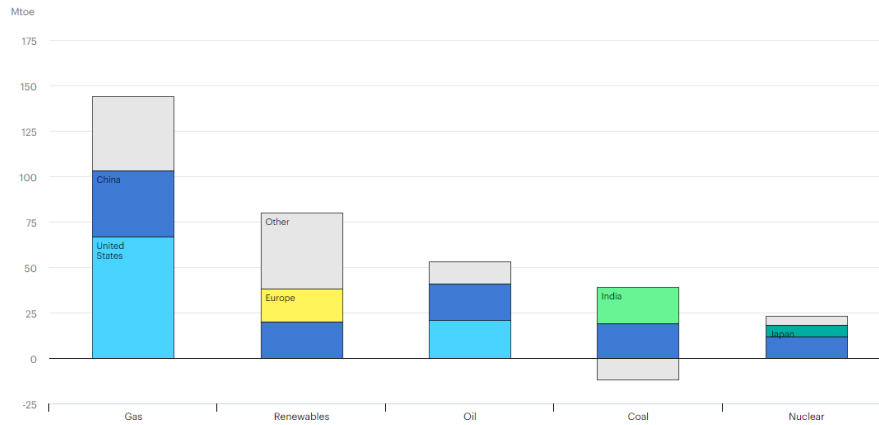
Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αυξήθηκαν και αυτές με την σειρά τους, χωρίς όμως ακόμη να αρκούν για να καλύψουν τη ζήτηση σε ηλεκτρική ενέργεια σε όλο τον κόσμο, όπως φαίνεται στο σχήμα 17.



Σχήμα 17: Αλλαγή στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανά πηγή, 2017-2018
(Πηγή: Παγκόσμια έκθεση κατάστασης ενέργειας και CO₂, 2019)

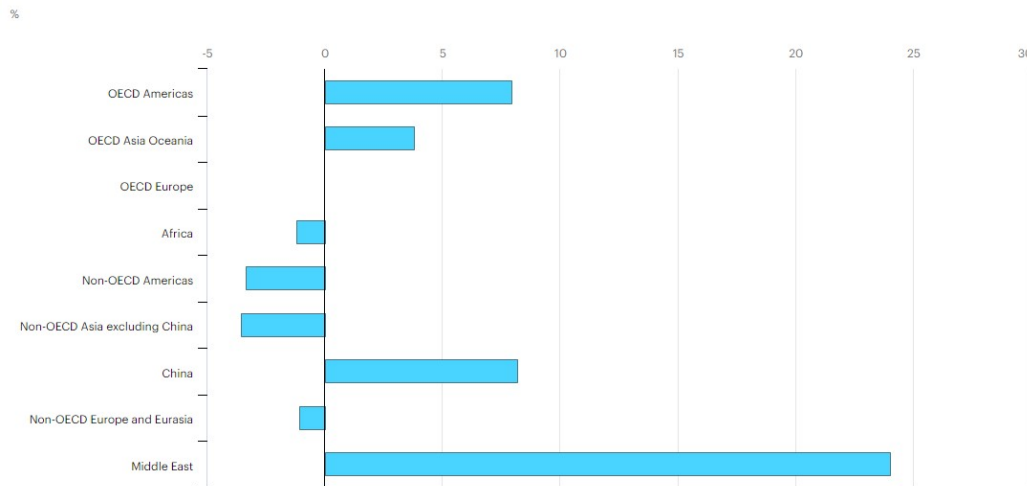
Η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των αέριων εκπομπών σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) κατά 1,7%. Ο άνθρακας συνεχίζει να χρησιμοποιείται στην παραγωγή ενέργειας και αποτελεί το μεγαλύτερο εκπομπό σε διοξείδιο του άνθρακα, σε ποσοστό 30% όλων των εκπομπών σε διοξείδιο του άνθρακα που εμπλέκονται με την ενέργεια.

Η Κίνα, οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και η Ινδία αντιστοιχούν σχεδόν στο 70% της αύξησης σε ζήτηση ενέργειας, όπως φαίνεται στο σχήμα 18.



Σχήμα 18: Παγκόσμια αύξηση της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας από καύσιμα, 2018
(Πηγή: [IEA, 2019](#))

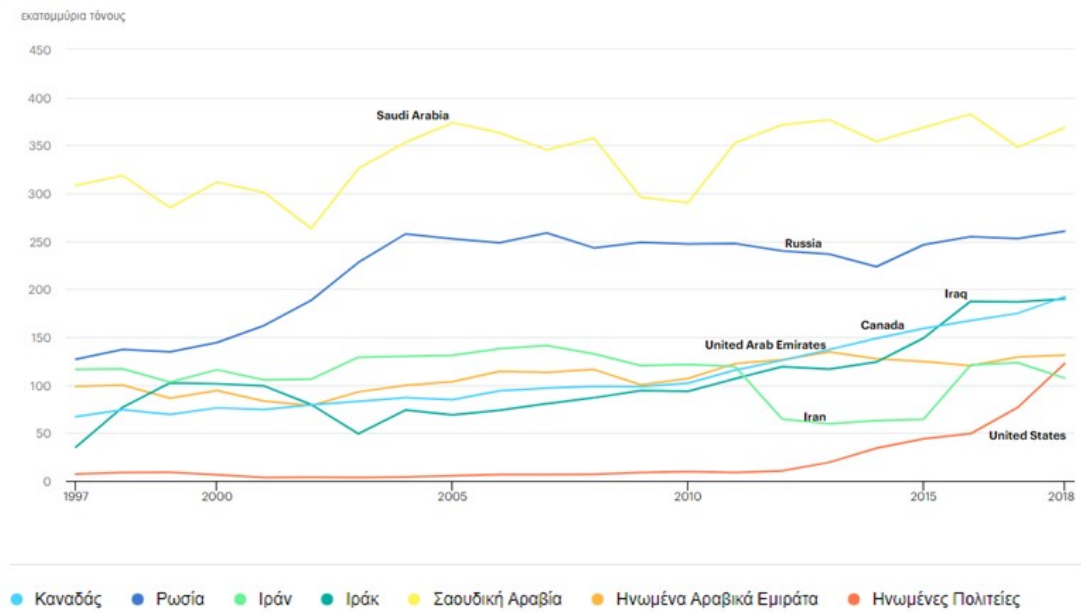
Οι Ηνωμένες Πολιτείες είχαν την μεγαλύτερη αύξηση σε ζήτηση πετρελαίου και φυσικού αερίου παγκοσμίως. Η ετήσια αύξηση τους σε κατανάλωση ενέργειας (το 2018) ήταν ισοδύναμη με την τρέχουσα κατανάλωση φυσικού αερίου στο Ηνωμένο Βασίλειο (IEA, 2019). Η αύξηση παγκοσμίως των εισαγωγών προϊόντων πετρελαίου το διάστημα 2016-2019, με την Μέση Ανατολή, την Αμερική και την Κίνα να κατέχουν τις πρώτες θέσεις απεικονίζεται στο σχήμα 19.



Σχήμα 19: Αύξηση των εισαγωγών προϊόντων πετρελαίου, 2016-2018

(Πηγή: [IEA, 2020](#))

Το πετρέλαιο παραμένει βασική πηγή ενέργειας, καλύπτοντας το 38% των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών. Οι κορυφαίες χώρες στην εξαγωγή αργού πετρελαίου και NGL (υγρού φυσικού αερίου) παγκοσμίως είναι η Σαουδική Αραβία και η Ρωσία, όπως φαίνεται στο σχήμα 20. Ενώ ο άνθρακας καλύπτει το 26% και το φυσικό αέριο το 21% των παγκόσμιων αναγκών σε ενέργεια.



Σχήμα 20: Κορυφαίοι εξαγωγείς αργού πετρελαίου και NGL, 1997-2018

(Πηγή: [IEA, 2020](#))

Σκοπός των κρατών είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και κυρίως αυτή του πετρελαίου που αποτελεί μαζί με το φυσικό αέριο τις κύριες πηγές πρωτογενούς ενέργειας.

3.2. Το ενεργειακό πρόβλημα στην Ευρώπη

Η ενέργεια αποτελεί μια κρίσιμη παράμετρο της οικονομικής δραστηριότητας και της κοινωνικής ζωής των χωρών. Δεν επηρεάζει μόνο τις βιομηχανικές χώρες που καταναλώνουν τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας, αλλά κάθε νοικοκυριό που καλείται να πληρώσει την ενέργεια που δαπάνησε είτε σε θέρμανση, είτε σε μεταφορά.

Χαρακτηρίζεται ως ένας καθοριστικός παράγοντας ανταγωνιστικότητας και οικονομικής ανάπτυξης, γι' αυτό απαιτείται μακροπρόθεσμη στρατηγική των κρατών για ενεργειακή αυτονομία και μείωση του κινδύνου εξάρτησης. Ύπαρξη μιας

ισορροπίας και διαφοροποίησης των πηγών εφοδιασμού, αλλά και προσχώρηση των χωρών παραγωγής σε διεθνείς οργανισμούς (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2000).

Η Ευρώπη σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (IEA) χρειάζεται το 2020 να εισάγει το 90% του πετρελαίου και το 63% του φυσικού αερίου για να καλύψει τις ενεργειακές της ανάγκες. Ενώ το 70% των αναγκών της αναμένεται να καλυφθεί από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2030. Οι πρωτογενείς πηγές ενέργειας εισάγονται από περιοχές εκτός Ευρώπης που μπορεί να είναι γεωπολιτικά ασταθείς ή σε μεγάλη απόσταση και μπορεί να οδηγήσουν σε θέματα ενεργειακής ασφάλειας. Σε συνδυασμό με τις διακυμάνσεις στη τιμή του πετρελαίου καθιστούν απαραίτητη την ανάπτυξη μιας πολιτικής που μπορεί να μειώσει τους κινδύνους τροφοδοσίας (Βάνα & Κρεμυζάς, 2011).

Η Μέση – Ανατολή παρέχει πάνω από το 50% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας γεγονός που καθιστά μικρή την διαφοροποίηση ως προς την προέλευση των πηγών ενέργειας και των κινδύνων της ομαλής τροφοδοσίας. Η Ρωσία με την Αφρική ως εναλλακτικές πηγές, δεν αποτελούν ασφαλή λύση σε περίπτωση διακοπής προμηθειών από τις χώρες της Μέσης – Ανατολής. Ενώ η εξάρτηση των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το φυσικό αέριο της Ρωσίας, όλο και αυξάνεται (Eurostat, 2011b).

Η εξάρτηση των χωρών από τις εισαγωγές ενέργειας είχε ως αποτέλεσμα την ανάγκη να μελετηθεί και να εκτιμηθεί το σύστημα τροφοδοσίας και οι κίνδυνοι διακοπής, ώστε να σχεδιαστούν και να υιοθετηθούν καλύτερες ενεργειακές πολιτικές. Τα ποσοστά εξάρτησης των Ευρωπαϊκών χωρών από τις εισαγωγές ενέργειας καταγράφονται στον πίνακα 9 του παραρτήματος. Η Μάλτα, το Λουξεμβούργο και η Κύπρος κατέχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά, με την προσπάθεια μείωσης τους από το

2009 να ανέρχεται στο 2-4%. Ενώ η πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης απεικονίζεται στον πίνακα 10 του παραρτήματος, με την Γερμανία και την Γαλλία να έχουν τις μεγαλύτερες τιμές για το 2018.

Η τελική κατανάλωση ενέργειας των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανά τομέα τα έτη 2007 και 2018 απεικονίζεται στον πίνακα 11 του παραρτήματος. Χαρακτηριστικό είναι ότι σε όλους τους τομείς έχει εμφανιστεί μια μικρή μείωση από το 2007 εκτός από τις εμπορικές και δημόσιες υπηρεσίες.

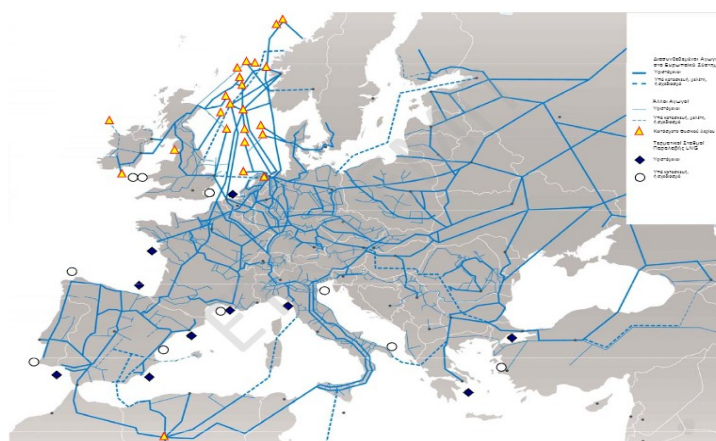
Η τελική κατανάλωση των Ευρωπαϊκών χωρών ανά τομέα για τα έτη 2009 και 2018 καταγράφεται στον πίνακα 12 του παραρτήματος. Το πετρέλαιο και τα προϊόντα του καθώς και ο ηλεκτρισμός είναι οι τομείς που συνεχίζουν να καταναλώνουν τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί τον δεύτερο παγκόσμιο καταναλωτή πετρελαίου μετά από τις ΗΠΑ και οι εισαγωγές της ανέρχονται στο 80%. Μόνο η Δανία, η Ρουμανία, η Ιταλία και το Ηνωμένο Βασίλειο έχουν αποθέματα σε πετρέλαιο που και αυτά όλο και λιγοστεύουν, όπως και στη Βόρειο θάλασσα. Το πετρέλαιο της Ευρώπης σε ποσοστό 25% προέρχεται από την Ρωσία, 24% από τη Μέση Ανατολή, 22% από τη Νορβηγία και 21% από την Αφρική. Ο εφοδιασμός από τη Ρωσία και τη Νορβηγία γίνεται μέσα από αγωγούς, ενώ από τη Μέση Ανατολή με πετρελαιοφόρα (Βάνα & Κρεμυζάς, 2011). Στο σχήμα 21 απεικονίζεται το δίκτυο μεταφοράς του πετρελαίου στην Ευρώπη.



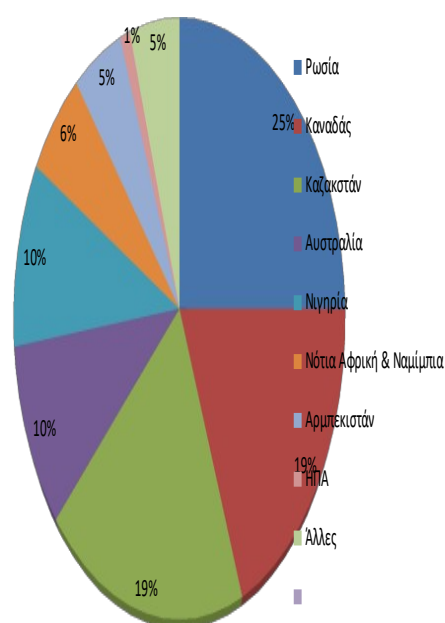
Σχήμα 21: Δίκτυο μεταφοράς πετρελαίου στην Ευρώπη (Πηγή: IRFI, 2008)

Το φυσικό αέριο της Ευρώπης προέρχεται κυρίως από κοιτάσματα των περιοχών της Ρωσίας, του Αζερμπαϊτζάν και της Μέσης Ανατολής, καθώς και της Βόρειας θάλασσας και της Αφρικής. Διανέμεται στο εσωτερικό της Ευρώπης μέσα από ένα πολύ πυκνό δίκτυο διανομής, με διασύνδεση πολλών χωρών, όπως φαίνεται στο σχήμα 22. Οι επενδύσεις που έχουν σχεδιαστεί για την κατασκευή αυτών των δικτύων την περίοδο 2005-2030 αναμένεται να φτάσουν από 90 έως 165 δισεκατομμύρια (Κήφας, 2015).



Σχήμα 22: Ευρωπαϊκό σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου (Πηγή: E.M.II., 2015)

Η πυρηνική ενέργεια για την Ευρώπη το 2006 αποτέλεσε την μεγαλύτερη πηγή ηλεκτρισμού με παραγωγή 990 TWh και εγκατεστημένη ισχύ 134 GWe. Ενώ παρουσίασε αύξηση το διάστημα 1995 -2005 της τάξεως του 25%. Για πολλές χώρες, όπως η Ουγγαρία, η Λιθουανία και η Σλοβακία αποτέλεσε κύρια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας (ESA, 2011). Στα σχήματα 23 και 24 απεικονίζονται οι κύριοι προμηθευτές σε ουράνιο των χωρών της Ευρώπης, καθώς και ο αριθμός των πυρηνικών σταθμών που βρίσκονται στην Ευρώπη, είτε σε λειτουργία, είτε τελούν υπό κατασκευή.

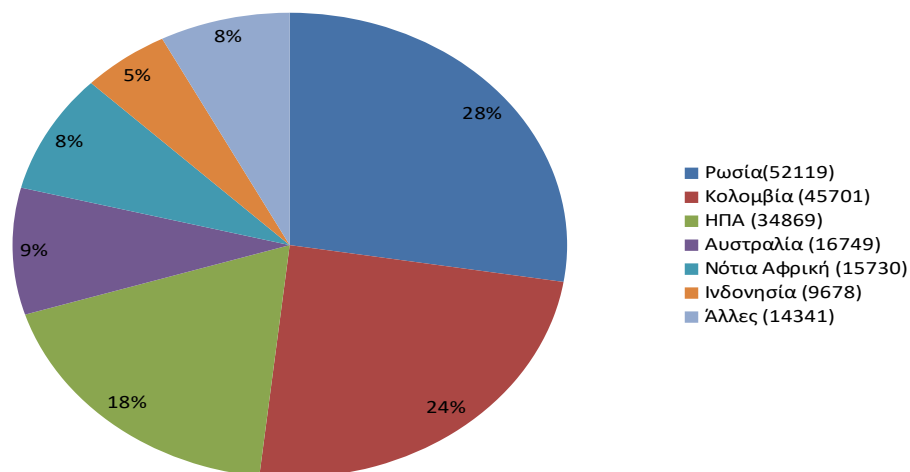


Σχήμα 23: Προμηθευτές ουρανίου για την Ευρωπαϊκή Ένωση (Πηγή: ESA, 2011)



Σχήμα 24: Πυρηνικοί αντιδραστήρες στην Ευρώπη (Πηγή: ENS, 2018)

Σημαντικό ρόλο στις εισαγωγές λιθάνθρακα στην Ευρωπαϊκή Ένωση διαδραματίζει η Ρωσία και η Κολομβία, όπως φαίνεται στο σχήμα 25.

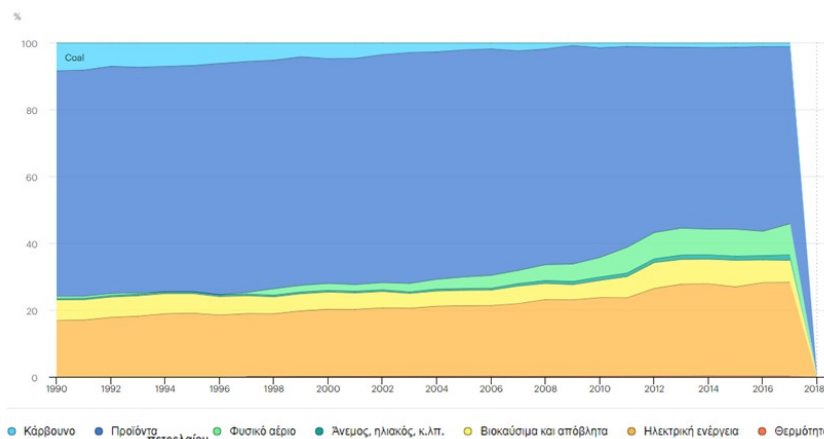


Σχήμα 25: Ποσοστά και τιμές (Kiloton's) εισαγωγών σε λιθάνθρακα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, 2011 (Πηγή: Eurostat, 2011)

Ενώ το κομμάτι των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα απεικονίζεται στον πίνακα 13 του παραρτήματος.

3.3. Το ενεργειακό πρόβλημα στην Ελλάδα

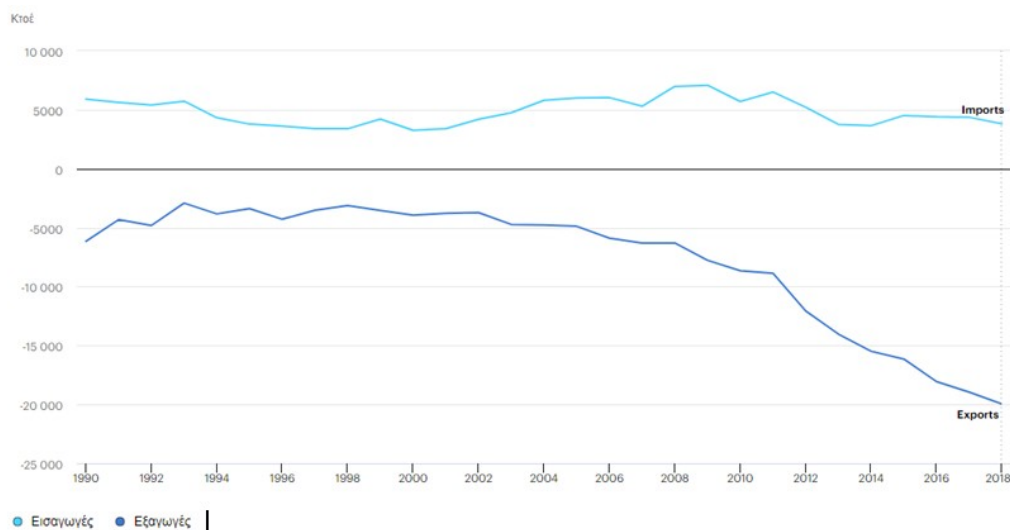
Το ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας από τις αρχές της δεκαετίας του '90 έως και σήμερα διαμορφώνεται με βάση τις εκάστοτε απαιτήσεις της εθνικής οικονομίας, την ανάπτυξη συγκεκριμένων κλάδων, τις καταναλωτικές συνήθειες του πληθυσμού, αλλά και τις υιοθετημένες πολιτικές της Ευρώπης σχετικά με την ενέργεια, το περιβάλλον και την ανάπτυξη (IENE, 2019). Η Ελλάδα τα τελευταία 25 χρόνια κατάφερε να αλλάξει αισθητά το ενεργειακό της ισοζύγιο και κατά συνέπεια και την ενεργειακή της ασφάλεια. Στο σχήμα 26 φαίνεται η τελική κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή στην Ελλάδα την περίοδο 1990-2018 και η αύξηση του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.



Σχήμα 26: Συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας (TFC) ανά πηγή στην Ελλάδα, 1990-2018
(Πηγή: IEA, 2019)

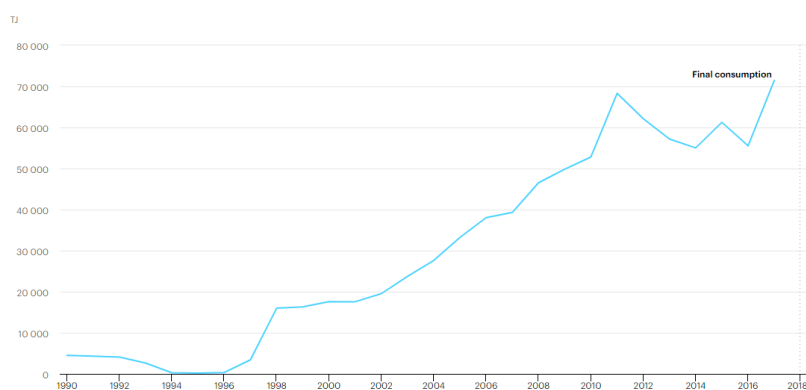
Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας αναφέρει ότι το 2016, η ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας ανέρχονταν στο 15,3%, ποσοστό που ισοδυναμεί με αύξηση της τάξης του 50% σε σύγκριση με το 2010. Ενώ για την ίδια χρονιά η ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ήταν στο 26,5% της συνολικής και το ποσοστό των μη ελεγχόμενων σταθμών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (φωτοβολταϊκά, αιολικά) ήταν στο 19%. Η αύξηση αυτή στηρίζεται στην αύξηση της μη ελεγχόμενης παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ και στην μείωση της ζήτησης που σημειώθηκε κατά την τελευταία δεκαετία σε ηλεκτρική ενέργεια.

Ο λιγνίτης αποτελεί ακόμα και σήμερα βασικό εγχώριο καύσιμο με σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι εξαγωγές των πετρελαϊκών προϊόντων που είναι μη προβλέψιμες, όπως φαίνεται στο σχήμα 27, με το πέρασμα των χρόνων, αλλά και οι μη ελεγχόμενες διακυμάνσεις των τιμών τους, δημιουργούν κλίμα αβεβαιότητας στον σχεδιασμό των ενεργειακών πολιτικών και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού.



Σχήμα 27: Εισαγωγές προϊόντων πετρελαίου έναντι εξαγωγών στην Ελλάδα, 1990-2018
(Πηγή: ΙΕΑ, 2019)

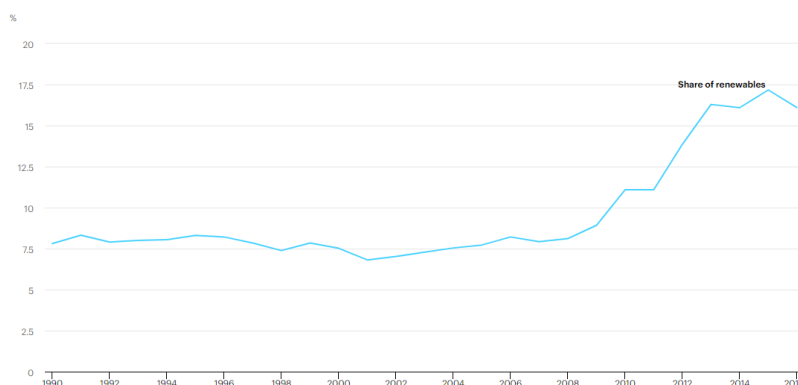
Σήμερα στην Ελλάδα η τελική κατανάλωση ενέργειας βασίζεται σε ρυπογόνα συμβατικά καύσιμα. Το φυσικό αέριο ενώ έχει διεισδύσει σημαντικά τα τελευταία χρόνια, όπως φαίνεται στο σχήμα 28, εξακολουθεί να έχει ένα μικρό μέρος της συνολικής τελικής κατανάλωσης και να απέχει αρκετά από τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο.



Σχήμα 28: Τελική κατανάλωση φυσικού αερίου στην Ελλάδα, 1990-2018 (Πηγή: ΙΕΑ, 2019)

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέσα από υιοθέτηση αυστηρών μέτρων πολιτικής έχουν παρουσιάσει αξιοσημείωτη αύξηση, όπως παρουσιάζεται και στο

σχήμα 29. Την τελευταία δεκαετία ενώ αρχικά είχαν υψηλούς ρυθμούς στη συνέχεια παρουσίασαν ύφεση. Γεγονός που δηλώνει τα περιθώρια βελτίωσης του θεσμικού πλαισίου και την ανάγκη ενίσχυσης των υποδομών τόσο σε πρόσβαση, όσο και σε σύνδεση και διασφάλιση ασφαλούς λειτουργίας.

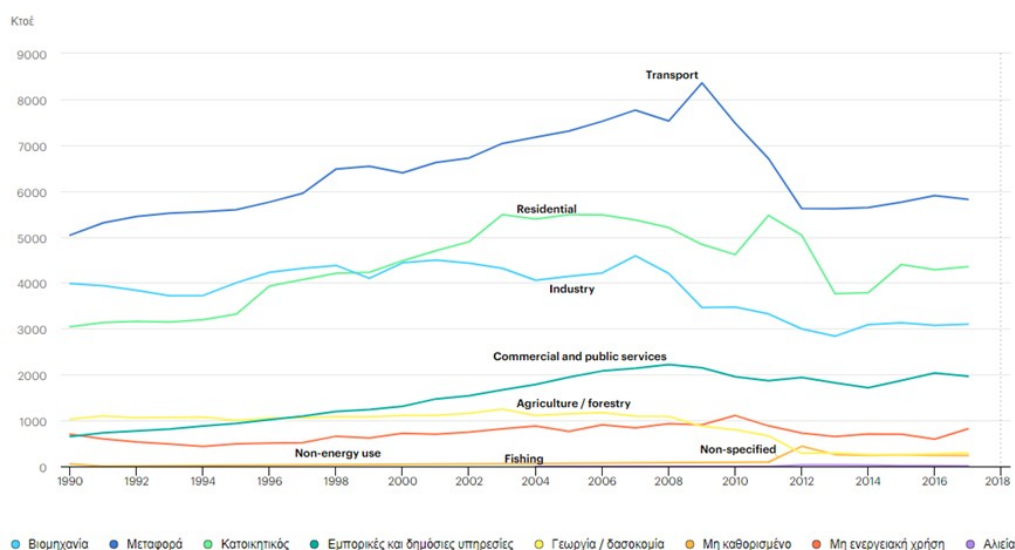


Σχήμα 29: Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα, 1990-2016 (Πηγή: IEA, 2019)

Μετά τη Συμφωνία των Παρισίων που πραγματοποιήθηκε το 2015 στο Παρίσι και είχε ως σχέδιο δράσης την συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας στο πλανήτη (να μην αυξηθεί πάνω από 2° C), αλλά και την θέσπιση κοινών ευρωπαϊκών πολιτικών για τον περιορισμό των αέριων ρύπων του θερμοκηπίου, το εθνικό ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας και ο σχεδιασμός του επηρεάστηκε σημαντικά. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας άρχισαν να διεισδύουν στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όσο και στη τελική ενεργειακή χρήση. Παράλληλα έγιναν κινήσεις για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια (IENE, 2019).

Ο τομέας των μεταφορών καταγράφει με βάση το σχήμα 30 τα μεγαλύτερα ποσά τελικής κατανάλωσης στην Ελλάδα το διάστημα 1990 - 2018. Το 2015 είναι ο μεγαλύτερος τομέας κατανάλωσης ενέργειας και αντιπροσωπεύει το 39,9% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, πάνω δηλαδή από τον μέσο όρο της Ε.Ε. (33,1%). Ακολουθεί ο οικιακός τομέας με ποσοστό 26,7% της συνολικής τελικής κατανάλωσης

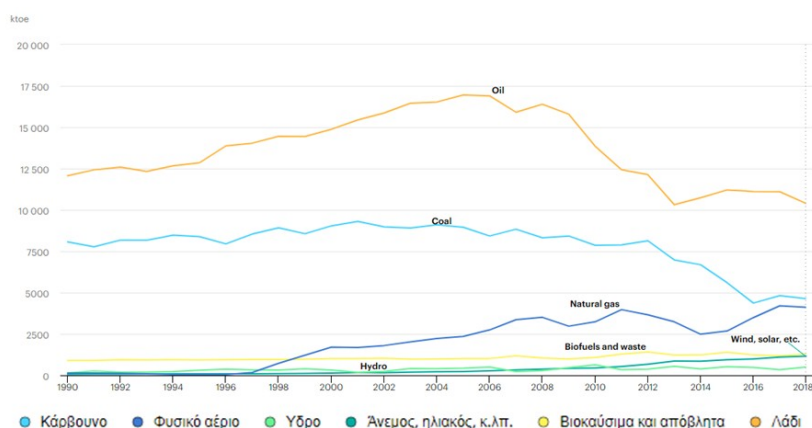
ενέργειας το 2015 και είναι λίγο πιο πάνω από τον μέσο όρο της Ε.Ε. (25,4%).Ενώ ο βιομηχανικός τομέας στην Ελλάδα έχει ενεργειακή κατανάλωση μικρότερη από τον μέσο όρο της Ε.Ε (6 ποσοστιαίες μονάδες), με μερίδιο τελικής κατανάλωσης ενέργειας της τάξης του 19% (European Commission, 2017b).



Σχήμα 30: Συνολική τελική κατανάλωση (TFC) ανά τομέα στην Ελλάδα, 1990-2018
(Πηγή: IEA, 2019)

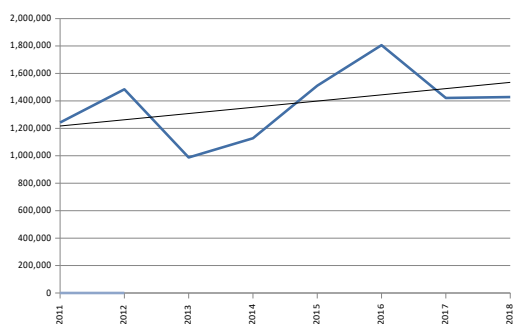
Η συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα μειώθηκε εξαιτίας της οικονομικής κρίσης από το 2006 έως το 2016 κατά 16% . Το πετρέλαιο εξακολουθεί να είναι ο κυρίαρχο καύσιμο στην Ελλάδα με βάση το σχήμα 31 έχοντας τη δεύτερη θέση στη συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας μετά το Λουξεμβούργο στα κράτη μέλη του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας. Ενώ ο λιγνίτης κατέχει τη δεύτερη θέση ως καύσιμο και χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας και ένα μικρό τμήμα αυτού στη βιομηχανία. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παράγουν μικρά ποσά ενέργειας, αλλά έχουν υπερδιπλασιαστεί τα τελευταία χρόνια. Γεγονός που δηλώνουν και οι δείκτες για την Ελλάδα, ότι δεν εξειδικεύεται στις τεχνολογίες των

ΑΠΕ, αλλά επεκτείνεται στην παραγωγική ικανότητα των ΑΠΕ (European Commission, 2017b).

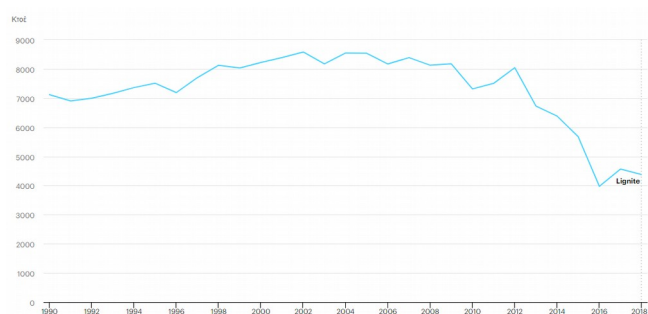


Σχήμα 31: Συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας (TPES) ανά πηγή στην Ελλάδα, 1990-2018 (Πηγή: [IEA, 2019](#))

Τα επίπεδα αποθεμάτων σε προϊόντα πετρελαίου, αλλά και άνθρακα (λιγνίτη) στην Ελλάδα όπως φαίνονται στα σχήματα 32 και 33 αντίστοιχα όλο και μειώνονται. Η μεγάλη παραγωγή λιγνίτη επιτρέπει στην Ελλάδα να είναι αυτάρκης στην κατανάλωση του, ενώ οι μικρές ποσότητες πετρελαίου, αλλά και φυσικού αερίου την οδηγούν σε εισαγωγές.



Σχήμα32:Επίπεδα αποθεμάτων (χιλιάδες τόνοι)για προϊόντα πετρελαίου στην Ελλάδα, 2011-2018 (Πηγή: Eurostat, 2019)

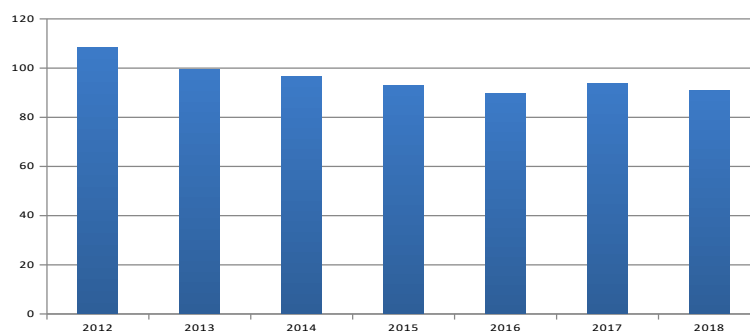


Σχήμα 33:Παραγωγή άνθρακα στην Ελλάδα, 1990-2018 (Πηγή: [IEA, 2019](#))

Το ποσό των χρημάτων που δαπανήθηκαν στην Ελλάδα το 2014 για τις πηγές ενέργειας ανά μονάδα προστιθέμενης αξίας (δείκτης RUEC) ήταν χαμηλότερο από τον μέσο όρο της Ε.Ε. (πάνω από 2 ποσοστιαίες μονάδες) και πολύ χαμηλότερο από την Ιαπωνία και την Κίνα. Οι τιμές που πληρώνει ο μέσος βιομηχανικός πελάτης στην Ελλάδα το 2016 σε ηλεκτρική ενέργεια είναι ίσες με τον μέσο όρο της Ε.Ε., ενώ του φυσικού αερίου είναι ελαφρώς χαμηλότερες από τον μέσο όρο της Ε.Ε. και του ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας) (European Commission, 2017b).

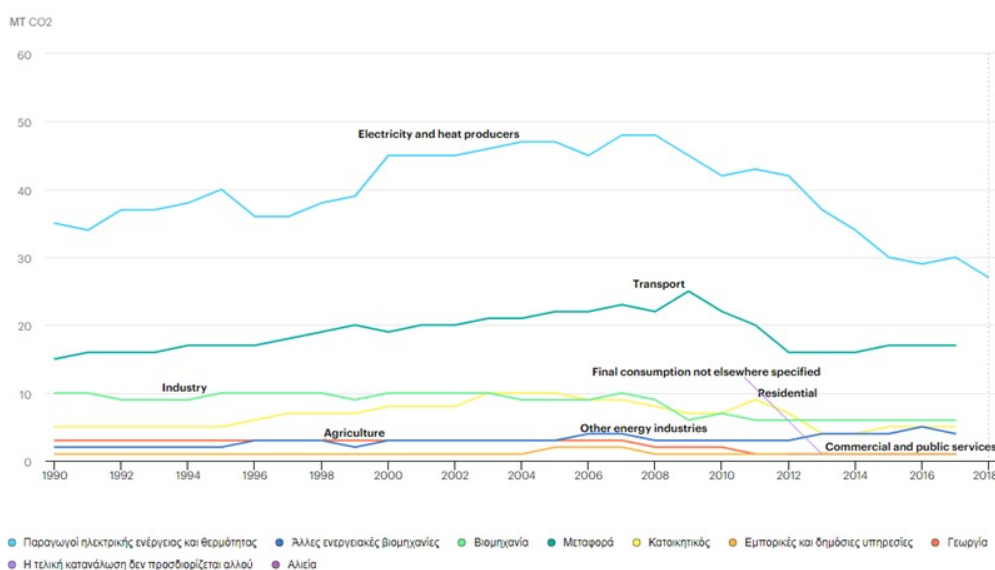
Στην προσπάθεια της η Ευρωπαϊκή Ένωση να πετύχει τον στόχο μείωσης των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου στο 20% από το 1990 έως το 2020, στην Ελλάδα είχε αναθέσει μείωση των εκπομπών στο 4% από τα επίπεδα του 2005 σε τομείς εκτός του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών (ΣΕΕ) της Ε.Ε.. Ο τομέας ΣΕΕ για όλη την ΕΕ από το 2005 έως το 2020 είχε στόχο μείωσης 21% (IEA, 2006b).

Οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου εμφανίζουν μια τάση μείωσης όπως φαίνεται στο σχήμα 34 από το 2012 έως το 2018. Η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, η αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και του φυσικού αερίου είναι γεγονότα που συνέβαλλαν σε αυτή τη μείωση (IEA, 2011b).



Σχήμα 34: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα, 2012-2018 (Πηγή: ΕΟΠ, 2020)

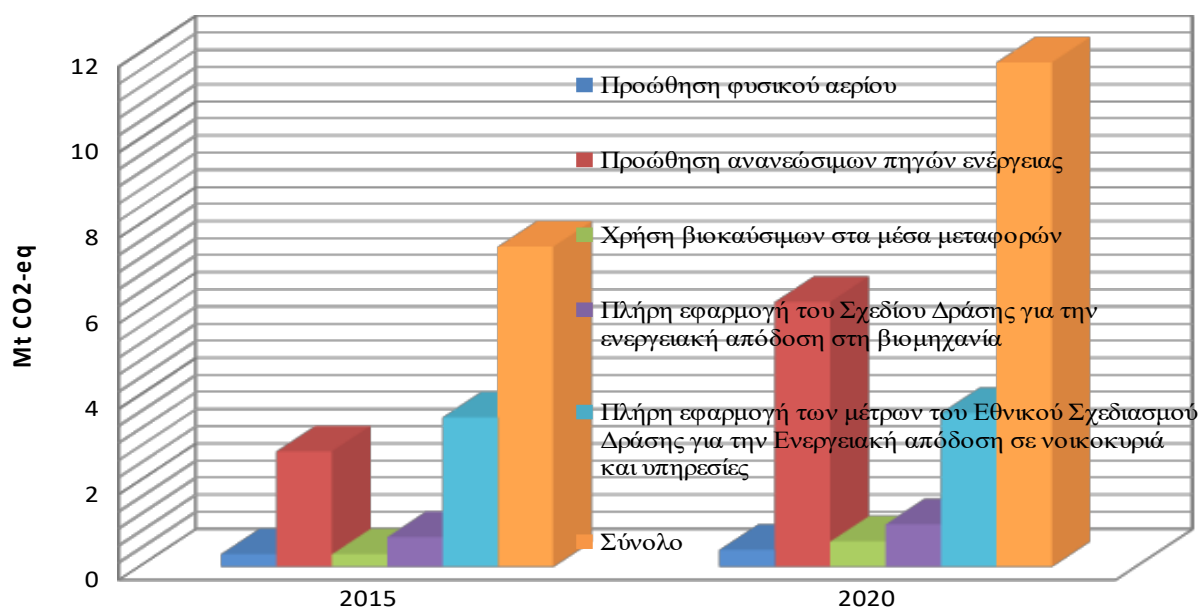
Στην Ελλάδα οι τομείς που εκπέμπουν τις μεγαλύτερες ποσότητες σε αέρια του θερμοκηπίου είναι της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και της θερμότητας, όπως φαίνεται στο σχήμα 35 και από το 2012 αρχίζουν να εμφανίζουν μείωση εξαιτίας των αυστηρότερων μέτρων που θεσπίζονται και τις νέες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται. Στην συνέχεια ακολουθεί ο τομέας των μεταφορών, της βιομηχανίας και ο οικιακός.



Σχήμα 35: Εκπομπές CO₂ ανά τομέα στην Ελλάδα, 1990-2018 (Πηγή: IEA, 2019)

Το συνολικό δυναμικό μείωσης των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου για το 2020 από εφαρμοσμένες πολιτικές και μέτρα εκτιμάται στα 50,3 εκατ. τόνους ισοδύναμου CO₂ και η συνολική μείωση από σχεδιασμένες πολιτικές και μέτρα εκτιμάται στα 11,8 εκατ. τόνους ισοδύναμου CO₂, όπως φαίνεται στον πίνακα 14 του παραρτήματος και στο σχήμα 36. Μέσα από τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και φυσικού αερίου μπορεί να μειωθούν αισθητά οι εκπομπές του θερμοκηπίου που προέρχονται από τη χρήση άνθρακα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στον τομέα των μεταφορών η ελάττωση αυτή μπορεί να γίνει με την προώθηση των μέσων

μαζικής μεταφοράς, με καλύτερη ρύθμιση και βελτίωση της κυκλοφορίας, αλλά και με αγορά οχημάτων νέας τεχνολογίας (Τράπεζα της Ελλάδας, 2012)



Σχήμα 36: Μείωση εκπομπών του θερμοκηπίου από σχεδιασμένες πολιτικές και μέτρα (Πηγή: IEA, 2011)

3.4. Κινητήριες δυνάμεις που συντελούν στην όξυνση της ενεργειακής κρίσης

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από μεγάλη ανάπτυξη και εντυπωσιακές αλλαγές. Ο ανθρώπινος πληθυσμός αυξάνεται και μπορεί να σταθεροποιηθεί στα οκτώ με δεκατέσσερα δισεκατομμύρια τον επόμενο αιώνα με βάση προβλέψεις του ΟΗΕ. Η αύξηση αυτή αναμένεται να σημειωθεί στις φτωχότερες χώρες, ενώ μεγάλα είναι τα ποσοστά ανθρώπων που κατακλύζουν τις πόλεις. Η οικονομική τους δραστηριότητα αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς και αναμένεται να αυξηθεί πέντε ως δέκα φορές στο επόμενο μισό του αιώνα. Ενώ από το 1950 η βιομηχανική παραγωγή σημειώνει αλματώδη αύξηση, πάνω από σαράντα φορές. Στοιχεία που αντανάκλουν τις αλλαγές που έχει υποστεί ο πλανήτης και τις επιπτώσεις που προμηνύονται, καθώς ο άνθρωπος

δραστηριοποιείται στον τομέα της βιομηχανίας, της γεωργίας, των μεταφορών, των οικιακών και αντλεί ενέργεια και πρώτες ύλες από τα δάση, τα εδάφη και τις πλωτές πλατφόρμες.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας προσφέρει μια δίοδο επιβράδυνσης της ταχείας κατανάλωσης των πρωτογενών πηγών ενέργειας και ανάπτυξης νέων μορφών πιο φιλικών για το περιβάλλον. Απαιτείται σύνεση και σωστός σχεδιασμός στη παραγωγή, διαχείριση και αποθήκευση τους, αλλά και εκτίμηση των μελλοντικών κινδύνων τόσο για τον άνθρωπο όσο και για το περιβάλλον. Οι βιομηχανίες από την άλλη ως ένας μεγάλος περιβαλλοντικός κίνδυνος με άμεση εξάρτηση από τους πρωτογενείς πόρους αναπτύσσεται με ταχύτατους ρυθμούς στον αναπτυσσόμενο κόσμο και χρίζει έλεγχο και σωστή διαχείριση, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιπτώσεις τους.

Η οικολογία «η επιστήμη της σχέσης των οργανισμών με το περιβάλλον», όπως όρισε ο Γερμανός βιολόγος Ernst Haeckel το 1886 είναι συνυφασμένη με την οικονομία, τόσο σε τοπικό όσο σε περιφερειακό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Είναι μέσα σε ένα δίκτυο αιτιών και αποτελεσμάτων. Ο σημερινός άνθρωπος είναι αναγκασμένος να ασχοληθεί με τις επιπτώσεις της οικολογικής πίεσης που έχουν προκύψει, όπως η υποβάθμιση των εδαφών, η ρύπανση της ατμόσφαιρας, η έλλειψη και η υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, η αλλοίωση του φυσικού τοπίου που επηρεάζουν τις οικονομικές προοπτικές μιας περιοχής. Προβλήματα που οδηγούν σε μια απότομη αλληλεξάρτηση μεταξύ των εθνών τόσο σε οικολογικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο και απαιτείται άμεση προσαρμογή στις νέες καταστάσεις.

Η αλυσίδα αλληλεξάρτησης σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο φαίνεται μέσα από την αποψίλωση των δασών που πραγματοποιούν οι ορεινοί αγρότες για να αυξήσουν την παραγωγή τους και προκαλούν πλημμύρες στα πεδινά αγροκτήματα.

Μέσα από την παράκτια ρύπανση των εργοστασίων που οδηγούν σε στέρηση των τοπικών ψαράδων από τα αλιεύματα τους. Την υποβάθμιση της ξηράς που δημιουργεί караβάνια περιβαλλοντικών προσφύγων που οδηγούνται πέρα από τα εθνικά τους σύνορα. Την αποψίλωση των δασών στη Λατινική Αμερική και Ασία που οδηγεί σε περισσότερες πλημμύρες. Το πυρηνικό νέφος και η όξινη βροχή που έχουν ταξιδέψει πέρα από τα σύνορα της Ευρώπης, ενώ επικίνδυνες ουσίες εισέρχονται στα τρόφιμα για να τα κάνουν πιο εμπορεύσιμα. Είναι μερικές από τις καταστάσεις που συναντούνται σε παγκόσμια πλέον επίπεδο.

Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες οι διεθνείς οικονομικές σχέσεις που αναπτύσσονται αποτελούν πρόβλημα στη διαχείριση του περιβάλλοντος της περιοχής. Η γεωργία, η δασοκομία, η παραγωγή ενέργειας και η εξόρυξη καλύπτουν το μισό του εθνικού ακαθάριστου προϊόντος για πολλές αναπτυσσόμενες χώρες και αποτελεί σημαντικό κομμάτι της επιβίωσης και της απασχόλησης του πληθυσμού. Σημαντικό μέρος της οικονομίας κυρίως για τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες αποτελούν οι εξαγωγές φυσικών πόρων και αντιμετωπίζουν τεράστιες οικονομικές πιέσεις οι χώρες αυτές σε διεθνές και εγχώριο επίπεδο για την εκμετάλλευση των περιβαλλοντικών τους πόρων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Αφρική με τις εμφανιζόμενες ξηρασίες, των οποίων τα αίτια είναι βαθιά και πολύπλοκα. Η έλλειψη προσοχής από τις εθνικές πολιτικές στις ανάγκες των μικρών γεωργικών εκμεταλλεύσεων και της ταχείας αύξησης του πληθυσμού είναι ένα μέρος του προβλήματος. Ρίζες του οποίου εκτείνονται σε ένα παγκόσμιο οικονομικό σύστημα που ζητά και παίρνει περισσότερα από μια φτωχή ήπειρο από όσα προσφέρει. Χρέη που δεν μπορούν να πληρωθούν

αναγκάζουν τα αφρικανικά έθνη να προβούν σε πωλήσεις βασικών τους προϊόντων και στην υπερεκμετάλλευση της γης.

Οι καταστροφές που συνδέονται άμεσα με την περιβαλλοντική – αναπτυξιακή διαχείριση, όπως πλημμύρες και ξηρασία επηρέασαν και επηρεάζουν τα περισσότερα κράτη. Κατά την δεκαετία του '60 περίπου 18,5 εκατομμύρια άνθρωποι επλήγησαν από την ξηρασία και 5,2 εκατομμύρια ήταν τα θύματα των πλημμύρων, ενώ την δεκαετία του '70 τα άτομα που επηρεάστηκαν από την ξηρασία ανέρχονταν στα 24,4 εκατομμύρια και τα θύματα των πλημμύρων σχεδόν τριπλασιάστηκαν με τον αριθμό να φτάνει τα 15,4 εκατομμύρια. Προκύπτει ότι ο αριθμός των ατόμων που υπέφεραν από φυσικές καταστροφές κατά την δεκαετία του '70 διπλασιάστηκε από την δεκαετία του '60. Παράλληλα οι αριθμοί των θυμάτων από σεισμούς και κυκλώνες εκτοξεύτηκαν δραματικά, καθώς οι άνθρωποι εξαιτίας της αύξησης της φτώχειας αδυνατούσαν να χτίσουν σπίτια ασφαλή από υλικά και γεωγραφική θέση.

Στην Αφρική 35 δισεκατομμύρια άτομα επλήγησαν την δεκαετία του '60 από την ξηρασία, ενώ δεκάδες εκατομμύρια στην ξηρασία της Ινδίας, εξαιτίας της καλύτερης διαχείρισης. Στις Άλπεις και τα Ιμαλάια υπήρξαν φαινόμενα πλημμύρων εξαιτίας της αποψίλωσης των δασών. Εκτός βέβαια από την τρομερή δεκαετία του '60 που εμφανίστηκαν τόσο καταστροφικά φαινόμενα, ακολούθησαν και άλλες κρίσεις, όπως στην δεκαετία του '90.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες, η παραγωγική βάση του πληθυσμού πλήττεται εκτός από τοπικές αποτυχίες και από το διεθνές οικονομικό σύστημα. Στη Λατινική Αμερική για παράδειγμα οι φυσικοί πόροι της ηπείρου δεν αξιοποιούνται για την ανάπτυξη της, αλλά για την εκπλήρωση των οικονομικών της υποχρεώσεων απέναντι στους πιστωτές του εξωτερικού. Η αυξανόμενη δηλαδή εξαγωγή πόρων δεν οδηγεί σε

πρόοδο και ανάπτυξη, αλλά στην αποδοχή και στην αύξηση της φτώχειας, που μαζί με την ανεργία ασκούν μεγαλύτερη πίεση στους περιβαλλοντικούς πόρους, καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι στηρίζονται αμεσότερα σε αυτούς.

Σε ορισμένες περιοχές της Ασίας, της Μέσης Ανατολής, της Λατινικής Αμερικής και της Αφρικής η περιβαλλοντική υποβάθμιση, λειτουργεί ως αιτία πολιτικών αναταραχών και διεθνούς έντασης. Για παράδειγμα πρόσφατα μια καταστροφή ενός μεγάλου μέρους της γεωργικής παραγωγής στην Αφρική ήταν πιο σοβαρό γεγονός από στρατιωτική εισβολή που καταστρέφει τα πάντα στο πέρασμα της. Παρόλα αυτά, οι περισσότερες κυβερνήσεις των πληγέντων χωρών συνεχίζουν να διαθέτουν μεγάλα ποσά στο στρατιωτικό τους εξοπλισμό, παρά στην αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών και των καιρικών φαινομένων που απειλούν τους κατοίκους των περιοχών τους.

Οι κυβερνήσεις συνεχίζουν να κρίνουν ως επιτακτική ανάγκη για την ασφάλεια των χωρών τους τη στρατιωτική τους κάλυψη. Οι ετήσιες στρατιωτικές δαπάνες σε παγκόσμιο επίπεδο ανέρχονται περίπου στο ένα τρισεκατομμύριο δολάρια. Σε πολλές χώρες η εξασφάλιση αυτού του εξοπλισμού οδηγεί σε κατανάλωση ενός μεγάλου ποσοστού του ΑΕΠ που λειτουργεί ανασταλτικά στην προσπάθεια ανάπτυξης των κρατών. Ξεχνούν ότι η χρήση για παράδειγμα πυρηνικών όπλων μπορεί να φέρει καταστροφή και τρομερές αλλαγές στη ζωή των εναπομείναντα ανθρώπων και οικοσυστημάτων και να τα μετατρέψει σε ερείπια.

Πολλές κινήσεις και προσπάθειες για τη φύλαξη και τη διατήρηση της ανθρώπινης προόδου, την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών και φιλοδοξιών είναι μη βιώσιμες. Μεγάλα χρηματικά ποσά σπαταλούνται από μικρούς περιβαλλοντικούς λογαριασμούς, δημιουργώντας προβλήματα στις επιλογές των μελλοντικών γενεών.

Πραγματοποιείται ένας δανεισμός από το περιβαλλοντικό κεφάλαιο των μελλοντικών γενεών χωρίς καμία πρόθεση ή κίνηση αποπληρωμής του, με μόνο ένα μικρό σημερινό ίσως κέρδος. Οι επόμενες όμως γενιές είναι αυτές που καλούνται να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (WECD, 1987b).

3.5. Ενεργειακή αδικία – Ενεργειακή Δημοκρατία

Η έλευση των ορυκτών καυσίμων και η αξιοποίηση τους στην παραγωγή ενέργειας οδήγησε στην συσσώρευση πλούτου και δύναμης. Σε παγκόσμιο επίπεδο τα πλούσια βιομηχανικά έθνη επωφελήθηκαν δυσανάλογα από την επανάσταση των ορυκτών καυσίμων έναντι των φτωχότερων εθνών που ανέλαβαν σε μεγάλο βαθμό το κόστος. Οι κλιματικές αλλαγές επηρέασαν δυσανάλογα τις κοινωνίες της ενεργειακής φτώχειας εξαιτίας της γεωγραφικής κατάστασης των διαφόρων χωρών, του διαφορετικού επιπέδου πόρων και την αφιέρωση τους στην προσαρμογή των νέων καταστάσεων.

Σήμερα περίπου 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι ζουν μέσα σε ένα περιβάλλον φθηνής και άφθονης ενέργειας, με άφθονο και προσιτό φαγητό, προηγμένη υγειονομική περίθαλψη και ένα μεγάλο πλήθος επιλογών στην ψυχαγωγία τους. Από την άλλη πλευρά του ίδιου νομίσματος εμφανίζονται 1,3 δισεκατομμύρια άνθρωποι με μη πρόσβαση σε ηλεκτρικό ρεύμα και 2,6 δισεκατομμύρια άτομα με μη δυνατότητα χρήσης καθαρών καυσίμων μαγειρικής και εμφάνιση αναπνευστικών και καρδιαγγειακών παθήσεων με βάση τα δεδομένα των Ηνωμένων Εθνών (Π.Ο.Υ., 2014).

Ο τομέας της ενέργειας στα πλαίσια της ελεύθερης αγοράς που ο προγραμματισμός βάσει των κοινωνικών αναγκών είναι αδιανόητος, η ενέργεια από μέσο παραγωγής έχει μετατραπεί σε προϊόν με τα οικονομικά συμφέροντα και τους ανταγωνισμούς να έχουν οδηγήσει σε τεράστιες συγκρούσεις σε όλο τον κόσμο. Η έννοια της ενεργειακής δημοκρατίας έχει μετατραπεί σε ένα μακροπρόθεσμο όραμα που αναζητά την άσκηση ενός δημοκρατικού κοινωνικού ελέγχου και που καθορίζει τα όρια της παραγωγής και της χρήσης της ενέργειας και απευθύνεται στο σύνολο της κοινωνίας (Δαμιανάκης & Σφακιανάκη, 2013).

4. Ευρωπαϊκή Ένωση και Ενεργειακός Τομέας: Στρατηγικές και πολιτικές

4.1. Η σημασία μιας ορθολογικής ενεργειακής πολιτικής για την ΕΕ.

Η κλιματική αλλαγή έχει σημαντικές επιπτώσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η Νότια Ευρώπη, η μεσογειακή λεκάνη, οι απόκεντρες εξωτερικές περιοχές και η Αρκτική αποτελούν τις πλέον ευπαθείς περιφέρειες της Ευρώπης. Με ιδιαίτερα προβλήματα βρίσκονται αντιμέτωπες οι ορεινές περιοχές της Ευρώπης και ιδιαίτερα οι Άλπεις, τα νησιά, οι παράκτιες και αστικές περιοχές, καθώς και οι πλημμυρικές πεδιάδες (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2009).

Ο τομέας της γεωργίας θα επηρεαστεί από τις κλιματικές μεταβολές. Η απόδοση των καλλιεργειών, ο κίνδυνος ζημιών της συγκομιδής, ο γεωγραφικός προσανατολισμός της παραγωγής είναι μερικά από τα προβλήματα που μπορούν να εκδηλωθούν από τις κλιματικές αλλαγές και τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Το έδαφος με την σειρά του μπορεί να επηρεαστεί με την απομάκρυνση των οργανικών υλών που συμβάλλουν στην γονιμότητα του εδάφους. Τα δάση μπορούν με την σειρά τους να επηρεαστούν και να αλλάξει η παραγωγικότητά τους και η γεωγραφική τους εξάπλωση ανά είδος.

Η αλιεία και οι υδατοκαλλιέργειες είναι τομείς που θα δεχτούν πίεση από τις κλιματικές αλλαγές. Τα θαλάσσια οικοσυστήματα και οι ακτές με τη διάβρωση τους θα αλλάξουν και οι υπάρχουσες άμυνες ενδέχεται να αποδειχθούν ανεπαρκείς. Τα νησιά και οι παράκτιες περιοχές θα είναι οι άμεσοι αποδέκτες αυτών των αλλαγών.

Ο τομέας της ενέργειας θα έχει άμεσες επιπτώσεις στην προσφορά και την ζήτηση. Σύμφωνα με σενάρια στηριγμένα στην συχνότητα των βροχοπτώσεων και την

τήξη των πάγων η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας θα μπορούσε να εμφανίσει στη Βόρειο Ευρώπη αύξηση της τάξης του 5%, ενώ στη Νότια Ευρώπη μείωση του 25% (WHO, 2008). Η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μπορεί με την σειρά της να αυξήσει τα απαιτούμενα ποσά κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε ψύξη (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2009).

Οι οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις των ακραίων κλιματικών φαινομένων είναι τεράστιες. Οι υποδομές κυρίως σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, όπως κτίρια, μεταφορές, παροχή νερού και ενέργειας επηρεάζονται σημαντικά. Η αύξηση της στάθμης της θάλασσας μπορεί να επιδεινώσει περισσότερο την κατάσταση με την ανάγκη ύπαρξης στρατηγικών και σχεδίων τόσο για τις χερσαίες όσο και τις θαλάσσιες περιοχές, συμπεριλαμβανομένων της περιφερειακής πολιτικής, των μεταφορών, του τουρισμού, της ενέργειας, της βιομηχανίας.

Οι κλιματικές αλλαγές μπορούν να επηρεάσουν την υγεία τόσο του ανθρώπου, όσο των ζώων και των φυτών. Η εξάπλωση σοβαρών λοιμωδών νόσων που μεταδίδονται μέσω φορέων, συμπεριλαμβανομένων των ζωνόσων μπορεί να εμφανιστούν. Οι συνθήκες διαβίωσης των ζώων αλλάζουν με αποτέλεσμα να επηρεαστούν άμεσα τα φυτά, να ευνοηθεί η εξάπλωση νέων ή μεταναστευτικών επιβλαβών οργανισμών και να λειτουργήσουν αρνητικά στα προϊόντα που παράγονται από αυτά και κατά συνέπεια στο εμπόριο (European Commission, 2009).

Η ποιότητα και η ποσότητα του νερού μπορεί να επηρεαστεί από τις κλιματικές αλλαγές. Ένα μεγάλο ποσοστό των κτημάτων (πάνω από το 80%), αρδεύεται από τη βροχή και η παραγωγή των τροφίμων εξαρτάται από αυτό. Σε πολλές χώρες της Ευρώπης εμφανίζεται μείωση των υδάτινων πόρων και των αποθεμάτων, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μελλοντικές μεταναστευτικές πιέσεις.

Η αλλαγή του κλίματος χαρακτηρίζεται υπεύθυνη για την απώλεια της βιοποικιλότητας και την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων. Μια αμφίδρομη αντίδραση, αν σκεφτεί κανείς ότι οι υγρότοποι και τα δάση κατακρατούν μεγάλες ποσότητες άνθρακα, ενώ τα οικοσυστήματα των αλμυρών βάλτων παρέχουν προστασία από τις καταιγίδες. Παράλληλα υπάρχει και μια σειρά από υπηρεσίες οικοσυστημάτων που στηρίζουν την κοινωνία και που μπορούν να επηρεαστούν (COM, 2009).

Ο ρόλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης απέναντι στο πρόβλημα που λέγεται «κλιματική αλλαγή» είναι ιδιαίτερα σημαντικός και καίριος, μάλιστα όταν αυτό ξεπερνά τα στενά γεωγραφικά όρια (π.χ. λεκάνες απορροής ποταμών, θαλασσών, βιογεωγραφικές περιφέρειες κ.α.). Απαιτείται αλληλεγγύη και συντονισμός μεταξύ των μελών κρατών της Ένωσης, ώστε οι χώρες που βρίσκονται σε άμεσο κίνδυνο ή επηρεάζονται άμεσα από την κλιματική αλλαγή να μπορέσουν να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα και να προσαρμοστούν στις νέες καταστάσεις (άρθρο 4 της UNFCCC).

Στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η βελτίωση της προσαρμοστικότητας για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών και υιοθέτηση στρατηγικών που στηρίζονται στην αειφόρο ανάπτυξη. Δημιουργία μιας στιβαρής βάσης δεδομένων - γνώσεων σχετικά με τις επιπτώσεις και το αντίκτυπο της κλιματικής αλλαγής, η ενσωμάτωση της προσαρμογής στη πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η χρήση συνδυασμού μέσων πολιτικής, ώστε να επιτευχθεί η προσαρμογή και τέλος καλλιέργεια της διεθνούς συνεργασίας (European Commission, 2009).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν μπορεί από μόνη της να σταθεί απέναντι στο πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής. Χρειάζεται διεθνείς συμφωνίες μέσα στα πλαίσια των Ηνωμένων Εθνών. Η παγκόσμια δράση και η ενίσχυση των πρωτοβουλιών μπορεί

να βοηθήσει στην διάσωση του πλανήτη. Η ΚΕΠΠΑ (Κοινή Εξωτερική Πολιτική και Πολιτική Ασφάλειας) της Ευρωπαϊκής Ένωσης ασχολείται με τα σύγχρονα προβλήματα, όπως η κλιματική αλλαγή αλλά και την ενεργειακή ασφάλεια. Μια ασφάλεια που είναι αναγκαία όταν τα ορυκτά αποθέματα συνεχώς μειώνονται, εμφανίζονται κρίσεις στα οικονομικά συστήματα και απορρύθμιση των τιμών του πετρελαίου. Έτσι τον Μάιο του 2007, η Ευρωπαϊκή Ένωση ιδρύει το δίκτυο των ανταποκριτών Ενεργειακής Ασφάλειας (NESCO: Network of Energy Security Correspondents). Σκοπός του είναι η γρήγορη ενημέρωση σε κάθε κατάσταση κρίσης που αφορά την ενεργειακή ασφάλεια ης Ευρώπης.

Το πρώτο πλαίσιο σχεδιασμού της παγκόσμιας Ενεργειακής Ασφάλειας πραγματοποιείται τον Ιούνιο του 2006 στην Αγ. Πετρούπολη. Ενώ τον Ιούνιο του 2007 η ομάδα των G8 μέσα στην πρόταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δημιουργία ενός Διεθνούς Συνεταιρισμού Συνεργασίας για την Ενεργειακή Ικανότητα (IPEEC: International Partnership for Energy Efficiency Cooperation) βλέπει μια συνεργασία με την Διεθνή Υπηρεσία Ενέργειας (IEA), ώστε να υπάρξει πιο αποτελεσματική δράση σε θέματα της διεθνούς ενεργειακής ικανότητας.

Τον Ιούνιο του 2008, στη νήσο Χοκάιντο της Ιαπωνίας, οι G8 μαζί με την Κίνα, Ινδία, Κορέα και την Ευρωπαϊκή Κοινότητα αποφάσισαν την σύσταση της IPEEC με στόχο την συμβολή της στην λήψη δράσεων και μέτρων σε υπερεθνικό επίπεδο. Ενώ παράλληλα συμφώνησαν στη μείωση τουλάχιστον σε ποσοστό 50% των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου, ευελπιστώντας για συνεργασία και άλλων χωρών.

4.2. Στρατηγικές και πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσα από τη ενεργειακή στρατηγική επιζητά μια σειρά από πολιτικές που θα την οδηγήσουν στην επίτευξη των στόχων της αειφόρου, ασφαλούς και ανταγωνιστικής ενέργειας. Στα τέλη του 2006, ολοκληρώνει ένα συγκροτημένο σχέδιο βιώσιμης ενεργειακής πολιτικής (Καλλέργης, 2006). Τον Μάρτιο του 2007, στην εαρινή Σύνοδο Κορυφής παρουσιάζονται τα θέματα της εσωτερικής αγοράς, τα ζητήματα ενέργειας και το θέμα της κλιματικής αλλαγής. Υιοθετούνται δεσμευτικοί στόχοι για την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη και προωθείται η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με ελαστικό χαρακτήρα για τον τρόπο που η κάθε χώρα θα συμβάλλει στον κοινό στόχο της μείωσης των εκπομπών με την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα (CCS: Carbon Capture and Storage) (Τζέφερης, 2007).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εμφάνισε την πρόθεση να αλλάξει την ενεργειακή οικονομία προς όφελος των πολιτών θέτοντας ως στόχο, την ύπαρξη μιας πραγματικής εσωτερικής αγοράς ενέργειας που χαρακτηρίζεται όχι μόνο από ανταγωνιστικότητα, αλλά από αειφορία και ασφάλεια. Την μετάβαση σε μορφές ενέργειας που εκλύουν χαμηλά ποσοστά άνθρακα και εξοικονόμηση έως και 20% της συνολικής κατανάλωσης σε πρωτογενή ενέργεια έως το 2020 (Θεοχάρη, 2007).

Τον Μάρτιο του 2007, στις Βρυξέλλες χαράχθηκε το σχέδιο δράσης των επόμενων χρόνων (2007-2009) για τα κράτη της Ευρώπης. Μέτρα που σχετίζονται με τη διεθνή αγορά του φυσικού αερίου και των ηλεκτρικών δικτύων που χρειάζονται ενίσχυση κατά μήκος των συνόρων. Με την αλληλεγγύη των κρατών μελών και την ασφάλεια των προμηθειών σε ενέργεια. Με τη διεθνή ενεργειακή πολιτική απέναντι στις χώρες παραγωγής, κατανάλωσης και διακώμισης ενέργειας, όπως Κεντρική Ασία,

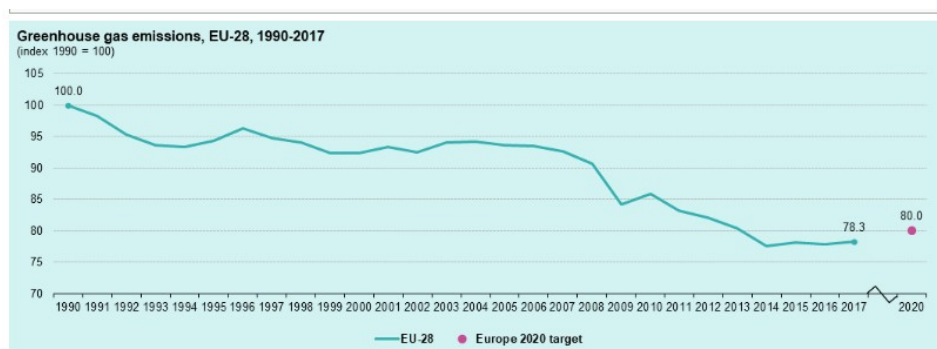
Μαύρη Θάλασσα, χώρες τις Κασπίας. Με την ανάπτυξη της πολιτικής βούλησης για την επιλογή της ενεργειακής απόδοσης και χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που αποτελούν σημαντικά κλειδιά του ελέγχου των τιμών των ορυκτών καυσίμων και των εκπομπών αέριων ρύπων. Τέλος, με την χρήση της τεχνολογίας που οδηγεί στην βιώσιμη ενέργεια, μέσα από εναλλακτικές μορφές ενέργειας, ακόμα και την πυρηνική (Ferguson, 2007).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδιώκει την δημιουργία μιας συμφωνίας εταιρικής σχέσης και συνεργασίας και ενός ισότιμου ενεργειακού διαλόγου με χώρες, όπως η Κίνα, η Ινδία, οι ΗΠΑ. Την εφαρμογή του Ευρωπαϊκού Ενεργειακού Χάρτη (1998) που θέσπιζε το πλαίσιο συνεργασίας των ευρωπαϊκών και βιομηχανικών χωρών με κύριο σκοπό την διασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και την ανάπτυξη του ενεργειακού δυναμικού της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης και τώρα την πιθανή εισδοχή της Νορβηγίας, Τουρκίας, Μολδαβίας και Ουκρανίας. Την ενίσχυση του ενεργειακού διαλόγου με χώρες της Αφρικής, όπως Αλγερία, Αίγυπτο για την προάσπιση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2009).

Στόχος της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής είναι η υλοποίηση του πακέτου «20-20-20», που ερμηνεύεται ως παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές σε ποσοστό 20%, μείωση των εκπομπών σε αέριους ρύπους κατά 20% και εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20%. Το πρόγραμμα «Ενέργεια 2020» όπως αποκαλείται της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Στρατηγικής είναι σε υλοποίηση από το 2011 και θα ολοκληρωθεί το 2020.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει μειώσει μέχρι το 2017 τις ανθρωπογενείς εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 21,7% σε σχέση με το 1990, όπως φαίνεται στο

σχήμα 37. Μια μεγάλη μείωση της τάξης του 6,8% εμφανίζεται το διάστημα 1990 - 1994, ενώ μια σταθεροποίηση στο 92-94% το διάστημα 1998-2007 σε σχέση με το 1990. Το 2008-2009 παρουσιάζεται μια απότομη πτώση της τάξης του 7,2% και στην συνέχεια από το 2009 έως το 2012 μια συνεχής μείωση στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που μπορεί να οφείλεται στη βελτίωση της ενεργειακής έντασης της οικονομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στη χρήση περισσότερο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στην οικονομική επιβράδυνση που σημειώθηκε στην Ευρώπη. Η αύξηση της τάξης του 0,5% μεταξύ του 2014 -2015 στις εκπομπές μπορεί να οφείλεται στην αύξηση των οδικών μεταφορών, αλλά και τις ψυχρές θερμοκρασίες που επικράτησαν στην Ευρώπη το 2015. (Eurostat, 2017).



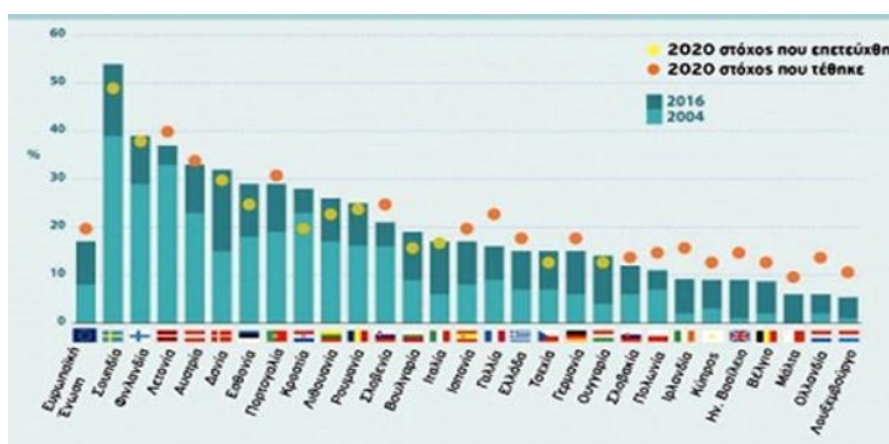
Σχήμα 37: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ΕΕ28, 1990-2017 (Πηγή: Eurostat, 2017)

4.2.1. Η πράσινη βίβλος και το νέο πλαίσιο ενεργειακής πολιτικής

Η Πράσινη Βίβλος (96/576) προσπαθεί να οδηγήσει τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην ανεξάρτηση τους από τις συμβατικές πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται κατά κόρον, ρυπαίνουν το περιβάλλον και θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη και όχι μόνο ζωή. Επιδιώκει την στροφή σε πηγές ενέργειας πιο φιλικές για το περιβάλλον (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2007).

Με την στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εκτός από την μείωση των αέριων εκπομπών του CO₂ επιτυγχάνεται και η απεξάρτηση των Ευρωπαϊκών κρατών από τους εξωτερικούς προμηθευτές ενέργειας. Παράλληλα με την κατασκευή μονάδων παραγωγής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) επιτυγχάνεται η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, αύξηση της οικονομίας και των κερδών με την κάλυψη ενεργειακών αναγκών άλλων περιοχών, καθώς και αναβάθμιση σε κάποιες περιπτώσεις υποβαθμισμένων περιοχών.

Η Πράσινη Βίβλος προωθεί ως στόχους, με βάση την Ευρωπαϊκή Επιτροπή του 2007, την αύξηση του ποσοστού χρήσης των ΑΠΕ, την ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών σχετικά με τις ΑΠΕ, καθώς και την ενδυνάμωση των πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που σχετίζονται με τις ΑΠΕ. Τέλος την παρακολούθηση της προόδου ως προς τους στόχους που τέθηκαν για την χρήση των ΑΠΕ. Τα ποσοστά ως προς την ακαθάριστη ενεργειακή κατανάλωση των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης από τις ΑΠΕ που τέθηκαν και επιτεύχθηκαν έως το 2020 παρουσιάζονται στο σχήμα 38.



Σχήμα 38: Στόχοι της ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας για τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (σε ποσοστό % ακαθάριστης ενεργειακής κατανάλωσης)

(Πηγή: Eurostat, 2018)

Με τη στρατηγική που υπήρχε μέχρι το 2010 από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ήταν δύσκολο να επιτευχθούν οι στόχοι και οι μακροπρόθεσμες ενεργειακές προκλήσεις που τέθηκαν για το 2020. Για το λόγο αυτό προτάθηκε μια νέα ευρωπαϊκή στρατηγική που είχε ως προτεραιότητα την υλοποίηση μιας αποδοτικότερης ενεργειακά Ευρώπης, την δημιουργία μιας ενοποιημένης ενεργειακής αγοράς, με ενίσχυση της εξωτερικής της διάστασης, τη στήριξη της θέσης του καταναλωτή και την δημιουργία ασφάλειας και προστασίας από διάφορες κακόβουλες ενέργειες, αλλά και την επέκταση της ηγετικής θέσης της Ευρώπης στην τεχνολογία και την καινοτομία (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2010).

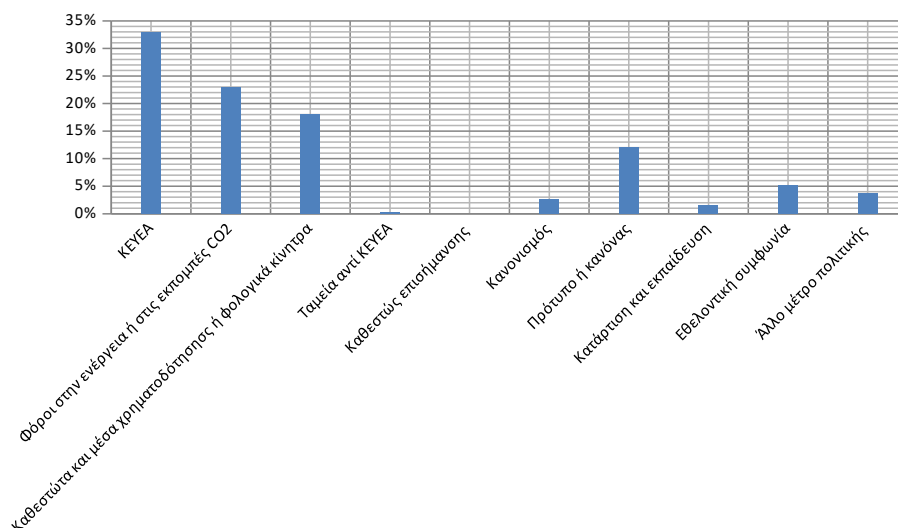
Ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους έθεσε η Ευρωπαϊκή Ένωση για το 2030 και το 2050. Αρχικά οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου οφείλουν να μειωθούν κατά 40%, ενώ έως το 2050 η μείωση αυτή να φτάσει στο 80-95% των επιπέδων του 1990. Η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ να κυμαίνεται ως το 27%, ενώ η ενεργειακή απόδοση να αυξηθεί κατά 27-30% έως το 2020. Παράλληλα το 15% της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να μπορεί να μεταφέρεται και προς άλλες χώρες της Ένωσης.

Οι προκλήσεις λοιπόν που καλείται να αντιμετωπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση στον τομέα της ενέργειας είναι πολλές και δύσκολες, η αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση, η συνεχή εξάρτηση από τις εισαγωγές ενεργειακών πόρων, οι απειλές από τις κλιματικές αλλαγές κ.α. Απαιτείται από την πλευρά της αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, βελτίωση της απόδοσης των υπαρχόντων συστημάτων και εξοικονόμηση ενέργειας. Στο επίκεντρο της ενεργειακής της πολιτικής υπάρχει μια σειρά από μέτρα που αποσκοπούν στην δημιουργία μιας ολοκληρωμένης αγοράς εργασίας, ενός πιο ασφαλή ενεργειακού ανεφοδιασμού και ενός πιο βιώσιμου

ενεργειακού συστήματος, όπως φαίνεται στο σχήμα 39 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2017).

Σχήμα 39: Δομή ενεργειακής πολιτικής και δυνατότητες υλοποίησης της
(Πηγή: Παπαδόπουλος, 2002)

Στις εθνικές ετήσιες εκθέσεις των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης του 2018, ορισμένες χώρες επικαιροποίησαν τις εκτιμήσεις της προσδοκώμενης επιτευχθείσας εξοικονόμησης ενέργειας με βάση τα μέτρα της πολιτικής που κοινοποίησαν για το 2014 – 2016. Αποτέλεσμα έφερε η επιβολή της υποχρέωσης ενεργειακής απόδοσης περίπου στο ένα τρίτο της εξοικονόμησης ενέργειας, το 23% επιτεύχθηκε μέσα από φόρους στην ενέργεια ή τις εκπομπές του CO₂, και ένα 18% μέσω καθεστώτων χρηματοδότησης ή φορολογικών μέτρων, όπως φαίνεται στο σχήμα 40.



Σχήμα 40: Κατανομή σωρευτικής εξοικονόμησης ενέργειας ανά τύπο μέτρου πολιτικής, 2014-2016 (Πηγή: Ε.Ε. 2018)

4.2.2. Πλαίσιο των Ηνωμένων εθνών για την Κλιματική Αλλαγή

Το 1985 ανακαλύφθηκε η τρύπα του όζοντος στην Ανταρκτική, χωρίς να μπορεί να αποδοθεί κάποια ανθρώπινη δραστηριότητα ως υπεύθυνη για τον σχηματισμό της, όμως έδωσε το έναυσμα για προβληματισμό και ανησυχία για το περιβάλλον και τα κλιματικά φαινόμενα. Η ανησυχία αυτή ενδυναμώθηκε την δεκαετία του '90 με ασυνήθιστες καταιγίδες και καύσωνες που εκδηλώθηκαν στις Η.Π.Α. Το 1992 η Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ αποφασίζει και διοργανώνει τη Συνδιάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη στη Βραζιλία που οδηγεί στη σύμβαση –πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC) και αποτελεί τον πυρήνα της προσπάθειας της διεθνούς κοινότητας για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής και σημαντικό εργαλείο για την μετάβαση στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η Σύνοδος κατέληξε:

- ✓ Στη διακήρυξη για το περιβάλλον και την ανάπτυξη

- ✓ Στην Agenda 21
- ✓ Στη δήλωση αρχών για τη διαχείριση, διατήρηση και βιώσιμη ανάπτυξη των δασών
- ✓ Στη σύμβαση για τη βιοποικιλότητα
- ✓ Στη σύμβαση για τις κλιματικές αλλαγές (UNFCCC)

Η Σύμβαση για την κλιματική αλλαγή μέχρι το 1993 είχε αποκτήσει 166 υπογραφές κρατών και τέθηκε σε ισχύ από το Μάρτιο του 1994. Τα κράτη που υπέγραψαν τη Σύμβαση αποδέχονταν, εγκρίναν ή προσχωρούσαν σε αυτή και αναγνώριζαν ότι αποτελεί το εφαλτήριο για την ανάληψη δυναμικών δράσεων στο μέλλον (Βούλγαρη, 2002).

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, στις 4 Φεβρουαρίου του 1991 εξουσιοδότησε την Επιτροπή εξ' ονόματος του Ευρωπαϊκής Κοινότητας, να λάβει μέρος στις διαπραγματεύσεις για τη Σύμβαση- Πλαίσιο, που επικυρώθηκε τον Δεκέμβριο του 1993. Η ετήσια συμβολή της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον προϋπολογισμό της UNFCCC ανέρχεται στα 299.326,95 ευρώ. Η Ελλάδα υπέγραψε τη Σύμβαση στις 12 Ιουνίου του 1992 και τέθηκε σε ισχύ στη χώρα με νόμο το 1994.

Η Σύμβαση ουσιαστικά ενεργοποιεί τις αναπτυγμένες χώρες να συμβάλλουν στην μείωση των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου και ζητά από όλες τις χώρες του οργανισμού Ηνωμένων Εθνών να υιοθετήσουν πολιτικές και μέτρα που μετριάζουν τις κλιματικές αλλαγές και δίνουν την δυνατότητα μεταφοράς τεχνολογίας και οικονομικών πόρων από τις ισχυρότερες οικονομικά χώρες. Χωρίζει τις χώρες σε αυτές που είναι αναπτυγμένες βιομηχανικά και έχουν συμβάλει σε μεγάλο μέρος από τον προηγούμενο αιώνα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι κατά κεφαλήν εκπομπές τους είναι υψηλότερες από των αναπτυσσόμενων χωρών και έχουν μεγάλη οικονομική και θεσμική ικανότητα στο χειρισμό της κλιματικής αλλαγής και στις χώρες (155

αναπτυσσόμενες) που είναι ευάλωτες είτε εξαιτίας των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (π.χ. αύξηση στάθμης θάλασσας ή ερημοποίηση), είτε εξαιτίας των μέτρων κατά της κλιματικής αλλαγής που επηρεάζουν την οικονομία τους (π.χ. χώρες που το εισόδημα τους εξαρτάται από την εξαγωγή ή το εμπόριο ορυκτών καυσίμων). Η Σύμβαση αναφέρεται με προσοχή στις χώρες εκείνες (48 χώρες) που χαρακτηρίζονται από τα Ηνωμένα Έθνη ως λιγότερο αναπτυγμένες, για το λόγο ότι δεν μπορούν να αντιδράσουν στην κλιματική αλλαγή και να προσαρμοστούν στις νέες καταστάσεις που προκύπτουν από τις αρνητικές επιπτώσεις της. Προβλέπει να υιοθετηθούν μέτρα, όπως χρηματοδότηση ή μεταφορά τεχνογνωσίας προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες αυτών των χωρών (Βούλγαρη, 2002).

Το κείμενο της Σύμβασης χαρακτηρίζεται από τις αρχές τις ισότητας και των κοινών, αλλά διαφοροποιημένων και προσαρμοσμένων ευθυνών. Ζητά από τις χώρες να πάρουν πρωτοβουλίες και να παίξουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην επεξεργασία και τον σχεδιασμό των μακροπρόθεσμων προγραμμάτων για την μείωση των αέριων εκπομπών. Τα αναπτυγμένα κράτη αναλαμβάνουν πολιτική δέσμευση και όχι νομική (γεγονός που απογοητεύει πολλές περιβαλλοντικές και μη κυβερνητικές οργανώσεις) να φέρουν έως το 2000 ξανά τις αέριες εκπομπές τους στα επίπεδα του 1990 και να προστατεύσουν τα δάση. Υποχρεούνται επίσης από την Συνθήκη να υποβάλλουν Αναφορές και Εκθέσεις στις οποίες αναφέρονται οι ετήσιες εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και των υπόλοιπων αερίων του θερμοκηπίου.

Τέλος, καθιερώνεται ένας μηχανισμός ελέγχου εφαρμογής μέσω της επανεξέτασης του ελέγχου, της συζήτησης και της ανταλλαγής πληροφορήσης που οδηγεί τα μέλη να αναλάβουν εκ νέου δεσμεύσεις που συμπορεύονται με τις εξελίξεις στο χώρο της επιστήμης (Βούλγαρη, 2000).

4.2.3. Συνεδριάσεις των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή

Η Σύμβαση για τις κλιματικές αλλαγές (UNFCCC) τέθηκε σε ισχύ και τα μέρη καλούνται σε ετήσια συνεδρίαση σε διασκέψεις των συμβαλλόμενων μερών (COP) ώστε να εκτιμήσουν την πρόοδο στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Στην δεκαετία του '90 άρχισε η διαπραγμάτευση του πρωτοκόλλου του Κιότο για να θεσπιστούν νομικά δεσμευτικές υποχρεώσεις των αναπτυγμένων χωρών απέναντι στην μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου. Από το 2005, τα συμβαλλόμενα επίσης μέρη της Σύμβασης που δεν είναι συμβαλλόμενα μέρη του πρωτοκόλλου έχουν την δυνατότητα να συμμετέχουν στο Πρωτόκολλο στις συνεδριάσεις ως παρατηρητές (UNFCCC, 2012).

Οι Παγκόσμιες Διασκέψεις της Σύμβασης – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή και των Συνόδων των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο γνωστές ως MOP ή CMP καταγράφονται στον πίνακα 15 του παραρτήματος (UNFCCC, 2012).

4.2.4. Διασκέψεις των Συμβαλλόμενων Μερών (COP)

Ο Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε.), το 1988 οργάνωσε την Διακυβερνητική Σύσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) με σκοπό να αξιολογήσει τις επιστημονικές πληροφορίες και στρατηγικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τον Αύγουστο του 1990 παρουσίασε «Την πρώτη αναφορά αποτίμησης για την Παγκόσμια Κλιματική Αλλαγή» στην οποία διατυπώνεται το συμπέρασμα ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες

συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου.

Τον Ιούνιο του 1992 πραγματοποιείται η διάσκεψη για τη Γη (Earth Summit) στο Ρίο ντι Τζανέιρο στην οποία συμμετέχουν 176 αντιπρόσωποι χωρών για να σχεδιαστεί μια κοινή πορεία δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο πλέον επίπεδο. Δημιουργείται το Πλαίσιο για την κλιματική αλλαγή (FCCC: Framework Convention on Climate Change) και διατυπώνεται η άποψη της εθελοντικής μείωσης των αέριων εκπομπών στα επίπεδα του 1990 έως το 2000 από τις κυβερνήσεις των χωρών.

Τον Μάρτιο του 1995 στο Βερολίνο πραγματοποιείται η πρώτη συνάντηση των χωρών που συμμετείχαν στη διάσκεψη για την Γη (γνωστή και ως COP1) με σκοπό την σύνταξη μιας νομικής πράξης στην οποία εμπεριέχονται οι νέες δεσμεύσεις. Η Υπουργική Διακήρυξη που συντάχθηκε (γνωστή και ως Berlin Mandate) δεσμεύει τα αναπτυγμένα κράτη να θέσουν υποχρεωτικά στόχους για την μείωση των αέριων εκπομπών. Παράλληλα τέθηκε η εκκίνηση μιας σειράς συναντήσεων και διαβουλεύσεων που αποσκοπεί στην ενδυνάμωση των ήδη ληφθέντων δεσμεύσεων των Μερών. Συντάσσεται μια εξειδικευμένη ομάδα (μια ad hoc) που μέσα σε οκτώ συναντήσεις της (από το 1995 έως το 1997) σύνταξε ένα κείμενο καθορισμού νομικά δεσμευτικών στόχων και χρονοδιαγραμμάτων με την συναίνεση των Μερών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 1995).

Χαρακτηριστική είναι η πρόθεση της Αμερικανικής αντιπροσωπείας στην καθιέρωση ευέλικτων μηχανισμών και εμπορίας εκπομπών (emissions trading), ώστε να υπάρξει μείωση του κόστους των δεσμεύσεων περί μείωσης των εκπομπών. Στο πλαίσιο της εμπορίας των εκπομπών να δίνεται η δυνατότητα ανταλλαγής εκπομπών

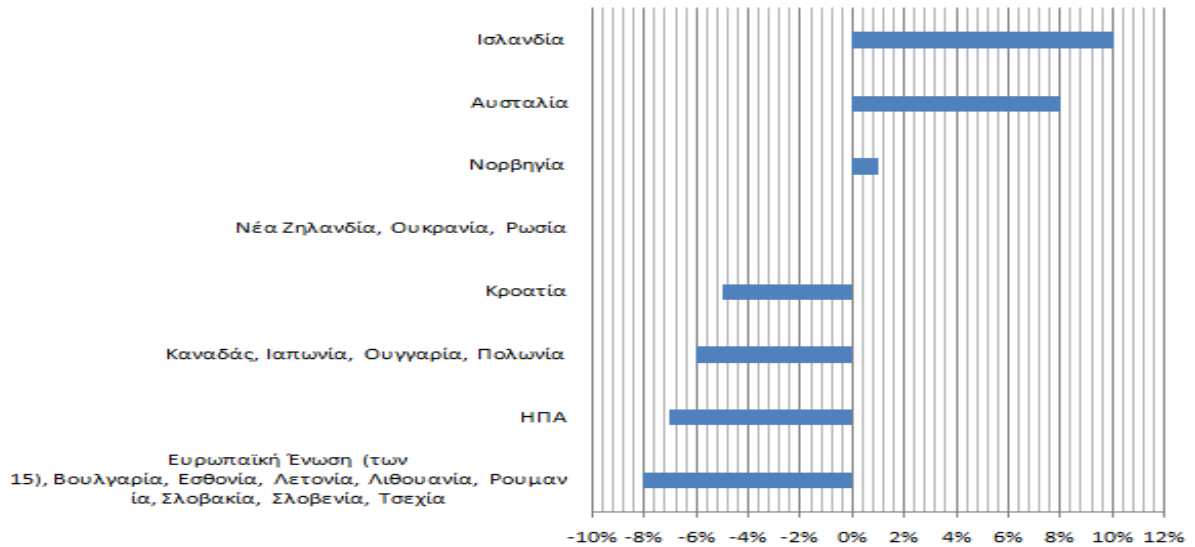
ρύπων δηλαδή η αγορά μιας χώρας που έχει ξεπεράσει το δικό της όριο σε εκπομπές από μια άλλη που οι εκπομπές της είναι κάτω από το ποσοστό του ορίου που της αναλογεί (Βούλγαρη, 2002).

Το 1996 στην Γενεύη πραγματοποιείται η δεύτερη συνδιάσκεψη των Μερών (COP2), στην οποία γίνεται αποδοχή της δεύτερης έκθεσης για την κλιματική αλλαγή (IPCC – SAR), αλλά δεν οδηγεί σε συμφωνία για μια δεσμευτική πολιτική προς όφελος της ελαστικότητας (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 1996). Η Συνδιάσκεψη των Μερών (COP: Conference of the Parties) καθιερώθηκε πλέον ως το όργανο εκείνο που εκπροσωπεί την υπέρτατη εξουσία και αρχή της Σύμβασης για την Κλιματική Αλλαγή.

Στην τρίτη Συνδιάσκεψη των Μερών (COP3) της σύμβασης για την κλιματική αλλαγή στο Κιότο της Ιαπωνίας το 1997, συμμετείχε ένας μεγάλος αριθμός απεσταλμένων, παρατηρητών και δημοσιογράφων ως ένα σημαντικό γεγονός για τον πλανήτη, που φιλοδοξεί να ανατρέψει μια ανεξέλεγκτη, χωρίς όρια και όρους τάση ανάπτυξης της ανθρωπότητας. Στη Συνδιάσκεψη υιοθετείται μια νομική πράξη, το Πρωτόκολλο του Κιότο και σύμφωνα με αυτό οι βιομηχανοποιημένες χώρες υποχρεούνται να μειώσουν τις εκπομπές σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) καθώς και άλλων αερίων του θερμοκηπίου (CH₄:μεθάνιο, N₂O:οξείδιο του αζώτου, HFC:υδροφθοράνθρακας, PFC: υπερφθοριωμένος υδρογονάνθρακας, SF₆: εξαφθοριούχο θείο) που ευθύνονται για την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη και όχι μόνο (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 1997).

Το Πρωτόκολλο του Κιότο δεν έθεσε περιορισμούς στις αναπτυσσόμενες χώρες, αλλά όρισε στόχους στις αναπτυγμένες βιομηχανικά χώρες να περιορίσουν τις εκπομπές τους σε αέρια του θερμοκηπίου ως το 2012, κατά μέσο όρο στο 5% από τα

επίπεδα του 1990. Ο προβλεπόμενος καταμερισμός των ευθυνών ανά χώρα για το Πρωτόκολλο του Κιότο, την περίοδο 2008-2012 απεικονίζεται στο σχήμα 41.



Σχήμα 41: Προβλεπόμενες μειώσεις των εκπομπών από το Πρωτόκολλο του Κιότο, 2008-2012 (Πηγή: Υ.ΠΕ.Κ.Ε., 2012)

Ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι να επιτευχτεί μείωση των εκπομπών κατά 8%, ενώ ο διακανονισμός των επιμέρους υποχρεώσεων ανάμεσα στα κράτη μέλη της εμφανίζει σημαντικές διαφοροποιήσεις με βάση τον πίνακα 4.2 του παραρτήματος. Η Ελλάδα έχει την δυνατότητα να αυξήσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 25% έως το 2010 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Στο Πρωτόκολλο ενσωματώθηκαν οι λεγόμενοι «μηχανισμοί ευελιξίας» που μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά στις δράσεις μια χώρας Μέρους του Πρωτοκόλλου και να τονώσουν την ποικιλία των μέσων που διαθέτουν οι χώρες προκειμένου να τηρήσουν τους στόχους των δεσμεύσεων τους με το μικρότερο δυνατό κόστος. Οι τρεις μηχανισμοί ευελιξίας (Βούλγαρη, 2002) είναι:

- i. Η ανταλλαγή εκπομπών στο πλαίσιο του εμπορίου ρύπανσης (Emissions Trading) που δίνει την δυνατότητα σε μια χώρα που πιστεύει ότι θα πετύχει τους στόχους του Πρωτοκόλλου ή τους έχει πετύχει και έχει ήδη αποδείξει τις προόδους της να μπορεί να πουλήσει ή να αγοράσει ποσά εκπομπών ή «πόντων άνθρακα» από μια άλλη χώρα που αντιμετωπίζει δυσκολίες στο να πετύχει το στόχο της.
- ii. Η κοινή εφαρμογή προγραμμάτων (Joint Implementation) μέσα από διακρατικές συμφωνίες είναι ένα πολιτικό εργαλείο που παρέχει την δυνατότητα στις χώρες να επιτύχουν το στόχο των περικοπών των εκπομπών τους παίρνοντας μια πίστωση εκπομπών στην περίπτωση που χρηματοδοτούν έργα και προγράμματα σε κάποια άλλη χώρα του ίδιου μέλους, δηλαδή αναπτυγμένη, αναπτυσσόμενη).
- iii. Οι μηχανισμοί καθαρής ανάπτυξης (Clean Development Mechanisms) αναφέρονται σε πιστώσεις εκπομπών που μπορούν να έχουν οι αναπτυγμένες χώρες εάν αναλάβουν κάποιο έργο σε αναπτυσσόμενη χώρα. Σκοπός του έργου είναι να βοηθήσει την χώρα να αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ή να προετοιμαστεί για τις αναμενόμενες επιπτώσεις και να συμμετέχει στην επίτευξη της Αειφόρου Ανάπτυξης.

Τα κράτη στην προσπάθεια τους να πετύχουν τους στόχους που έθεσαν και να υλοποιήσουν τα σχέδια και τα έργα τους, αλλά και να επιβάλλουν σε μερικές περιπτώσεις τις αποκλίνουσες απόψεις τους στα υπόλοιπα συμβαλλόμενα μέρη χωρίστηκαν σε «ομάδες» ως εξής:

- Στην Ευρωπαϊκή Ένωση που αποτελείται από 25 μέλη, αντιπροσωπεύεται από την χώρα που έχει την προεδρία και χαρακτηρίζεται ως μια από τις πιο ενεργή ομάδες σε θέματα προστασίας περιβάλλοντος.

- Στη Λέσχη του Άνθρακα (Carbon Club), που περιλαμβάνει την Ιαπωνία, τις ΗΠΑ, τον Καναδά, την Αυστραλία και την Νέα Ζηλανδία (JUSCANZ), τις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ (Οργανισμός Εξαγωγών Πετρελαιοπαραγωγών Χωρών), τη Νορβηγία και την Ρωσία που τα συμφέροντα τους θίγονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο, με το να μειώσουν την παραγωγή ή να στραφούν σε διαφορετικά καύσιμα
- Στη συμμαχία των Μικρών Νησιωτικών Κρατών (AOSIS) που περιλαμβάνει περίπου 43 μικρά νησιωτικά κράτη που οδηγούνται προς εξαφάνιση από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και ζήτησαν την περίοδο των διαπραγματεύσεων του Πρωτοκόλλου του Κιότο την μείωση στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) της τάξης του 20% έως το 2005 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.
- Στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες που είναι περίπου 48 και που συμμετείχαν όλο και πιο ενεργά στις διαπραγματεύσεις για την αλλαγή του κλίματος, ώστε να υπερασπιστούν την εύθραυστη οικονομία τους και τα ιδιαίτερα συμφέροντα τους, ώστε να μην είναι τόσο ευάλωτες.
- Η ομάδα των 77 (G-77) που περιλαμβάνει εκείνες τις αναπτυσσόμενες χώρες που βρίσκονται σε τροχιά ανάπτυξης όπως Ινδία και Κίνα και η δέσμευση στην μείωση των εκπομπών ρύπων λειτουργεί ανασταλτικά στην πρόοδο τους.

Η τέταρτη Συνδιάσκεψη των Μερών (COP4) στο Μπουένος Άιρες της Αργεντινής το 1998 είχε ως στόχο να σχεδιαστεί μια δράση που να βοηθήσει τα μέρη στην επίτευξη της συμφωνίας και τα καλούσε να δουλέψουν πάνω στα θέματα κλειδιά, όπως τους μηχανισμούς ευελιξίας, τη συμμόρφωση των μερών κ.α. Η Συνδιάσκεψη δυστυχώς δεν έφερε καρπούς και απλά μεταφέρθηκαν οι διαπραγματεύσεις για αργότερα (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 1998).

Η πέμπτη Διάσκεψη στη Βόννη της Γερμανίας (COP5), το 1999 χαρακτηρίστηκε από αποτυχία χωρίς να οδηγήσει σε κάποιο συγκεκριμένο αποτέλεσμα εξαιτίας των τεχνοκρατικών συνομιλιών που επικράτησαν (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 1999).

Η έκτη Συνδιάσκεψη των Μερών (COP6) που φιλοξενήθηκε στη Χάγη της Ολλανδίας, το 2000 είχε την συμμετοχή 180 χωρών και πάνω από 7000 εκπροσώπων και φορέων, αλλά και την έντονη παρουσία των μη κυβερνητικών περιβαλλοντικών οργανώσεων. Τα σημεία που αποτέλεσαν εμπόδια στην συναίνεση των χωρών και την τήρηση μιας ενιαίας γραμμής για την εύρεση τρόπων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής ήταν το θέμα των δασών που ως φυσικές καταβόθρες άνθρακα λειτουργούν ρυθμιστικά στην σύσταση της ατμόσφαιρας και απαιτείται σωστή διαχείριση τους καθώς και προσδιορισμός των ποσοτήτων άνθρακα που μπορούν να δεσμεύσουν και κατά συνέπεια αναλογούν σε κάθε χώρα. Η τήρηση των δεσμεύσεων μιας χώρας όχι μόνο σε εθνικό επίπεδο, αλλά και μέσα από ειδικά μέτρα, όπως το διεθνές εμπόριο της ανταλλαγής των ρύπων, οι επενδύσεις σε καθαρές τεχνολογίες στο έδαφος ξένων χωρών και κυρίως αναπτυσσόμενων κ.α. Η χρηματοδότηση των αναπτυσσόμενων κρατών καθώς και η συμμόρφωση των χωρών με βάση τα δεδομένα του Πρωτοκόλλου του Κιότο (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2000).

Οι χώρες οδηγήθηκαν στην επανάληψη της έκτης συνόδου (COP6-2) στη Βόννη της Γερμανίας το καλοκαίρι του 2001 στην οποία καλύφθηκαν τέσσερις θεματικές περιοχές (Βούλγαρη, 2002). Αρχικά τους κανόνες που χρειάζεται να διέπουν το εμπόριο εκπομπών και τους άλλους μηχανισμούς αγοράς. Τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να πιστώνεται η κατακράτηση του διοξειδίου του άνθρακα. Τον τρόπο χρηματοδότησης των αναπτυσσόμενων χωρών για να μπορούν να αντιμετωπίσουν την κλιματική αλλαγή. Τέλος τον καθορισμό των μηχανισμών που οδηγούν στην συμμόρφωση των χωρών και δίνει κύρος και αξιοπιστία στο Πρωτόκολλο (UNFCCC, 2012).

Η οριστικοποίηση της συμφωνίας της Βόννης με μορφή νομικού κειμένου πραγματοποιήθηκε στο Μαρακές το 2001, στη Διάσκεψη των Μερών (COP7). Η φιλοξενία της διάσκεψης από μια αφρικανική χώρα είχε ιδιαίτερη σημασία γιατί ανήκει σε μια ήπειρο που αναμένεται να δοκιμαστεί σε μεγάλο βαθμό από την κλιματική αλλαγή και μαστίζεται από μια σειρά κοινωνικοοικονομικών προβλημάτων. Σημεία συζήτησης ήταν τα κριτήρια επιλογής των χωρών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν προς όφελος τους ευέλικτους μηχανισμούς του Κιότο, καθώς και τον τρόπο παρακολούθησης και ελέγχου των εκπομπών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2001).

Στο Νέο Δελχί της Ινδίας το Νοέμβριο του 2002 έγινε η Διάσκεψη των Μερών (COP8) για την ενδυνάμωση της συνεργασίας των κρατών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2002).Ενώ στο Μιλάνο της Ιταλίας, το Δεκέμβριο του 2003 στη Διάσκεψη των Μερών (COP9) που πραγματοποιήθηκε υπήρξε ενίσχυση στα Παγκόσμια Συστήματα Παρατήρησης για το Κλίμα (Global Observing Systems for Climate) και διευκρινήσεις για τη χάραξη της πολιτικής (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2003).Οι Διασκέψεις αυτές οδήγησαν σε μια τελική συμφωνία ίδρυσης ενός φορέα που έχει ως σκοπό την παρακολούθηση της προόδου των μηχανισμών καθαρής ανάπτυξης (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2003).

Στο Μπουένος Άιρες της Αργεντινής, το Δεκέμβριο του 2004,φιλοξενήθηκε η δέκατη Διάσκεψη των Μερών (COP10), στην οποία έγινε αποτίμηση των δέκα χρόνων της Σύμβασης για τις κλιματικές αλλαγές (UNFCCC), συζητήθηκαν οι νέες κλιματικές προκλήσεις, καθώς και η προσαρμογή και η στάση των αναπτυσσόμενων χωρών απέναντι στην κλιματική αλλαγή με την οικονομική βοήθεια των αναπτυγμένων κρατών. Οι συζητήσεις των χωρών με την παρουσία των αντιπροσωπειών των ΗΠΑ και της Σαουδικής Αραβίας να αντιστέκονται ενεργά για την δεύτερη φάση δεσμεύσεων οδήγησαν σε μη λήψη αποφάσεων (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2004).

Στο Μόντρεαλ του Καναδά, το 2005 έγινε η επόμενη Διάσκεψη των Μερών (COP11), με ιστορική σημασία καθώς πραγματοποιήθηκε η πρώτη Συνάντηση των Μερών μετά από την ενεργοποίηση του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Προσέλυσε ένα μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων, καθώς εκεί συζητήθηκε το Ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων στις εκπομπές των ρύπων, αλλά και οι καθαροί μηχανισμοί ανάπτυξης, τομείς που μπορούν να φέρουν μεγάλα κέρδη στις επιχειρήσεις. Ξεκίνησε έτσι στη

Διάσκεψη, το σχέδιο δράσης του Μόντρεαλ, αλλά και η επέκταση του Πρωτοκόλλου του Κιότο μέχρι το 2012 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2005).

Στο Ναϊρόμπι της Κένυας τον Νοέμβριο του 2006, έγινε αξιολόγηση του πρώτου έτους ισχύς του Πρωτοκόλλου του Κιότο, στη Διάσκεψη των Μερών (COP12). Η ανάγκη λειτουργίας του Ταμείου Προσαρμογής που είχε συζητηθεί στο Σύμφωνο του Μαρακές, αποτελεί πλέον επιτακτική ανάγκη. Τα αναπτυγμένα κράτη καλούνται να ενισχύσουν πιο ενεργά τις φτωχές χώρες που βρίσκονται στον κυκλώνα των κλιματικών αλλαγών και να αποφασίσουν για μείωση των εκπομπών τους κατά 35% έως το 2020 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2006).

Στο Μπαλί της Ινδονησίας τον Δεκέμβριο του 2007 φιλοξενήθηκε η Διάσκεψη των Μερών (COP13). Οδηγήθηκαν σε μια τελική συμφωνία για την κλιματική αλλαγή γνωστή ως « Οδικός χάρτης του Μπαλί» και έθεσαν τις βάσεις για την μετά Κιότο διαπραγματευτική διαδικασία των εθνών, μετά δηλαδή από το 2012. Στη διάσκεψη βέβαια αυτή δεν έλειψαν και οι διαμάχες, με τις ΗΠΑ να έχουν θέσεις αντίθετες με το μεγαλύτερο μέρος των άλλων κρατών και τις αναπτυγμένες χώρες να έχουν σημειώσει μικρή πρόοδο επάνω στην μείωση των εκπομπών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2007).

Στο Πόζναν στην Πολωνία, το Δεκέμβριο του 2008 έγινε η Διάσκεψη των Μερών (COP14), με το ξεκίνημα της ισχύς του Ταμείου Προσαρμογής του Πρωτοκόλλου του Κιότο, με κάλυψη εισφοράς 2% επί των σχεδίων για τον Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης. Με το διοικητικό συμβούλιο του ταμείου να έχει νομική ικανότητα και να έχει την δυνατότητα άμεσης πρόσβασης στις αναπτυσσόμενες χώρες. Παράλληλα υπήρξε πρόοδος σε σημαντικά θέματα για τις αναπτυσσόμενες χώρες, όπως η χρηματοδότηση, η μείωση των εκπομπών από την αποψίλωση και την υποβάθμιση των δασών (REDD) και η διαχείριση των καταστροφών, την ενεργειακή

απόδοση, την ενεργειακή πολιτική, τα βιοκαύσιμα. Το συμβούλιο των υπουργών Οικονομίας και Οικονομικών (ECOFIN) καλείται να εισάγει μειωμένο ΦΠΑ για ανανεώσιμη ενέργεια και για αγαθά και υπηρεσίες που εξοικονομούν ενέργεια. Ενώ ένα πρώτο κείμενο διαπραγματεύσεων για μια παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή θα είναι διαθέσιμο τον Ιούνιο του 2009, στη συγκέντρωση της UNFCCC στη Βόνη και με απώτερο σκοπό να θεσπιστεί στην COP15 στην Κοπεγχάγη (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2008).

Τα κείμενα που παρουσιάστηκαν στη Διάσκεψη των Μερών (COP15) στην Κοπεγχάγη τον Δεκέμβριο του 2009 αντιμετωπίστηκαν θετικά από τις περισσότερες χώρες και ως η βάση για περαιτέρω διαπραγματεύσεις. Δεν έλειψαν όμως και κάποιες χώρες, όπως ΗΠΑ, Ρωσία, Βολιβία, Ιαπωνία που ζήτησαν περισσότερο χρόνο μελέτης πριν εκφράσουν την θέση τους. Στη δεύτερη συνάντηση, η Ιαπωνία τέθηκε αρνητικά απέναντι στο κείμενο, ενώ τα υπόλοιπα κράτη συμφώνησαν για την συνέχιση των συζητήσεων. Μακροπρόθεσμος στόχος ήταν ο περιορισμός της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας να μην υπερβαίνει τους 2° C για τα προβιομηχανικά επίπεδα και επανεξέταση το 2015. Υπόσχεση των αναπτυγμένων χωρών να καταθέσουν 30 δις δολάρια ΗΠΑ για το διάστημα 2010-2012 και να χρηματοδοτήσουν επιπλέον 100 δις δολάρια ΗΠΑ ετησίως έως το 2020 από μια ποικιλία πηγών. Χρηματοδότηση δράσεων από τις αναπτυγμένες χώρες για την μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου και των επιπτώσεων τους στις αναπτυσσόμενες χώρες. Δημιουργία τεσσάρων νέων φορέων, μιας ομάδας για τη μελέτη της εφαρμογής των δημοσιονομικών διατάξεων, ένας μηχανισμός για το REDD-plus, ένας μηχανισμός τεχνολογίας και διαπραγματευτικές ομάδες (οι δύο AWG- LCA και AWG-KP επεκτάθηκαν από την COP)(Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2009).

Στο Κανκούν στο Μεξικό, το 2010 φιλοξενήθηκε η Διάσκεψη των Μερών (COP16) για την κλιματική αλλαγή σε μια πολύ δύσκολη στιγμή για το μέλλον της πολυμελούς διαπραγματευτικής διαδικασίας του ΟΗΕ, καθώς μετά την Διάσκεψη της Κοπεγχάγης ασκήθηκε μεγάλη κριτική και προσπάθεια να αντικατασταθεί όπως από τους G20, τους MEF (Major Emitting Forum), αλλά και να περιοριστούν ομάδες κρατών που άρχισαν να οργανώνονται κατά καιρούς. Ήταν παράλληλα αναγκαία για την συνέχιση της διαδικασίας, αφού το 2012 τελείωνε η πρώτη περίοδος του Πρωτοκόλλου του Κιότο και δεν υφίσταται άλλη συμφωνία για την συνέχιση ή την αντικατάστασή της. Η γνώση των δυσκολιών και η συνειδητοποίηση των κρατών της σημασίας της συμφωνίας για το κύρος και την συνέχιση των διαπραγματεύσεων του ΟΗΕ για την επίλυση των προβλημάτων ήταν βασικοί παράγοντες για την επιτυχία της. Συνέβαλλαν επίσης οι σωστοί χειρισμοί από πλευράς της προέδρου της συνάντησης (Espinoza Patricia) και του συμβούλου της (De Alba Luis Alfonso), αλλά και η σωστή αξιοποίηση των Υπουργών στις διαπραγματεύσεις (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2010).

Στη Διάσκεψη των Μερών (COP17/MOP7) που έγινε στο Ντέρμπαν στη Νότια Αφρική το 2011 ουσιαστικά «αναστήθηκε» το Πρωτόκολλο και οι μηχανισμοί του Κιότο. Οι συμβαλλόμενες χώρες αποφάσισαν να υπογράψουν συμφωνία ως το 2015, για την ελάττωση των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου. Υπενθυμίζει την μείωση των εκπομπών κατά 25-40% στις βιομηχανικές χώρες έως το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 και στις αναπτυσσόμενες χώρες ως ομάδα οφείλουν να επιτύχουν μια σημαντική απόκλιση της τάξεως των 15-30% έως το 2020 κάτω από τον σημερινά προβλεπόμενο συντελεστή αύξησης των εκπομπών. Χώρες που δεν είχαν συμπεριληφθεί στο Πρωτόκολλο του Κιότο, όπως οι ΗΠΑ, καθώς και άλλες που μέχρι τώρα εξαιρούνταν από τους δεσμευτικούς στόχους, όπως η Κίνα, η Ινδία και η

Βραζιλία συνένωσαν τις δυνάμεις τους (κυρίως οικονομικές) για την κλιματική αλλαγή. Ως ισχύ της συμφωνίας τέθηκε το 2020 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2011).

Στη Ντόχα του Κατάρ, το 2012 έγινε Διάσκεψη των Μερών (COP18) στην οποία είχε ως στόχο να παρθούν κοινά μέτρα για την μετάβαση σε μια δεύτερη περίοδο δέσμευσης του Πρωτόκολλου του Κιότο με έναρξη την 1^η Ιανουαρίου του 2013. Να ενταχθούν ποσοτικοποιημένοι στόχοι στον περιορισμό ή την μείωση των εκπομπών (QELRO) από τα μέλη και να υποβληθούν ως τον Μάιο του 2012 στο Πρωτόκολλο του Κιότο υπό μορφή τροποποίησης. Ζητεί από την ΕΕ να δώσει μεγαλύτερη προσοχή στην εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και από τις κυβερνητικές πολιτικές να δώσουν ισχυρά κίνητρα και δράση στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2012).

4.3. Ο ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050

Η Ευρωπαϊκή Ένωση τις τελευταίες δεκαετίες έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Με την εφαρμογή διαφόρων πολιτικών από τα κράτη μέλη έχει πραγματοποιηθεί μια πιο ομαλή προσαρμογή στις κλιματικές αλλαγές. Φιλόδοξα είναι τα σχέδια και τα μέτρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επίτευξη των στόχων στον τομέα της ενέργειας για το 2020. Στο πλαίσιο των απαραίτητων μειώσεων προς αυτή την κατεύθυνση η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050 σε ποσοστό 80-95% των επιπέδων του 1990 και την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές. Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας (IEA) επισημαίνει την αναγκαιότητα ανάληψης δράσης από τις κυβερνήσεις προς αυτή την κατεύθυνση.

Το γεγονός ότι δεν έχουν χαραχθεί επαρκείς κατευθύνσεις για τις στρατηγικές μετά το 2020 δημιουργεί ένα κλίμα αβεβαιότητας στις κυβερνήσεις, στους επενδυτές και στους απλούς πολίτες. Οι επενδύσεις άλλωστε στον χώρο της ενέργειας απαιτούν χρόνο για να φέρουν αποτελέσματα. Στη τρέχουσα δεκαετία υπάρχει κινητικότητα στο χώρο των επενδύσεων με την αντικατάσταση των παλαιών υποδομών (πριν από 30-40 χρόνια) με νέες. Με την υιοθέτηση αυτών των νέων μέτρων- κινήσεων μπορεί να αποφευχθούν μελλοντικές δαπανηρές αλλαγές και να περιοριστούν πιθανές επιπτώσεις εγκλωβισμού(Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2011).

Τα σενάρια που κυριαρχούν στον ενεργειακό χάρτη πορείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2050, στρέφονται στην απαλλαγή του ενεργειακού συστήματος από τις ανθρακούχες εκπομπές και σε σημαντικές αλλαγές στις συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα, της τεχνολογίας και των δικτύων ενέργειας. Ο στόχος της μείωσης στο 80% των εκπομπών του θερμοκηπίου συνεπάγεται μείωση της τάξης του 85% των εκπομπών σε διοξείδιο του άνθρακα και ο τομέας των μεταφορών μπορεί να συμβάλλει άμεσα προς αυτήν την επίτευξη(άποψη στηριγμένη στο μοντέλο Primes).

Το μέλλον και η εξέλιξη των διαφορών κινήσεων από πλευράς κρατών χαρακτηρίζεται από αβεβαιότητα (ρυθμός οικονομικής ανάπτυξης, γεωπολιτικές εξελίξεις, δυναμική αγορών, διαθέσιμοι πόροι κ.α.) . Για παράδειγμα, η κορύφωση της παραγωγής του πετρελαίου είναι άγνωστη εξαιτίας της νέας ανακάλυψης κοιτασμάτων, όπως και ο βαθμός βιωσιμότητας του σχιστολιθικού φυσικού αερίου της Ευρώπης. Απροσδιόριστη είναι η ανάπτυξη της τεχνολογίας δέσμευσης και αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα (CCS: Carbon Capture and Storage), καθώς και η χρήση της πυρηνικής ενέργειας σε κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και η εικόνα της κλιματικής αλλαγής σε ολόκληρο τον πλανήτη. Οι μελλοντικές αλλαγές των κοινωνιών

(π.χ. τρόπο κατανάλωσης ενέργειας) και των τεχνολογιών απέναντι στο ενεργειακό σύστημα.

Η απαλλαγή του συστήματος από τις εκπομπές άνθρακα με βάση τα υπάρχοντα σενάρια είναι δυνατή και μπορεί μάλιστα μακροπρόθεσμα να είναι λιγότερο δαπανηρή από τις τρέχουσες πολιτικές. Το συνολικό κόστος του μετασχηματισμού στο ενεργειακό σύστημα (κόστος καυσίμου, κόστος ηλεκτρικής ενέργειας, δαπάνες επένδυσης εξοπλισμού, κόστος ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων κεφαλαιουχικές δαπάνες κ.α.) θα μπορούσε να είναι μικρότερο κατά 14,6% του ευρωπαϊκού ΑΕΠ, το 2050, έναντι 10,5% του 2005, με βάση το σενάριο «Τρέχουσες Πρωτοβουλίες Πολιτικής (ΤΠΠ)». Γεγονός που επιφέρει αλλαγή του ρόλου της ενέργειας στη κοινωνία, αλλά και μείωση της εξάρτησης το 2050 από τις εισαγωγές καυσίμων σε ποσοστό 35-40%, σε σχέση με το 58% των υπάρχουσών πολιτικών, καθώς και μείωση της αστάθειας στις τιμές των ορυκτών καυσίμων.

Όλα τα σενάρια οδηγούν σε μια μετάβαση του υπάρχοντος συστήματος που χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος καυσίμων και αυξημένο λειτουργικό κόστος σε ένα σύστημα ενεργειακό που στηρίζεται σε υψηλότερες κεφαλαιουχικές δαπάνες και χαμηλότερο κόστος καυσίμων. Η απαλλαγή από τις εκπομπές άνθρακα σε όλα τα σενάρια οδηγεί σε μείωση των δαπανών εισαγωγής ορυκτών καυσίμων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2050. Το κόστος των επενδύσεων στο διασυνδεδεμένο δίκτυο ανέρχεται σε 1,5 με 2,2 τρισεκατομμύρια ευρώ από το 2011 έως το 2050. Με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να έχουν ένα μεγάλο ποσό επενδύσεων (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2011).

Οι επενδύσεις σε μονάδες και δίκτυα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σε βιομηχανικό ενεργειακό εξοπλισμό, σε συστήματα ψύξης και θέρμανσης, σε διάφορα

συστήματα ευφυής μέτρησης, σε οχήματα χαμηλότερων εκπομπών άνθρακα , σε συσκευές που λειτουργούν με τοπικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κ.α. οδηγούν σε μεγάλες αλλαγές στην οικονομία, στην απασχόληση εργατικού δυναμικού, στις υπηρεσίες, στον κατασκευαστικό κλάδο, στις μεταφορές στη γεωργία. Παράλληλα η έρευνα και η καινοτομία θα συμβάλλει ενεργά στην ανάπτυξη τεχνολογιών πιο ανταγωνιστικών με χαμηλότερο κόστος.

Η ηλεκτρική ενέργεια σύμφωνα με τα υπάρχοντα σενάρια θα απαλλάξει τον τομέα των μεταφορών καθώς και της θέρμανσης – ψύξης από τις εκπομπές άνθρακα. Στα επιβατικά οχήματα μαζί με τα ελαφρά εμπορικά μπορεί να καλυφθεί η ενεργειακή τους ζήτηση σε ποσοστό 65% με βάση τα σενάρια. Οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2030 θα σημειώσουν αύξηση και στην συνέχεια μια φθίνουσα πορεία. Η αύξηση αυτή αφορά την αντικατάσταση των παλαιών ηλεκτρικών μονάδων παραγωγής ενέργειας με νέους σταθμούς και η μετέπειτα μείωση σύμφωνα με το σενάριο « υψηλό μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας» που στηρίζεται στη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε ποσοστό 97%, ενώ σήμερα ανέρχεται μόλις στο 20%. Σε ορισμένα κράτη παραμένουν οι τιμές τεχνητά χαμηλές εξαιτίας επιδοτήσεων ή ρύθμισης των τιμών.

Οι δαπάνες για ενέργεια και συναφή με ενέργεια προϊόντα (εμπεριέχονται και οι δαπάνες μεταφορών) σύμφωνα με τα σενάρια θα επηρεάσει τα νοικοκυριά με αύξηση περίπου 16% του εισοδήματός τους έως το 2030 και το 2050 με μείωση πάνω από 15%. Αρχικά δηλαδή πραγματοποιείται μια επένδυση σε ενεργειακά αποδοτικότερες συσκευές, οχήματα και μόνωση η οποία οδηγεί σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και καυσίμων.

Σε όλα τα σενάρια διατυπώνεται η αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ποσοστό τουλάχιστον 55% της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2050 ή αύξηση έως και 45 ποσοστιαίες μονάδες σε σύγκριση με το σημερινό ποσοστό, περίπου 10%. Με βάση το σενάριο «υψηλή ενεργειακή απόδοση» το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κυμαίνεται σε ποσοστό 64%, ενώ κατά το σενάριο «υψηλό μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ποσοστό 97%, που περιλαμβάνει αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη κυμαινόμενου εφοδιασμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ακόμα και σε περιόδους χαμηλής ζήτησης.

Η πυρηνική ενέργεια παραμένοντας ως μια πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλών εκπομπών άνθρακα αρχίζει να καταλαμβάνει όλο και μεγαλύτερο μερίδιο στην κατανάλωση ενέργειας. Στα σενάρια «καθυστέρηση της τεχνολογίας CCS» και «τεχνολογίες διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού» η πυρηνική ενέργεια διεισδύει σε ποσοστά 18% και 15% αντίστοιχα της πρωτογενούς ενέργειας και καταλαμβάνουν τις χαμηλότερες συνολικά δαπάνες ενέργειας.

Εμφανίζεται μέσα από τα σενάρια μια αποκέντρωση στα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας εξαιτίας της παραγωγής ενέργειας από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Απαιτείται η ύπαρξη συνεργασίας ανάμεσα στα κεντρικά συστήματα μεγάλης κλίμακας παραγωγής ενέργειας, όπως από φυσικό αέριο ή πυρηνικής ενέργειας και τα αποκεντρωτικά συστήματα που η παραγωγή ενέργειας παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στις περιπτώσεις που οι τοπικοί πόροι ενέργειας δεν αρκούν ή κυμαίνονται χρονικά, τότε συνεργάζονται με τις κεντρικές μονάδες.

Η αντικατάσταση του γαιάνθρακα και του πετρελαίου από το φυσικό αέριο μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών του άνθρακα με την χρήση των υφιστάμενων τεχνολογιών έως το 2030 – 2035. Με εφαρμογή διαφόρων μέτρων ενεργειακής απόδοσης στον στεγαστικό τομέα μπορεί να μειωθεί κατά ένα τέταρτο η ζήτηση του φυσικού αερίου στον οικιστικό τομέα. Σύμφωνα με το σενάριο «τεχνολογίες διαφοροποιημένων πηγών εφοδιασμού» η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με την χρήση φυσικού αερίου αντιστοιχεί σε 800 TWh το 2050, ελαφρώς υψηλότερη από τις σημερινές τιμές, γεγονός που μπορεί να ενισχύσει τη χρήση φυσικού αερίου στο μέλλον με την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Οι αγορές του φυσικού αερίου αλλάζουν σε παγκόσμιο επίπεδο με την εκμετάλλευση του σχιστολιθικού φυσικού αερίου στη Βόρειο Αμερική. Στην Ευρώπη καθώς μειώνεται η συμβατική παραγωγή φυσικού αερίου απαιτείται εισαγωγή του και ενδεχομένως εκμετάλλευση του εγχώριου σχιστολιθικού φυσικού αερίου. Ενώ τα οικονομικά οφέλη της χρήσης του φυσικού αερίου είναι μεγάλα, οι κίνδυνοι μεταβολών των τιμών και το αρχικό κόστος επένδυσης είναι μικρά τα σενάρια που αφορούν το φυσικό αέριο είναι συντηρητικά. Το μελλοντικό λειτουργικό κόστος ενδέχεται να είναι υψηλότερο από άλλες επιλογές μηδενικών εκπομπών άνθρακα και οι τροφοδοτούμενες με φυσικό αέριο μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να λειτουργούν για λιγότερες ώρες.

Ο ενεργειακός χάρτης πορείας έχει σημαντικές κοινωνικές διαστάσεις. Οι αλλαγές που μπορεί να επέλθουν στον ενεργειακό τομέα επηρεάζουν άμεσα την απασχόληση και τις θέσεις εργασίας του πληθυσμού. Απαιτούν παράλληλα αναπροσαρμογή στα μέτρα εκπαίδευσης και κατάρτισης των νέων, αλλά και την καλλιέργεια ενός κοινωνικού διαλόγου. Στην αποτελεσματική διαχείριση όλων των

αλλαγών, με βάση τις αρχές της δίκαιης μετάβασης και της αξιοπρεπούς εργασίας, κρίνεται αναγκαία η συμμετοχή των κοινωνικών εταίρων. Η αντιμετώπιση προβλημάτων στα μεταβατικά στάδια της εργασίας και της επαγγελματικής ένταξης των εργαζομένων απαιτούν την ανάπτυξη διαφόρων μηχανισμών. Ενώ η τοπική κοινωνία οφείλει να είναι ενημερωμένη για τις νέες τεχνολογικές επιλογές, αλλά και στην διαδικασία λήψης αποφάσεων. Παράλληλα απαιτείται στην ενεργειακή πολιτική των κρατών η αποτύπωση των κοινωνικών πτυχών της τιμολόγησης ενέργειας που θα προκύψουν, ώστε να αντιμετωπιστεί η ενεργειακή ένδεια (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2011).

5. Μεθοδολογική Προσέγγιση: Κοινωνικό – οικονομικές περιβαλλοντικές ανισότητες

5.1.Χωρική Κλίμακα

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση στις αρχές της δεκαετίας του '90 πραγματοποιήθηκε ταξινόμηση της σε διοικητικές ενότητες, NUTS (Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques) από την Eurostat. Δημιουργήθηκε μια γεωκωδική τυποποίηση των διοικητικών ενοτήτων της Ευρώπης με μια και μοναδική ονοματολογία, έχοντας ως στόχο την ανάπτυξη στατιστικών δεδομένων σε περιφερειακό επίπεδο των 28 χωρών –

μελών της καθώς και των χωρών υπό ένταξη. Από το 1988 χρησιμοποιούνται από τα διαρθρωτικά ταμεία στην κατανομή των κονδυλίων (Ντυκέν, 2018).

Η ισχύουσα ονοματολογία υποδιαιρεί τα κράτη – μέλη στα διοικητικά τμήματα:

- NUTS 0: τα 28 κράτη- μέλη (από την 1^η Ιουλίου του 2013)
- NUTS 1: οι μεγάλες γεωγραφικές ενότητες
- NUTS 2: οι περιφέρειες
- NUTS 3: οι περιφερειακές ενότητες (πρώην νομοί)
- LAU 1: οι τοπικές διοικητικές μονάδες, οι δήμοι

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στις 1 Νοεμβρίου του 1993 ιδρύθηκε από 12 Ευρωπαϊκά κράτη (EE-12) το Βέλγιο (BE), τη Γαλλία (FR), τη Γερμανία (DE), τη Δανία (DK), την Ελλάδα (EL), το Ηνωμένο Βασίλειο (UK), την Ιρλανδία (IE), την Ισπανία (ES), την Ιταλία (IT), τις Κάτω Χώρες (NL), το Λουξεμβούργο (LU) και την Πορτογαλία (PT). Από την 1^η Ιανουαρίου του 1995 εντάχθηκαν σε αυτή άλλα τρία κράτη (EE-15), η Αυστρία (AT), η Σουηδία (SDE) και η Φιλανδία (FI). Ενώ από την 1^η Μαΐου του 2004 η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελούνταν από 25 κράτη (EE-25) με την προσθήκη της Εσθονίας (EE), της Σλοβακίας (SK), της Σλοβενίας (SI), της Κύπρου (CY), της Λετονίας (LV), της Λιθουανίας (LT), της Μάλτας (MT), της Ουγγαρίας (HU), της Πολωνίας (PL) και της Τσέχικης Δημοκρατίας (CZ). Την 1^η Ιουλίου του 2013 τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης άλλαξαν σε 28 (EE-28) με την ενσωμάτωση της Κροατίας (HR), ενώ από την 1^η Φεβρουαρίου του 2020 με την αποχώρηση του Ηνωμένου Βασιλείου (UK) έμειναν 27 (EE-27).

Στην παρούσα εργασία η μελέτη ασχολείται με τα 28 κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EE-28) με αντίστοιχα διοικητικά τμήματα NUTS 0. Ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων παρουσιάζονται πληροφορίες για τις χώρες που

ανήκουν στη Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών (ΕΖΕΣ) (Ισλανδία, Λιχτενστάιν, Νορβηγία και Ελβετία) καθώς και για υποψήφιες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Μαυροβούνιο, πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, Αλβανία, Σερβία και Τουρκία).

5.2.Χρονική Κλίμακα

Στις αρχές του 2009 οι χώρες της ευρωζώνης επηρεάζονται από μια οικονομική κρίση που οδηγεί πολλές από αυτές σε δυσκολία ή αδυναμία να εξοφλήσουν ή να αναχρηματοδοτήσουν το δημόσιο χρέος τους χωρίς τη βοήθεια τρίτων μερών όπως της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (Ε.Κ.Τ.) ή του Διεθνές Νομισματικού Ταμείου (Δ.Ν.Τ.). Οι τράπεζες της ευρωζώνης εμφανίζουν προβλήματα ρευστοποίησης και αντιμετώπισης του χρέους. Οι αιτίες της κρίσης σε κάθε χώρα διέφεραν, αλλά και ο βαθμός εμφάνισης των αρνητικών οικονομικών επιπτώσεων.

Η παρούσα εργασία επιδιώκει να εστιάσει στις κοινωνικό – οικονομικές, αλλά και περιβαλλοντικές ανισότητες που εκδηλώθηκαν από την κρίση το διάστημα 2009 έως 2013 στην Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και από το 2014 έως 2018 που άρχισε μια σταδιακή εξομάλυνση της υπάρχουσας κατάστασης.

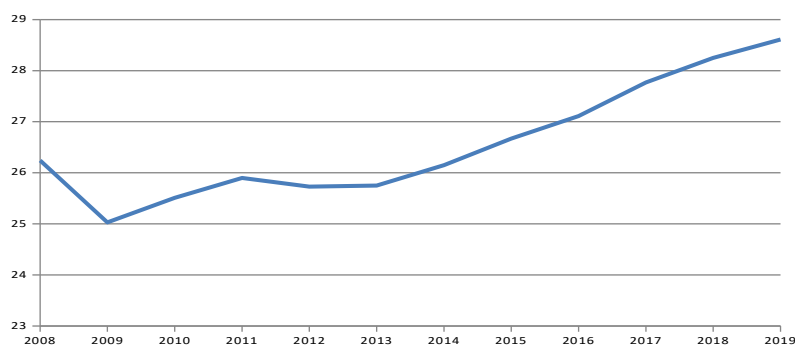
5.3. Κοινωνικό – οικονομικές και περιβαλλοντικές ανισότητες που γεννά η ενεργειακή κρίση

Ένα μέτρο της συνολικής παραγωγής μιας οικονομίας αποτελεί το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) που στην περίπτωση των συνθηκών διαβίωσης μπορεί να

υπολογιστεί από το άθροισμα των πρωτογενών εισοδημάτων (μισθών, μισθωμάτων, τόκων και κερδών) που διανέμονται από μονάδες παραγωγών κατοίκων. Αποτελεί ένα μέτρο των μέσων εισοδημάτων και του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων που μένουν και ζουν σε μια συγκεκριμένη οικονομία, αλλά και του βιοτικού επιπέδου διαφορετικών χωρών.

Την μεταβολή της συνολικής παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών μιας οικονομίας διαχρονικά δείχνει το πραγματικό ΑΕΠ, την αξία δηλαδή των αγαθών και των υπηρεσιών που παρήχθησαν το τρέχον έτος με την αξία αυτών των αγαθών και υπηρεσιών με τιμές που ίσχυαν ένα συγκεκριμένο έτος στο παρελθόν. Είναι ένας δείκτης της παραγωγικής αξίας στην οικονομία ο οποίος λαμβάνει τις μεταβολές των τιμών στο χρόνο.

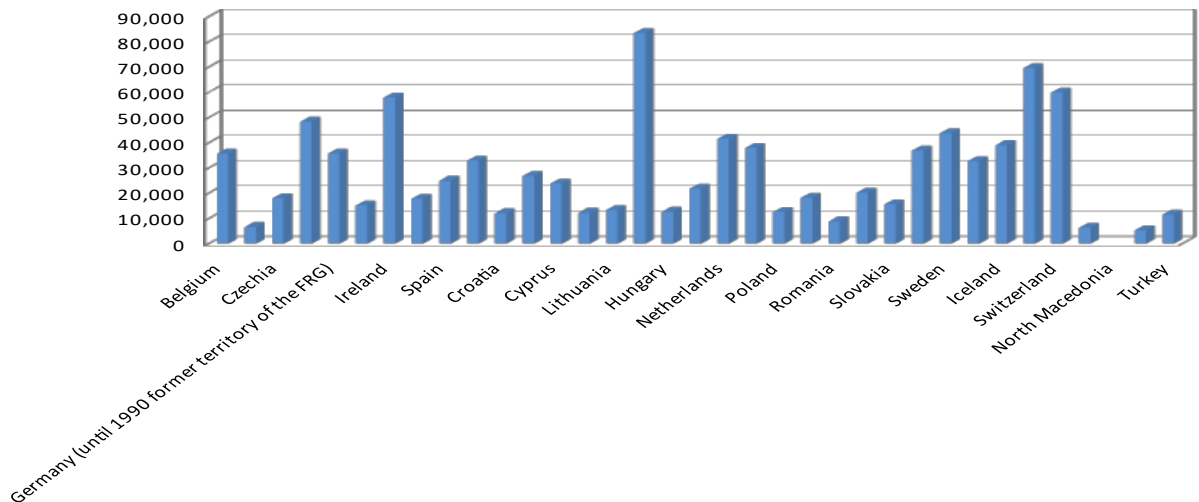
Στο σχήμα 42 εμφανίζεται το πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ, από το 2008 έως το 2019 για τις 28 χώρες της Ευρώπης στο οποίο φαίνεται μια έντονη πτώση το 2009 και αυξομειώσεις έως το 2013, ενώ από το 2014 και μετά μια σταδιακή αύξηση.



Σχήμα 42: Πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ, ΕΕ-28, 2008-2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Οι χώρες με το υψηλότερο κατά κεφαλή εισόδημα για το έτος 2018 είναι με βάση το σχήμα 43 το Λουξεμβούργο, η Σουηδία και η Νορβηγία, σε αντίθεση με την

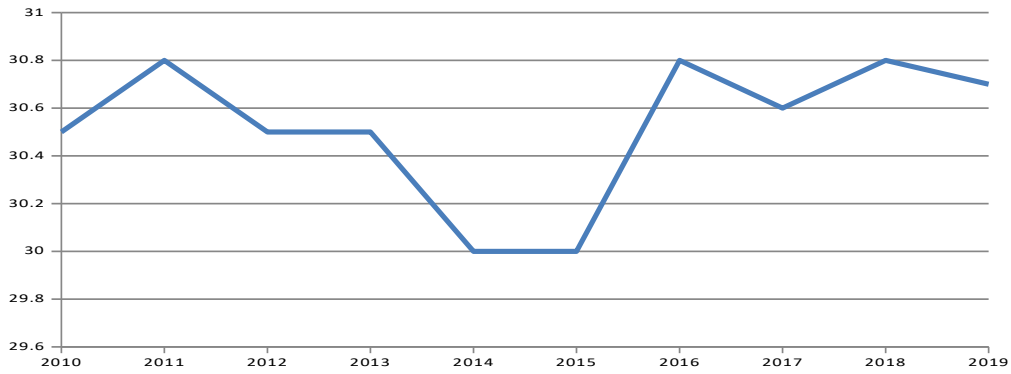
Σερβία και την Βουλγαρία που έχουν αρκετά χαμηλό. Το πραγματικό κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. είναι ένα μέτρο οικονομικής δραστηριότητας και εκφράζει την ανάπτυξη του υλικού βιοτικού επιπέδου μιας χώρας. Αποτελεί ένα μέτρο που δεν αντικατοπτρίζει την οικονομική ευημερία ενός πληθυσμού ή τις οικονομικές ανισότητες του.



Σχήμα 43: Πραγματικό κατά κεφαλήν Α.Ε.Π., 2018 (Πηγή: [Eurostat, 2018](#))

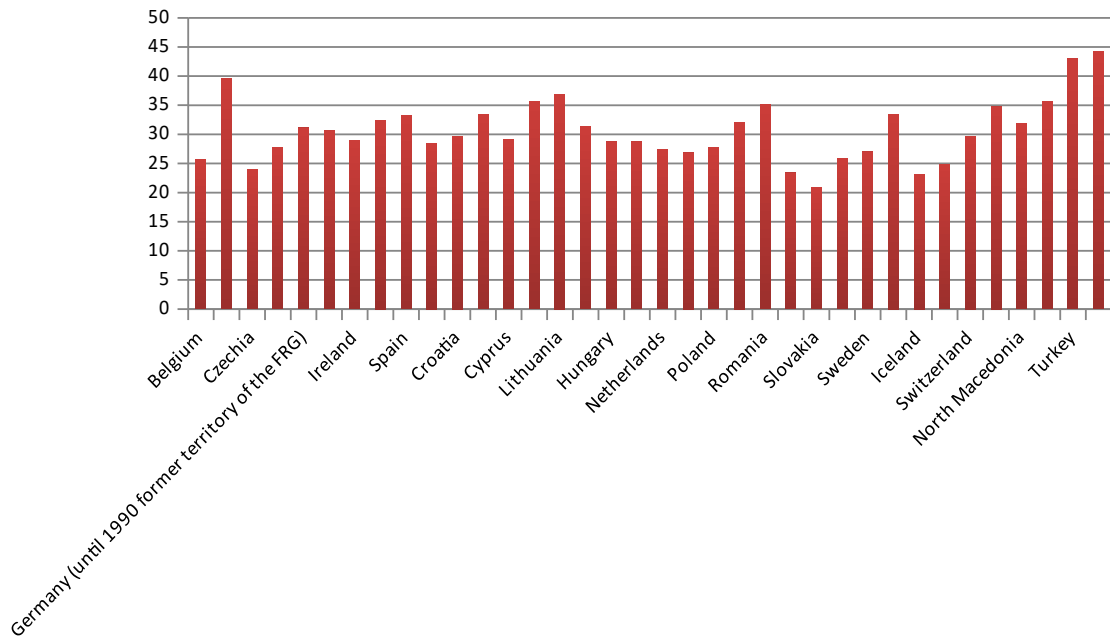
Για την μέτρηση της εισοδηματικής ανισότητας χρησιμοποιείται ως δείκτης ο συντελεστής Gini. Εκφράζει σε ποσοστιαίους όρους σε εύρος από 0 που είναι η «τέλεια ισότητα» δηλαδή το εισόδημα που κατανέμεται εξίσου σε όλους τους κατοίκους μιας δεδομένης κοινωνίας έως 100 που είναι η «τέλεια ανισότητα» δηλαδή όλα τα έσοδα εισπράττονται από ένα άτομο της κοινότητας. Επομένως μια χαμηλή τιμή του συντελεστή αντιπροσωπεύει μια πιο ισότιμη κατανομή εισοδήματος και καλές κατά συνέπεια συνθήκες διαβίωσης

Με βάση το σχήμα 44 ο συντελεστής Gini εμφάνισε μια αύξηση στις τιμές του από 30,5% το 2010 σε 30,8% το 2011 και στην συνέχεια πτώση και σταθεροποίηση για δύο έτη 2014- 2015 στο 30% . Το 2019 τελικά εμφανίζεται με τιμή 30,7%, γεγονός που δηλώνει αύξηση της εισοδηματικής ανισότητας.



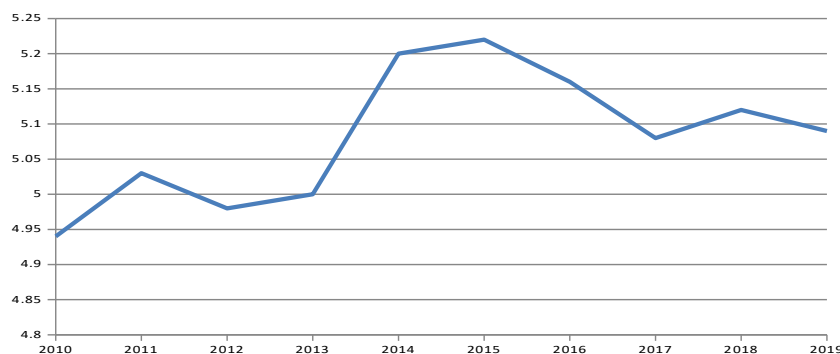
Σχήμα 44: Συντελεστής Gini του ισοδύναμου διαθέσιμου εισοδήματος (%), ΕΕ-28, 2010 -2019
(Πηγή: Eurostat, 2021)

Με βάση τον συντελεστή Gini που απεικονίζεται στο σχήμα 45 για το έτος 2018 η Βουλγαρία, η Λιθουανία, η Λετονία και η Ρουμανία εμφανίζουν τα υψηλότερα επίπεδα εισοδηματικής ανισότητας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ενώ η Τσεχία, η Σλοβενία και η Σλοβακία εμφανίζουν τα χαμηλότερα επίπεδα ανισότητας στο διαθέσιμο εισόδημα.



Σχήμα 45: Συντελεστής Gini του ισοδύναμου διαθέσιμου εισοδήματος (%), 2018
(Πηγή: Eurostat, 2020)

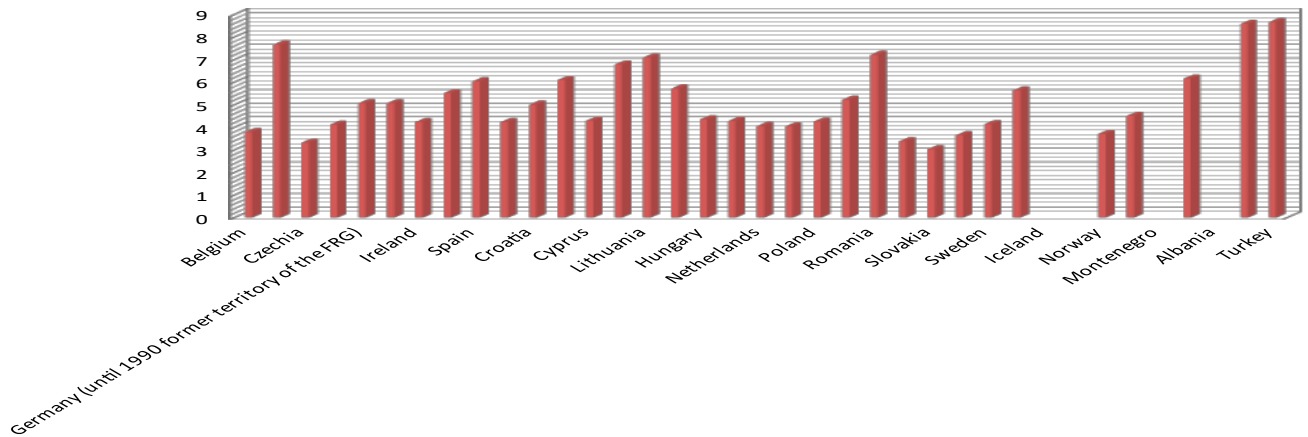
Οι ανισότητες του εισοδήματος των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν επίσης να απεικονιστούν από το ποσοστό μεριδίου εισοδήματος ή λόγος S80/S20. Υπολογίζεται ως ο λόγος του συνολικού εισοδήματος που λαμβάνεται από το 20% του πληθυσμού με το υψηλότερο εισόδημα προς εκείνο που λαμβάνεται από το 20% του πληθυσμού με το χαμηλότερο εισόδημα. Για το έτος 2018 ο δείκτης για την ΕΕ-28 ήταν 5,09 με βάση το σχήμα 46 γεγονός που δηλώνει ότι κατά μέσο όρο το εισόδημα που πήρε το 20% του πληθυσμού με τα υψηλότερα εισοδήματα ήταν πέντε φορές υψηλότερο από το εισόδημα που έλαβε το 20% του πληθυσμού με τα χαμηλότερα εισοδήματα. Παράλληλα στο σχήμα αποτυπώνονται χαμηλότερες τιμές στο δείκτη το διάστημα 2010 έως 2013 και αύξηση το 2014 – 2015 για να αρχίσει μια πτωτική πορεία τα επόμενα χρόνια.



Σχήμα 46: Ανισότητα κατανομής εισοδήματος, ΕΕ-28, 2010-2019 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Το ποσοστό μεριδίου εισοδήματος διαφέρει σημαντικά μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως φαίνεται στο σχήμα 47. Στη Τσεχία, τη Σλοβενία και τη Σλοβακία ο δείκτης ανέρχεται κοντά στις 3 ποσοστιαίες μονάδες, ενώ στη

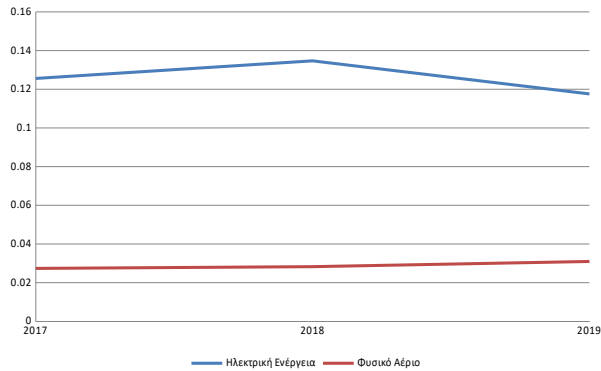
Ρουμανία, το Μαυροβούνιο είναι πάνω από 7 ποσοστιαίες μονάδες. Τα υψηλότερα ποσοστά από οποιοδήποτε κράτος της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην άνιση κατανομή εισοδήματος εμφανίζει η Σερβία και η Τουρκία για το έτος 2018.



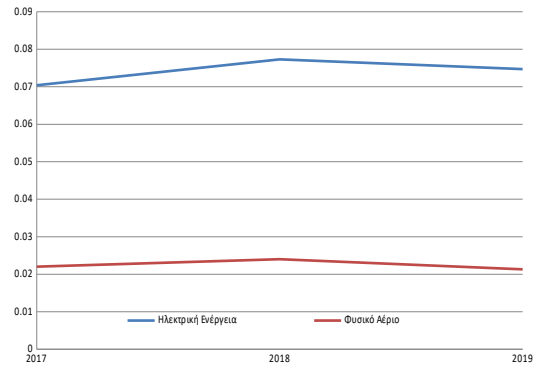
Σχήμα 47: Άνιση κατανομή εισοδήματος, 2018 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Το κάθε νοικοκυριό καλείται να πληρώσει την ηλεκτρική ενέργεια ή το φυσικό αέριο που καταναλώνει σε τακτά χρονικά διαστήματα. Οι τιμές του ηλεκτρικού ρεύματος για τους οικιακούς καταναλωτές ορίζονται από την μέση εθνική τιμή σε ευρώ ανά kWh, με τους φόρους και τις εισφορές που ισχύουν για το πρώτο εξάμηνο κάθε έτους για μεσαίου μεγέθους οικιακούς καταναλωτές (ετήσια κατανάλωση από 2500 έως 5000 kWh). Στους μη οικιακούς καταναλωτές οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας καθορίζεται από τη μέση εθνικής τιμή σε ευρώ ανά kWh χωρίς τους φόρους που ισχύουν για το πρώτο εξάμηνο κάθε έτους για τους μεσαίους βιομηχανικούς καταναλωτές (ετήσια κατανάλωση από 500 έως 2000MWh). Οι τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας παράλληλα με τις τιμές του φυσικού αερίου που χρεώνονται οι τελικοί καταναλωτές της ΕΕ-28 για το διάστημα 2017 -2019, φαίνονται στο σχήμα 48, ενώ για τους μη οικιακούς καταναλωτές το σχήμα 49. Μέσα από τα διαγράμματα φαίνεται η

διαφοροποίηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με το φυσικό αέριο, αλλά και οι διαφορετικές χρεώσεις ανάμεσα στους οικιακούς και μη καταναλωτές.

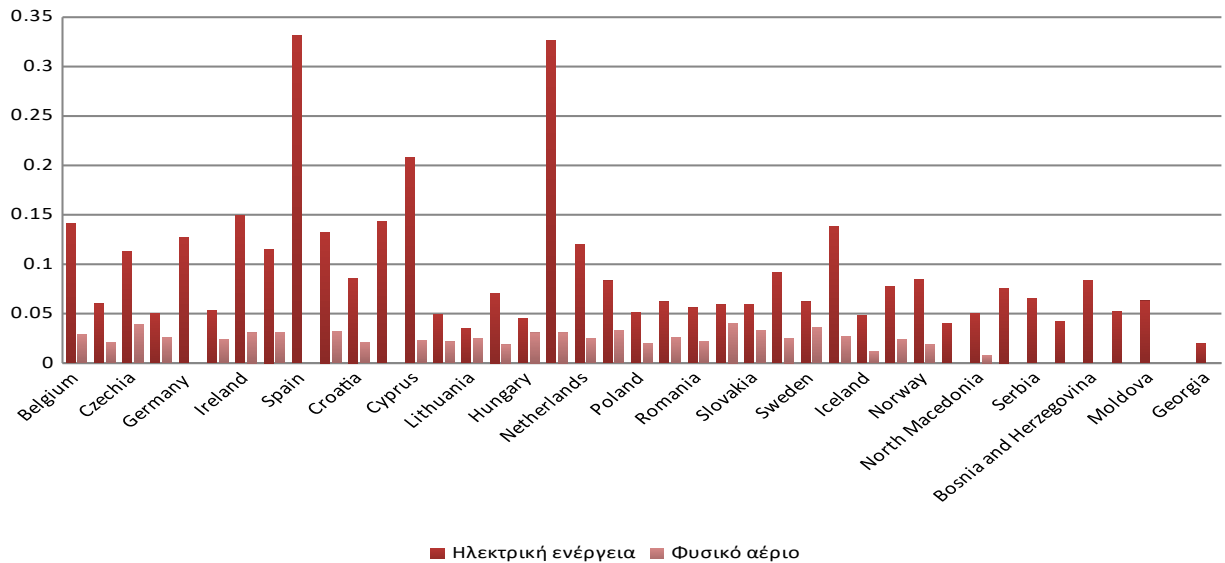


Σχήμα 48: Ετήσια στοιχεία τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για οικιακούς καταναλωτές, EE-28, 2017-2019 (Πηγή: Eurostat, 2020)



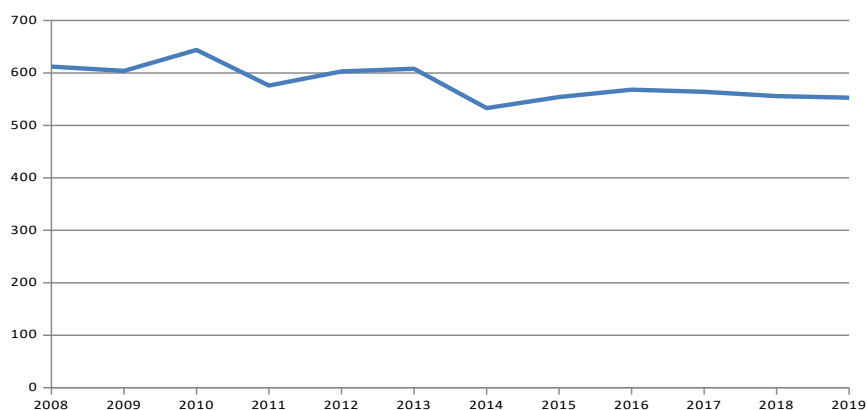
Σχήμα 49: Ετήσια στοιχεία τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για μη οικιακούς καταναλωτές, EE-28, 2017-2019 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Οι χώρες με τις υψηλότερες τιμές στην ηλεκτρική ενέργεια με βάση το σχήμα 50 είναι η Ισπανία (0,3312 ευρώ/kWh) και η Μάλτα (0,3261 ευρώ/kWh), ενώ με τις χαμηλότερες τιμές είναι η Ουγγαρία (0,0454 ευρώ/kWh) και η Ισλανδία (0,0484 ευρώ/kWh). Αντίστοιχα τα κράτη με τις υψηλότερες τιμές στο φυσικό αέριο είναι η Τσεχία (0,0390 ευρώ/kWh) και η Σλοβακία (0,0329 ευρώ/kWh) και οι χώρες με τις χαμηλότερες Το Λουξεμβούργο (0,0183 ευρώ/kWh) και η Πολωνία (0,0197 ευρώ/kWh).



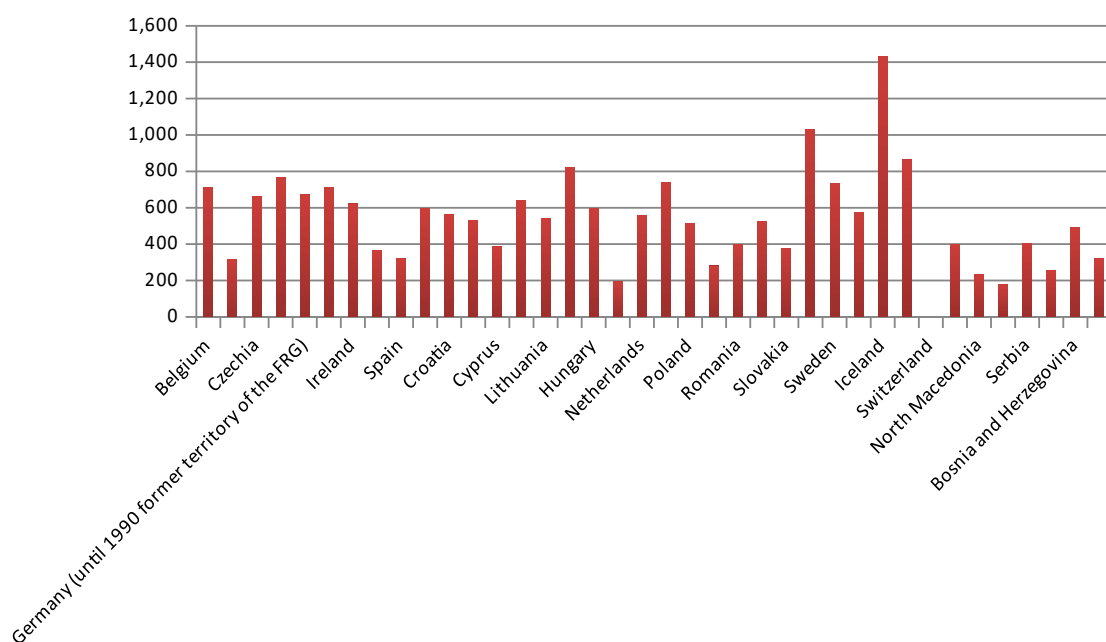
Σχήμα 50: Ετήσια στοιχεία τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου για οικιακούς καταναλωτές, 2018 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Η τελική κατανάλωση στα νοικοκυριά κατά κεφαλή της ΕΕ-28 για το χρονικό διάστημα 2008-2019 φαίνεται στο σχήμα 51. Ο δείκτης μετρά πόση ενέργεια και θερμότητα καταναλώνει κάθε πολίτης στο σπίτι, εκτός από την ενέργεια για τη μεταφορά του, αλλά και τη σχετική κατανάλωση του ίδιου του ενεργειακού τομέα.



Σχήμα 51: Τελική κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά κατά κεφαλή (σε Kg ισοδύναμου λαδιού), ΕΕ-28, 2008-2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

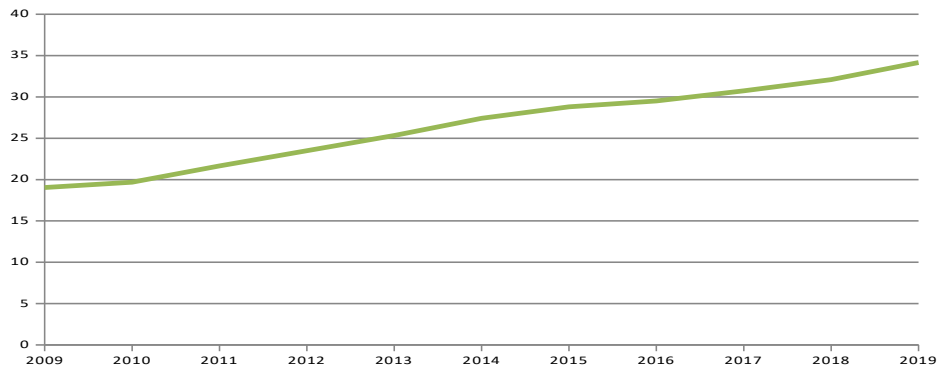
Τα κράτη με την μεγαλύτερη τελική κατανάλωση ενέργειας ανά πολίτη στα νοικοκυριά τους για το έτος 2018, με βάση το σχήμα 52 είναι η Ισλανδία (1433 kg) και η Φιλανδία (1032 kg), ενώ με την μικρότερη η Αλβανία (178 kg) και η Μάλτα (192 kg).



Σχήμα 52: Τελική κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά κατά κεφαλή (σε Kg ισοδύναμου λαδιού), E.E., 2018 ((Πηγή: Eurostat, 2021)

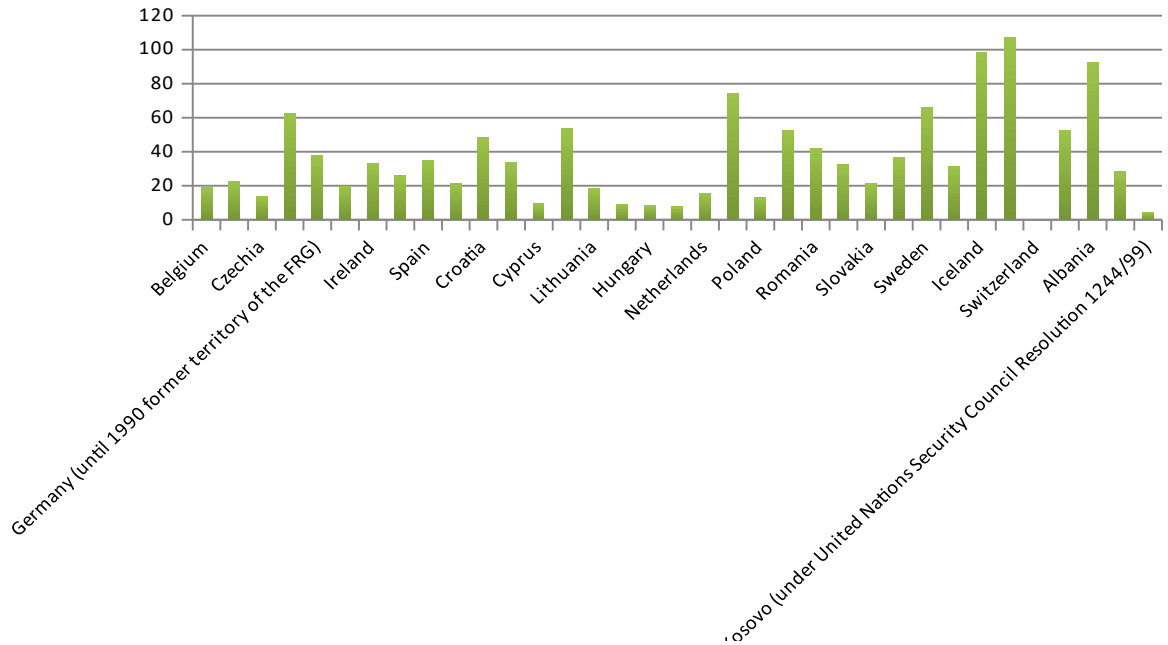
Στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας υπάρχει και το μερίδιο της κατανάλωσης ανανεώσιμης ενέργειας σύμφωνα με την οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας είναι η ενέργεια που καταναλώνεται από τον τελικό δέκτη τον πολίτη συμπεριλαμβανόμενες τις απώλειες του δικτύου και της αυτοκατανάλωσης των σταθμών παραγωγής ενέργειας. Ο δείκτης

αυτός με βάση το σχήμα 53 εμφανίζει μια σταθερά ανοδική τάση από το 2009 έως το 2019 για την ΕΕ-28.



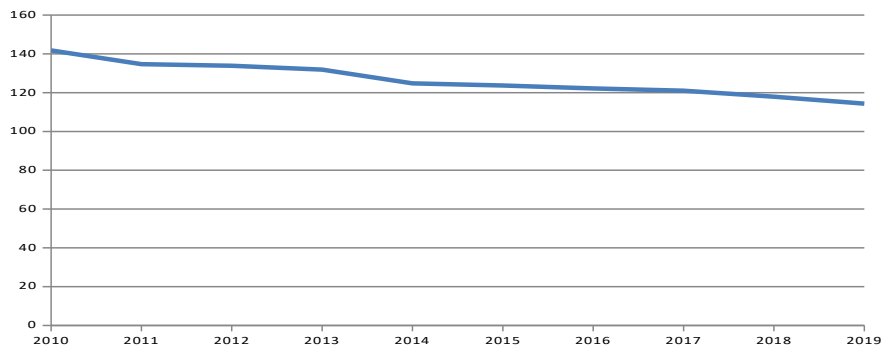
Σχήμα 53:Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (%), ΕΕ-28, 2009-2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Οι χώρες που εμφανίζουν το μεγαλύτερο μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας για το 2018 με βάση τον πίνακα 54 είναι η Νορβηγία (107,43%), η Αλβανία (92,450%) και το μικρότερο το Κόσσοβο (4,234%), η Μάλτα (7,661%) και η Ουγγαρία (8,313%).



Σχήμα 54: Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (%), 2018 (Πηγή: Eurostat, 2021)

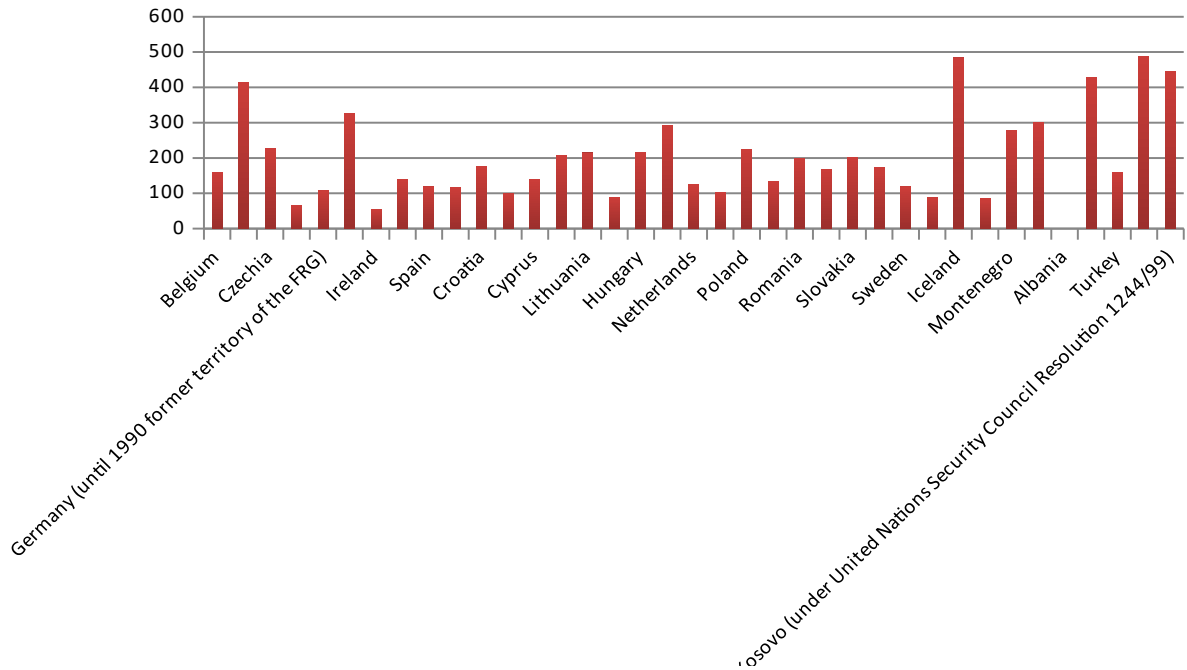
Η ενεργειακή ένταση της ΕΕ-28 για τη περίοδο 2010-2019 φαίνεται στο σχήμα 55. Οι τιμές της από το 2010 εμφανίζουν πτωτική τάση.



Σχήμα 55: Ένταση ενέργειας (χιλιόγραμμα ισοδύναμα πετρελαίου ανά χίλια ευρώ σε πρότυπα αγοραστικής δύναμης), ΕΕ28, 2010-2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

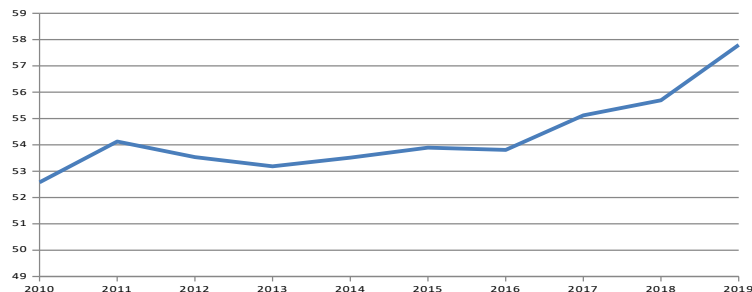
Οι χώρες με την μεγαλύτερη ενεργειακή ένταση με βάση το σχήμα 56 για το έτος 2018, είναι η Ισλανδία (483,46 kg ισοδύναμου πετρελαίου/1000ευρώ σε PPS) και

η Βοσνία Ερζεγοβίνη (488,74 kg ισοδύναμου πετρελαίου/1000ευρώ PPS), ενώ με την μικρότερη η Ιρλανδία (53,82 kg ισοδύναμου πετρελαίου/1000ευρώ PPS) και η Δανία (65,75 kg ισοδύναμου πετρελαίου/1000ευρώ PPS).



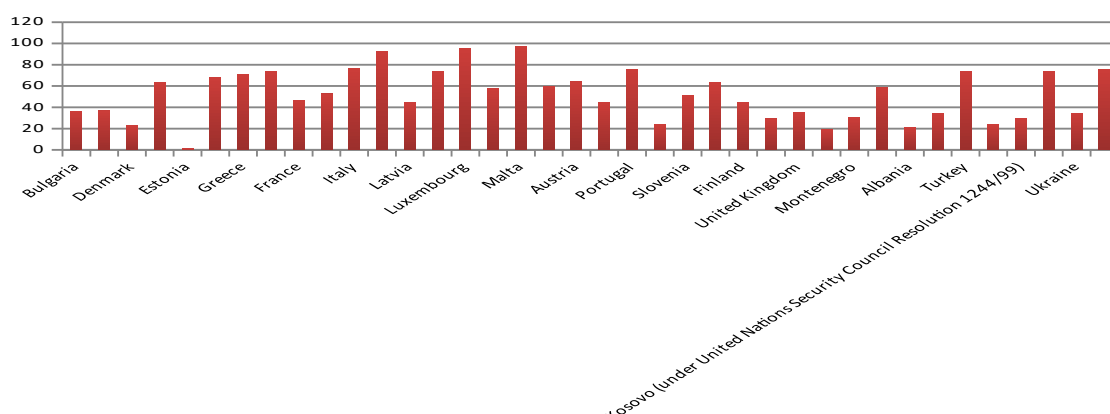
Σχήμα 56: Ένταση ενέργειας (χιλιόγραμμα ισοδύναμα πετρελαίου ανά χίλια ευρώ σε πρότυπα αγοραστικής δύναμης), 2018 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Η Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 χωρών για την περίοδο 2010 έως 2019 με βάση το σχήμα 57 εμφανίζει μια συνεχή εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας.



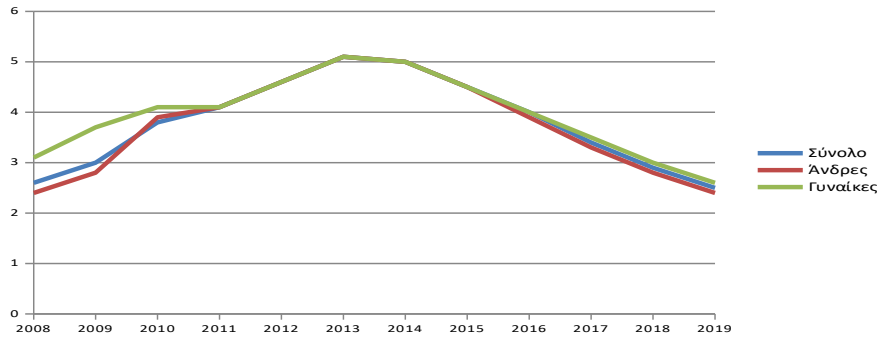
Σχήμα 57: Εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας (%), ΕΕ-28, 2010-2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Οι χώρες με την μεγαλύτερη εξάρτηση με βάση το σχήμα 58 φαίνεται να είναι το Λουξεμβούργο (95,16%) και το Βέλγιο (82,31%), ενώ χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Εσθονία (1,01%) με πολύ μικρό ποσοστό εξάρτησης και ακολουθεί η Ισλανδία (19,14%).



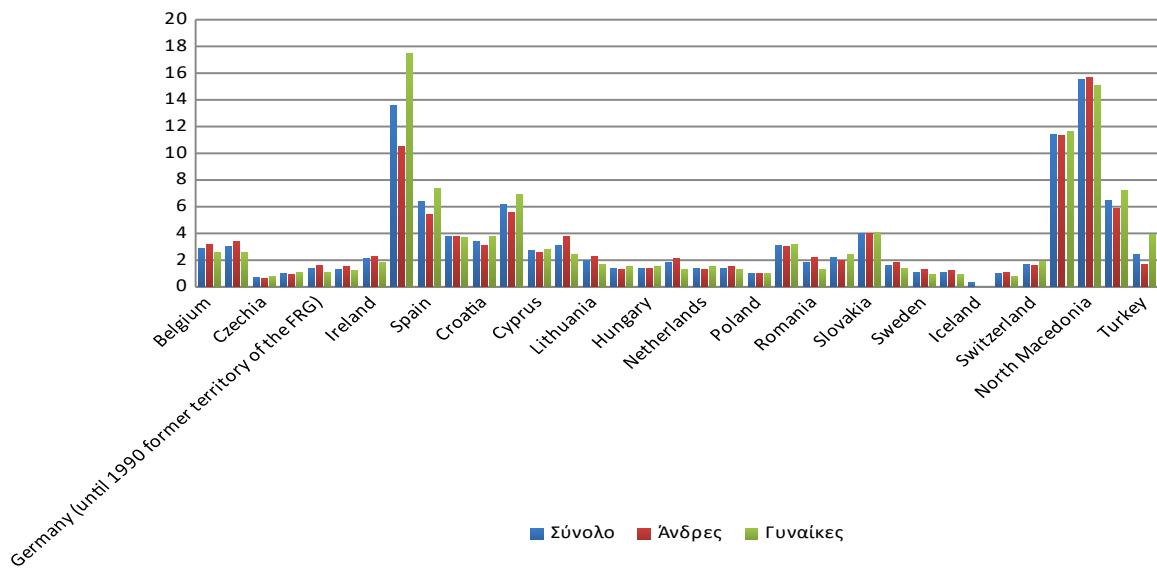
Σχήμα 58: Εξάρτηση από εισαγωγές ενέργειας (%), 2018 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Η κατάσταση της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 χωρών περιγράφεται από ένα ακόμα δείκτη που μετρά το μερίδιο του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ηλικίας από 15 έως 74 ετών που είναι άνεργοι για 12 μήνες ή και για περισσότερο χρονικό διάστημα. Καταγράφει τους μακροχρόνιους άνεργους ανά φύλο. Οι υψηλότερες τιμές καταγράφονται το διάστημα 2011- 2016, με βάση το σχήμα 59, ενώ οι γυναίκες σημειώνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά ανεργίας έναντι των ανδρών.



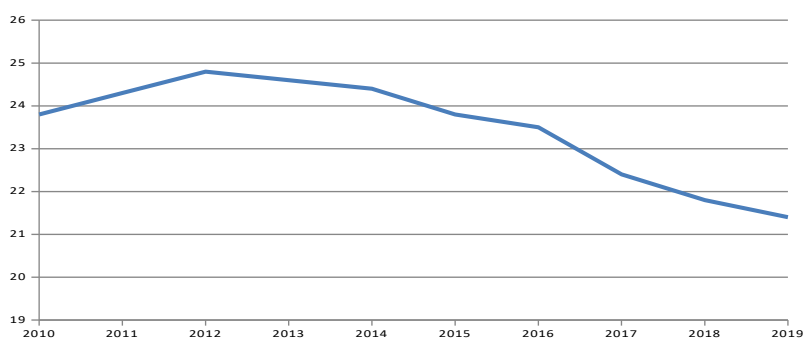
Σχήμα 59: Ποσοστό μακροχρόνιας ανεργίας ανά φύλο (% του ενεργού πληθυσμού) ΕΕ-28, 2008-2019 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Το υψηλότερο μέσο ποσοστό ανεργίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση για το έτος 2018 με βάση το σχήμα 60 καταγράφονται σε χώρες με χαμηλό κατά κεφαλήν εισόδημα, όπως στην Ελλάδα με ποσοστό 18,7% και την Τουρκία με 12,3%. Υψηλά βέβαια ποσοστά ανεργίας εμφανίζουν και κράτη με υψηλό σχετικά κατά κεφαλήν εισόδημα, όπως η Ιταλία και η Κύπρος. Οι γυναίκες φαίνεται να βιώνουν και εδώ πιο έντονα από τους άνδρες την ανεργία καταλαμβάνοντας μεγάλα ποσοστά με μικρές εξαιρέσεις όπως στην Νορβηγία (0,8%), τη Σουηδία (0,9%) και την Μάλτα(0,9%).



Σχήμα 60: Ποσοστό μακροχρόνιας ανεργίας ανά φύλο (% του ενεργού πληθυσμού), 2018 (Πηγή: Eurostat, 2020)

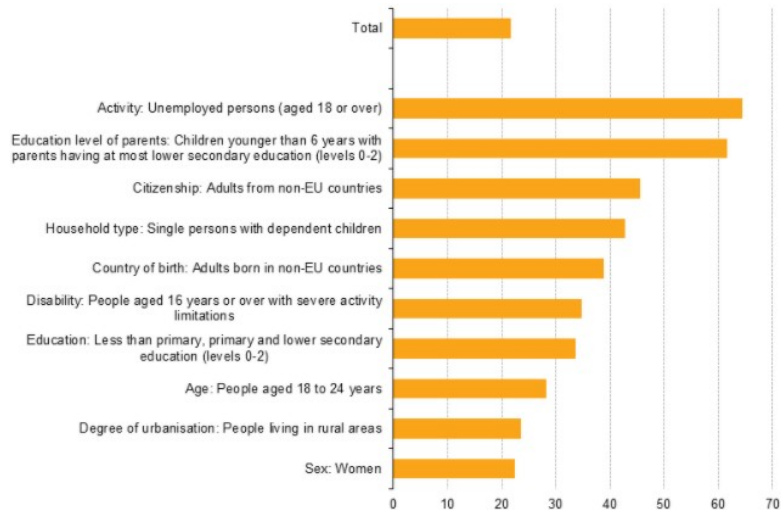
Το ποσοστό των ανθρώπων που κινδυνεύουν από τη φτώχεια και τον κοινωνικό αποκλεισμό στην ΕΕ-28 όπως φαίνεται στο σχήμα 61 είναι πάνω από το 20% του πληθυσμού την περίοδο 2010-2019. Τα άτομα αυτά έχουν ισοδύναμο διαθέσιμο εισόδημα κάτω από το όριο της φτώχειας, δηλαδή 60% του εθνικού μέσου ισοδύναμου διαθέσιμου εισοδήματος, σοβαρή στέρηση υλικών για συνθήκες διαβίωσης, όπως φαγητό (κρέας, ψάρι κάθε δεύτερη μέρα), αυτοκίνητο, τηλεόραση, τηλέφωνο, δυνατότητα εξόφλησης ενοικίου ή πραγματοποίηση διακοπών. Οι άνθρωποι αυτοί χαρακτηρίζονται από χαμηλή ένταση εργασίας περίπου 20% ή λιγότερο από το συνολικό δυναμικό εργασίας που σημείωσαν το προηγούμενο έτος. Κορύφωση του ποσοστού των ανθρώπων που κινδύνεψαν από την φτώχεια ή τον κοινωνικό αποκλεισμό εξαιτίας της ηλικίας και του φύλου τους εμφανίζεται το διάστημα 2010-2013 με πτωτικές τάσεις τα επόμενα χρόνια.



Σχήμα 61: Ποσοστό ατόμων που κινδυνεύουν από τη φτώχεια ή τον κοινωνικό αποκλεισμό λόγω ηλικίας και φύλου (%), ΕΕ-28, 2010-2019 (Πηγή: Eurostat, 2020)

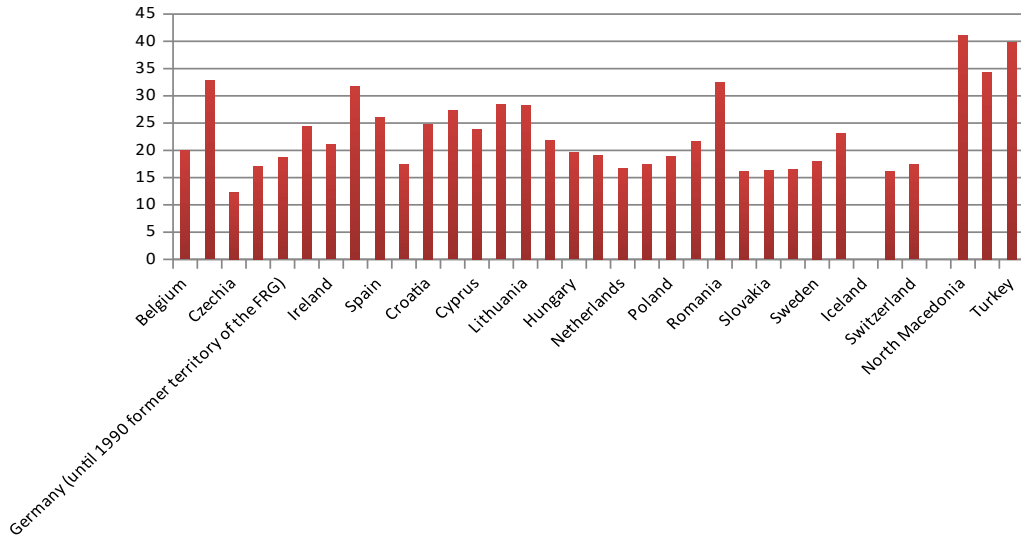
Τα άτομα νεαρής ηλικίας, γυναίκες, άτομα με χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης, άτομα που αντιμετώπισαν περιορισμούς σε δραστηριότητες εξαιτίας προβλημάτων υγείας και άνεργοι είναι μερικές από τις υποομάδες που φαίνονται στο σχήμα 62 και αποτελούν κατά μέσο όρο εκείνους με τις μεγαλύτερες πιθανότητες να διατρέξουν

κίνδυνο φτώχειας ή κοινωνικού αποκλεισμού το 2018 σε σχέση με άλλες ομάδες του πληθυσμού της ΕΕ-28.



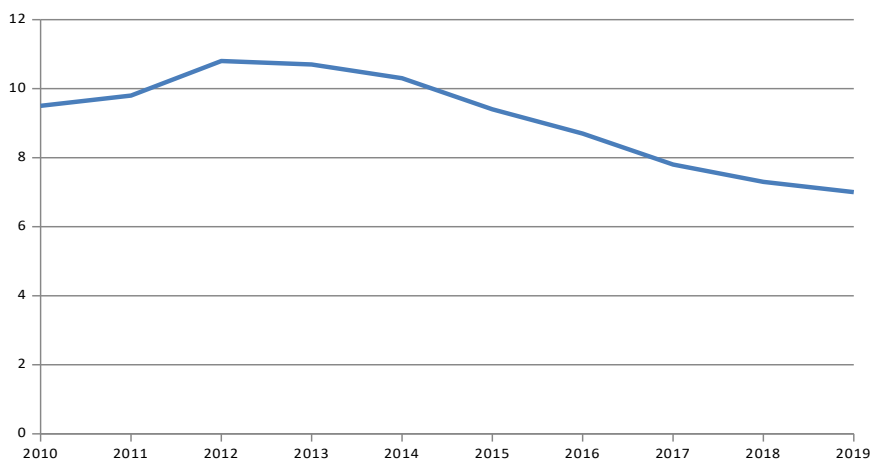
Σχήμα 62: Άτομα που διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο φτώχειας ή κοινωνικού αποκλεισμού, ανά υποομάδα, ΕΕ-28, 2018 (% του πληθυσμού) (Πηγή: Eurostat, 2021)

Η Τουρκία (39,8%), η Σερβία (34,3%) η Βουλγαρία (32,8%) είναι μερικές από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τα υψηλότερα ποσοστά ατόμων που κινδύνεψαν από φτώχεια ή κοινωνικό αποκλεισμό για το 2018, με βάση το σχήμα 63, ενώ η Νορβηγία (16,2%) και η Σλοβακία (16,3%) εμφανίζουν τα χαμηλότερα ποσοστά.



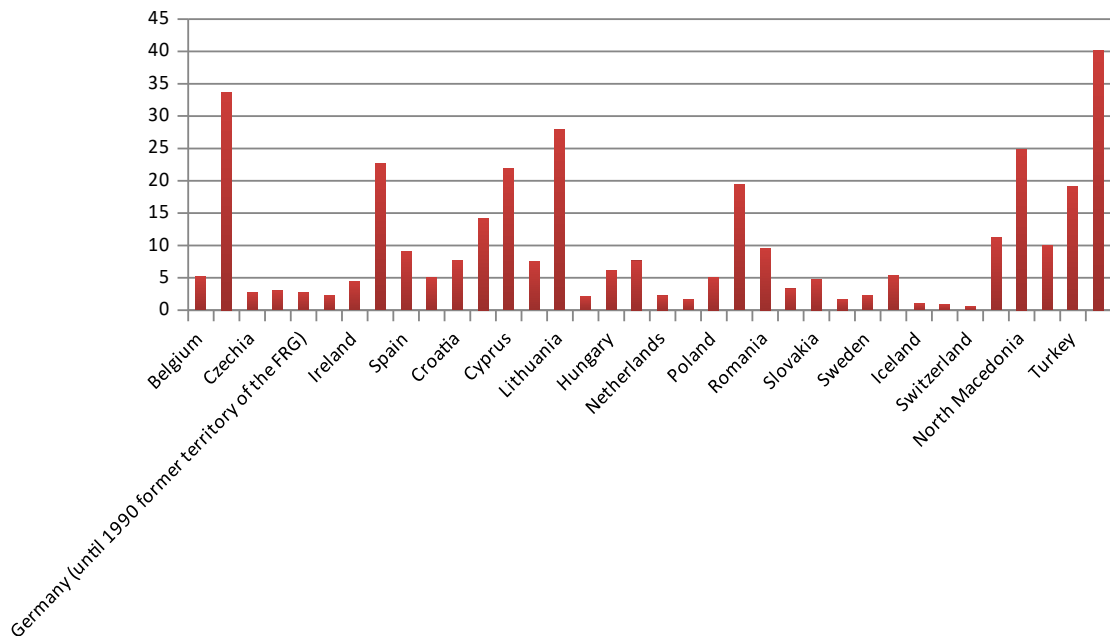
Σχήμα 63: Ποσοστά ατόμων που κινδύνεψαν από τη φτώχεια ή τον κοινωνικό αποκλεισμό (%) ΕΕ-28, 2018 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Μετά την οικονομική κρίση η Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 χωρών σημείωσε πρόοδο στην πρόσβαση σε προσιτή ενέργεια του πληθυσμού της. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το ποσοστό των ατόμων που αντιμετώπιζαν δυσκολία στο να διατηρήσουν το σπίτι τους ζεστό εξαιτίας της οικονομικής τους κατάστασης άρχισε να μειώνεται σταθερά, όπως στο σχήμα 64 φτάνοντας το 2018 στο 7,6%.



Σχήμα 64: Ποσοστό του πληθυσμού που δεν μπορεί να διατηρήσει το σπίτι αρκετά ζεστό εξαιτίας κατάστασης φτώχειας (%), ΕΕ-28, 2010-2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

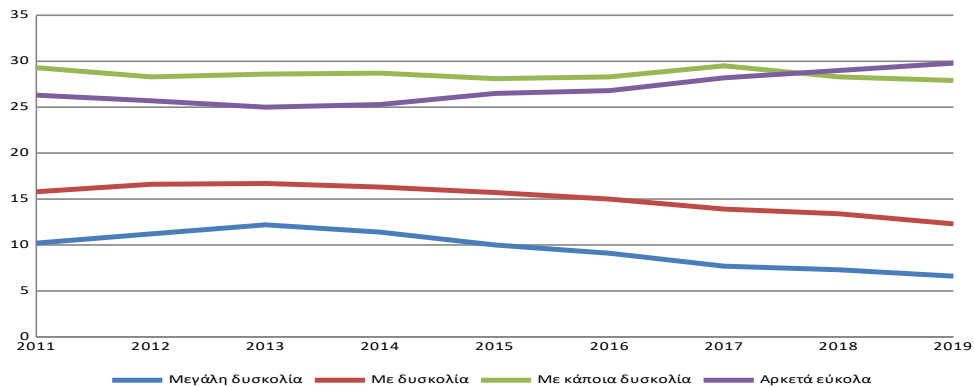
Λιγότερο από το 10% του πληθυσμού 21 κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2018 δήλωσαν αδυναμία να διατηρήσουν το σπίτι τους αρκετά ζεστό. Οι χώρες της βόρειας και δυτικής Ευρώπης που χαρακτηρίζονται για τους ιδιαίτερα κρύους χειμώνες ήταν αυτές που εμφάνισαν τα χαμηλότερα ποσοστά ατόμων με έλλειψη σε θέρμανση. Ενώ οι χώρες της νότιας Ευρώπης και η Λιθουανία ήταν αυτές που είχαν έλλειψη πρόσβασης σε προσιτή θέρμανση, όπως φαίνεται στο σχήμα 65.



Σχήμα 65: Ποσοστό του πληθυσμού που δεν μπορεί να διατηρήσει το σπίτι αρκετά ζεστό εξαιτίας κατάστασης φτώχειας (%), Ε.Ε., 2018(Πηγή: Eurostat, 2021)

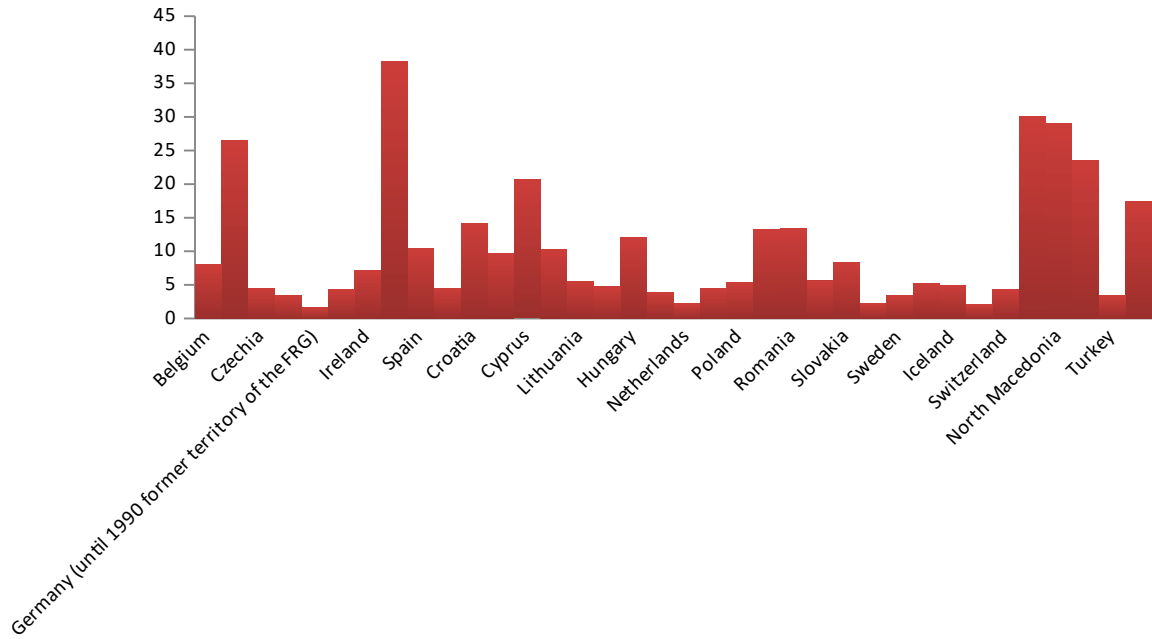
Ένα εναλλακτικό μέτρο χρηματοοικονομικής ένταξης ή αποκλεισμού σχετίζεται με την ικανότητα των ατόμων να ανταποκριθούν στις ανάγκες τους. Ο δείκτης αυτός στηρίζεται σε ένα υποκειμενικό μέτρο, την αίσθηση δηλαδή της αυτοαντίληψης που έχουν σχηματίσει τα νοικοκυριά για το επίπεδο δυσκολίας ή μη να πληρώσουν τα

καθημερινά τους έξοδα. Στο σχήμα 66 φαίνονται οι απόψεις του πληθυσμού της ΕΕ-28 από το 2011 έως 2019.



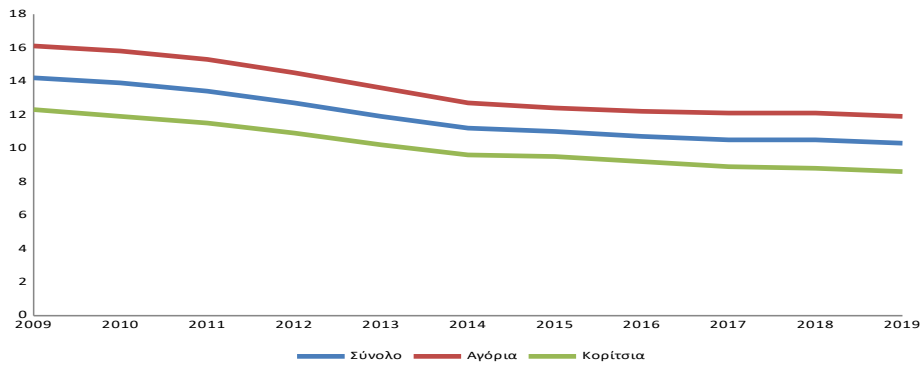
Σχήμα 66: Η ικανότητα του πληθυσμού να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του (%), ΕΕ-28, 2011-2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Η Ελλάδα (38,2%), το Μαυροβούνιο (30,1%) και η Βουλγαρία (26,5%) είναι μερικά από τα κράτη της ΕΕ-28 που εμφανίζουν ο πληθυσμός τους δυσκολία ή μεγάλη δυσκολία στο να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες τους. Αντίθετα τα μικρότερα ποσοστά κατέχουν η Γερμανία (1,7%) και η Νορβηγία (2,1%) με βάση το σχήμα 67.



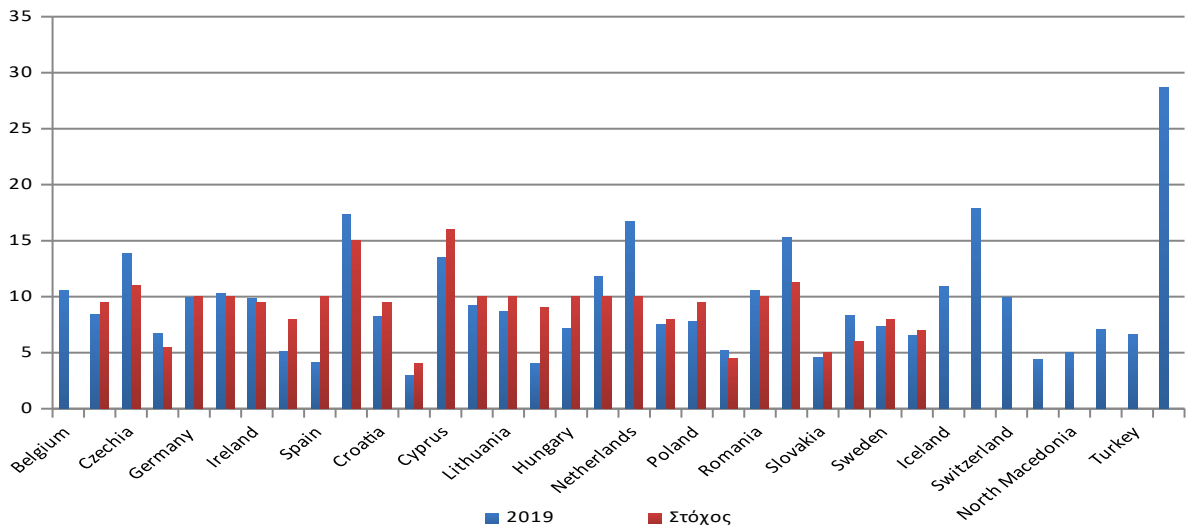
Σχήμα 67: Η ικανότητα του πληθυσμού να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του (%), 2018
(Πηγή: Eurostat, 2021)

Η πρόωρη αποχώρηση από την εκπαίδευση και την κατάρτιση των νέων από 18 έως 24 ετών είναι ένας ακόμη δείκτης της ΕΕ-28. Έχει μειωθεί σημαντικά μέσα στο διάστημα 2009-2019, αλλά η πρόοδος έχει σταματήσει την τελευταία πενταετία με βάση το σχήμα 68. Τα αγόρια είναι αυτά που εγκαταλείπουν πρόωρα την εκπαίδευση και την κατάρτιση, ενώ τα κορίτσια επιλέγουν να συνεχίσουν την εκπαίδευση.



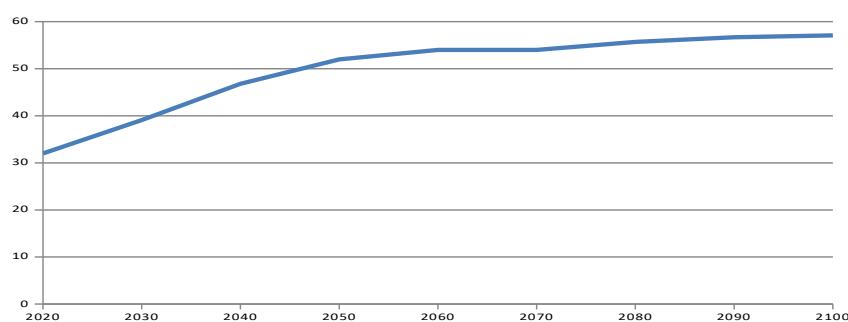
Σχήμα 68: Ποσοστό του πληθυσμού της ΕΕ-28 που εγκαταλείπει πρόωρα την εκπαίδευση και την κατάρτιση κατά φύλο, 2009-2019 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Τα άτομα με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο είναι ιδιαίτερα ευάλωτα και πιο πιθανόν να πέσουν στη φτώχεια, να υποφέρουν από προβλήματα υγείας και να έχουν μικρότερη ενημέρωση για θέματα που αφορούν τη ζωή και το μέλλον τους. Η Ευρωπαϊκή Ένωση απέναντι στο πρόβλημα έθεσε ως στόχο τη μείωση του ποσοστού των ατόμων που εγκαταλείπουν πρόωρα την εκπαίδευση και την κατάρτιση να φτάσει λιγότερο από 10% έως το 2020. Στο σχήμα 69 φαίνεται ότι σχεδόν τα περισσότερα από τα κράτη της ΕΕ-28 έχουν ήδη από το 2019 επιτύχει τον στόχο τους, όπως η Γαλλία (17,3), η Ολλανδία (16,7%), η Σλοβενία (15,3%) και η Φιλανδία (8,3%).



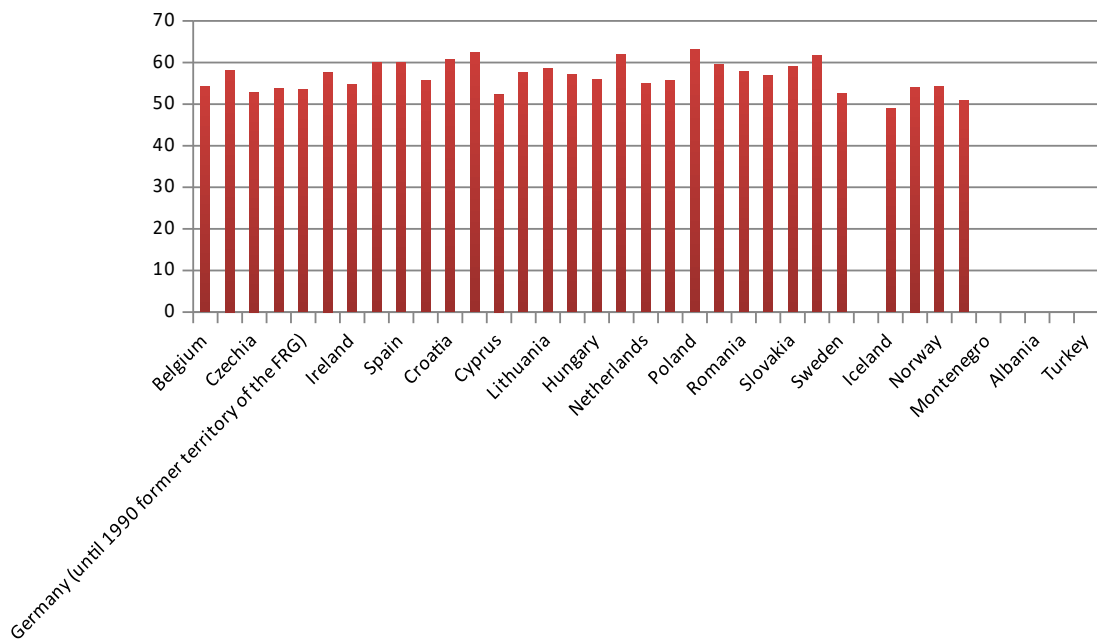
Σχήμα 69: Ποσοστά του πληθυσμού της Ε.Ε. που εγκαταλείπει πρόωρα την εκπαίδευση και την κατάρτιση το 2019 και οι στόχοι του 2020 (Πηγή: Eurostat, 2020)

Το μέλλον της Ευρωπαϊκής Ένωσης ηλικιακά φαίνεται στο σχήμα 70 για τη χρονική περίοδο 2020 - 2100. Ο δείκτης απεικονίζει την αναλογία του προβλεπόμενου αριθμού ατόμων ηλικίας 65 ετών και άνω που είναι οικονομικά ανενεργά και του προβλεπόμενου αριθμού ατόμων ηλικίας 15-64 ετών που εκφράζεται ανά 100 άτομα ηλικίας εργασίας.



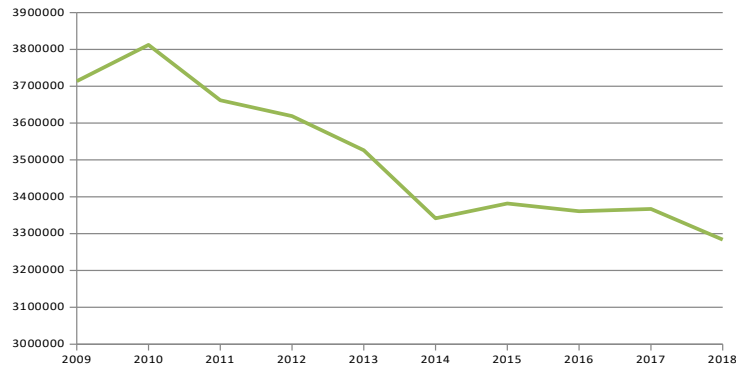
Σχήμα 70: Προβλεπόμενη αναλογία εξάρτησης γήρατος (ανά 100 άτομα), ΕΕ-27, 2020-2100 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Η Πολωνία (63,2%), η Ιταλία (62,4%) και η Φιλανδία (61,7%) είναι οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 με την μεγαλύτερη προβλεπόμενη αναλογία εξάρτησης γήρατος για το 2100 με βάση το σχήμα 71. Ενώ η Ισλανδία (49%), η Κύπρος (52,2%) και η Τσεχία (52,7%) έχουν την χαμηλότερη προβλεπόμενη αναλογία ανά 100 άτομα.



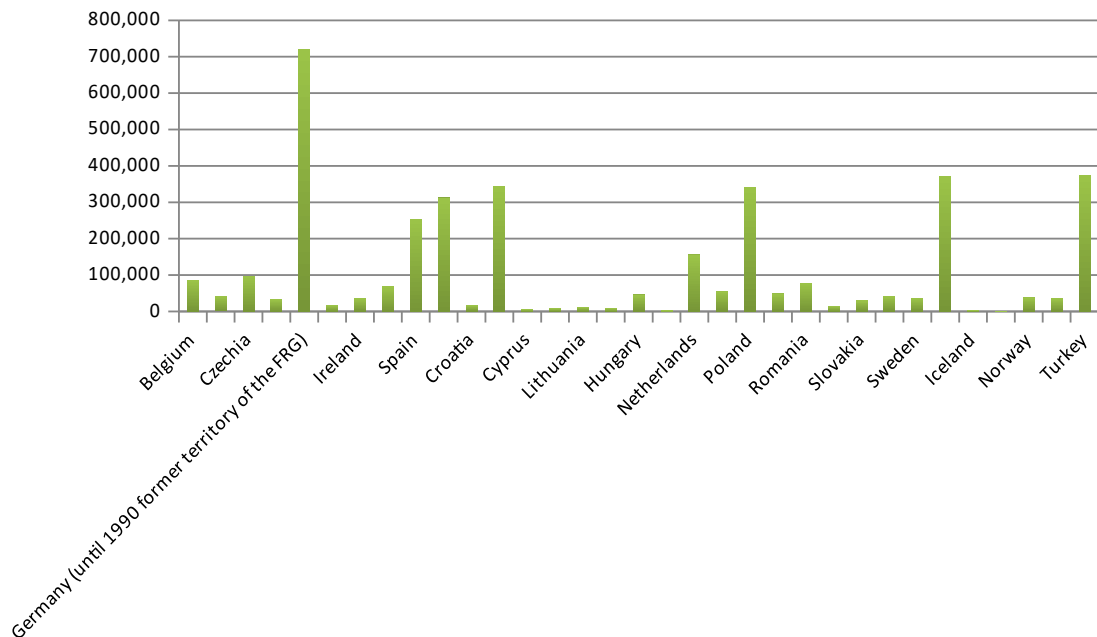
Σχήμα 71: Προβλεπόμενη αναλογία εξάρτησης γήρατος (ανά 100 άτομα), 2100
(Πηγή: Eurostat, 2021)

Ο ενεργειακός τομέας εκτός από τις οικονομικές και κοινωνικές ανισότητες που μπορεί να επιφέρει στα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης επηρεάζει αρνητικά και το περιβάλλον. Στο σχήμα 72 εμφανίζονται οι χιλιάδες τόνοι αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται από τον ενεργειακό τομέα το 2009 έως το 2018. Φαίνεται αισθητά η μείωση που έχει πραγματοποιηθεί στο πέρασμα των χρόνων.



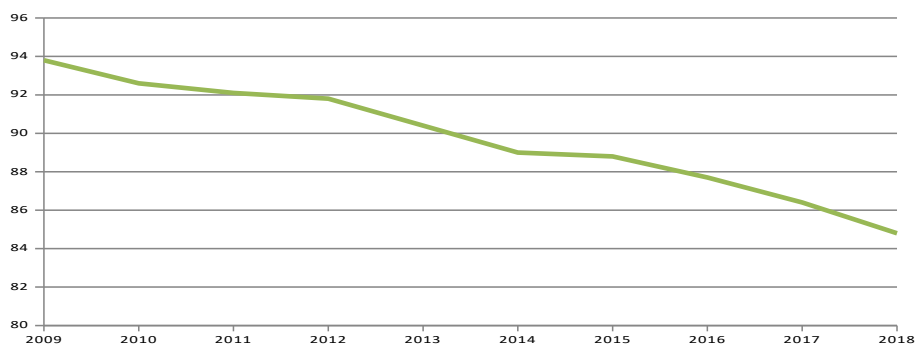
Σχήμα 72: Οι εκπομπές των αέριων του θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα (χιλιάδες τόνοι), ΕΕ-28, 2009-2018 (Πηγή: EOX, 2020)

Η Γερμανία, η Ιταλία, η Γαλλία, η Πολωνία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Τουρκία είναι τα κράτη, με βάση το σχήμα 73 που εκπέμπουν τους περισσότερους τόνους αερίων του θερμοκηπίου στον ενεργειακό τομέα.



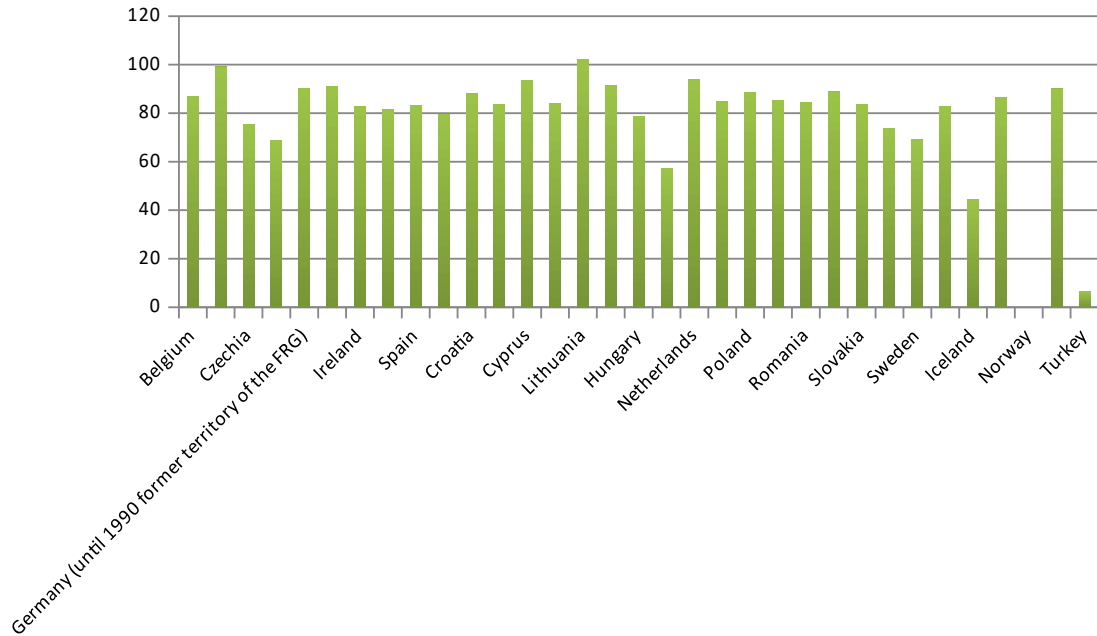
Σχήμα 73: Οι εκπομπές των αέριων του θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα (χιλιάδες τόνοι), Ε.Ε., 2018 (Πηγή: EOX, 2020)

Ο δείκτης που απεικονίζεται στο σχήμα 74 εκφράζει την ένταση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στην κατανάλωση ενέργειας για την περίοδο 2009-2018. Είναι ο λόγος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με την ενέργεια και την ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας. Εκφράζει τους τόνους ισοδύναμου CO₂ των ενεργειακών αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπονται σε μια συγκεκριμένη οικονομία, στη συγκεκριμένη περίπτωση την Ευρωπαϊκή των 28 χωρών ανά μονάδα ενέργειας που καταναλώνεται.



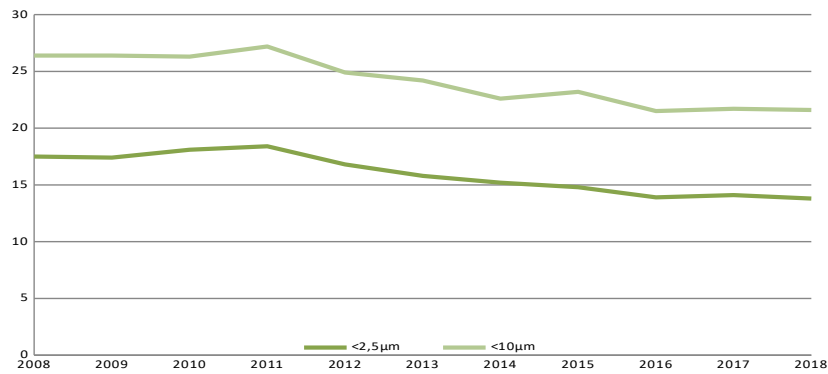
Σχήμα 74: Ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην κατανάλωση ενέργειας (grCO_{2eq}/MJ), ΕΕ-28, 2009-2018 (Πηγή: EOX & Eurostat, 2020)

Η ένταση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά την κατανάλωση ενέργειας απεικονίζεται στο σχήμα 75 για διάφορα κράτη. Η Λιθουανία (102,3 grCO_{2eq}/MJ) και η Βουλγαρία (99,1 grCO_{2eq}/MJ) σημειώνουν την μεγαλύτερη ένταση εκπομπών, ενώ η Ισλανδία (44,4 grCO_{2eq}/MJ) και η Μάλτα (57,4 grCO_{2eq}/MJ) την χαμηλότερη.



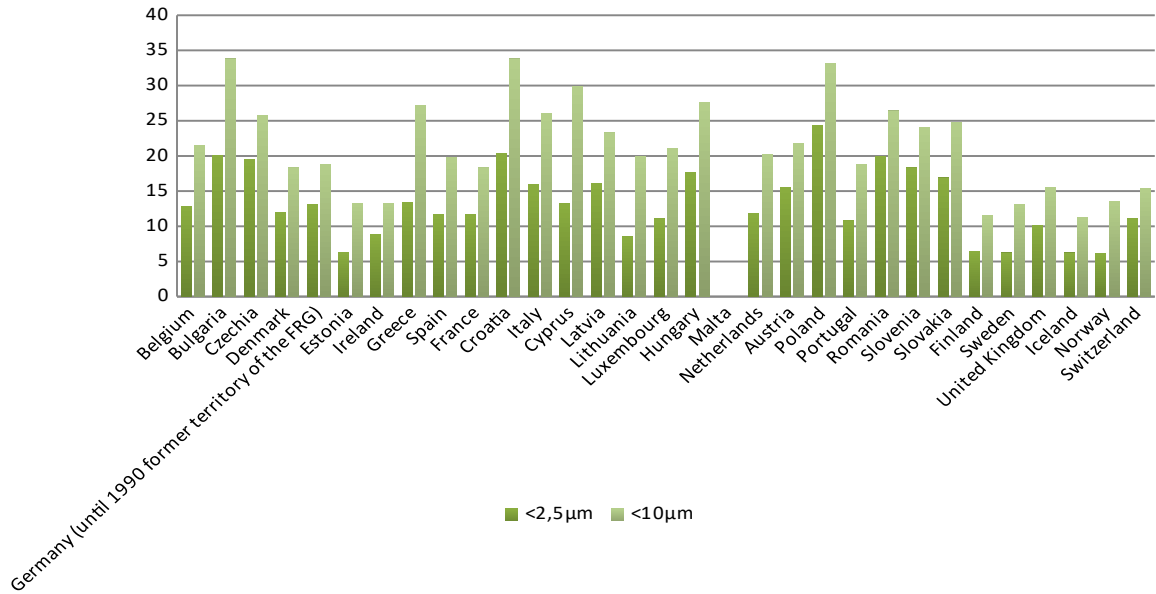
Σχήμα 75: Ένταση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην κατανάλωση ενέργειας, ΕΕ-28, 2009-2018 (Πηγή: EOX & Eurostat, 2020)

Ο πληθυσμός των αστικών κυρίως κέντρων εκτίθεται σε αέρια σωματίδια λεπτά (<2,5μm) και χοντροειδή (<10μm) που μπορούν να εισέλθουν στον ανθρώπινο οργανισμό βαθιά στους πνεύμονες με την αναπνοή και να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα υγείας. Οι επιπτώσεις των αερίων ρύπων στην ανθρώπινη υγεία καταγράφονται στον πίνακα 17 του παραρτήματος. Στο σχήμα 76 απεικονίζεται η έκθεση των 28 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το 2008 έως το 2018.



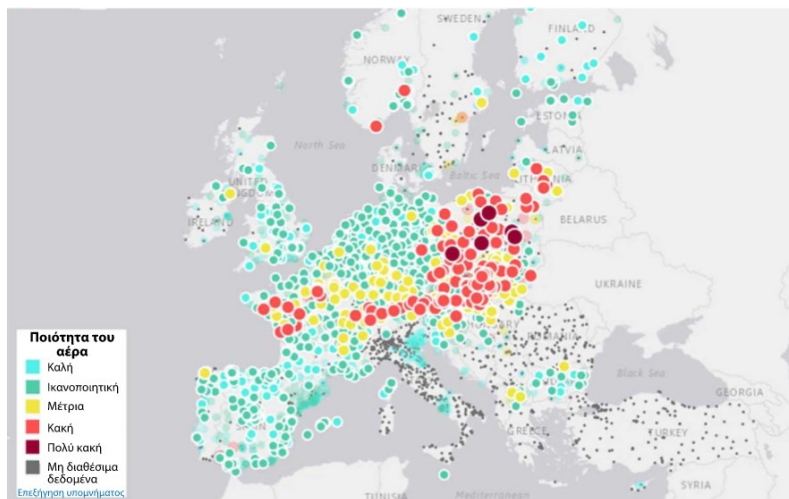
Σχήμα 76: Έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση από σωματίδια (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$), EE-28, 2008-2018
(Πηγή: EOX, 2021)

Οι χώρες που το 2018 ήταν εκτεθειμένες σε μεγάλες συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων 2,5 μm και 10 μm είναι με βάση το σχήμα 77, η Βουλγαρία ($20,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ & $33,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ αντίστοιχα), η Κροατία ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ & $33,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) και η Πολωνία ($24,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ & $33,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ενώ τα κράτη με τις μικρότερες συγκεντρώσεις είναι η Ισλανδία ($6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ & $11,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$), η Σουηδία ($6,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ & $13,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) και η Φιλανδία ($6,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ & $11,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



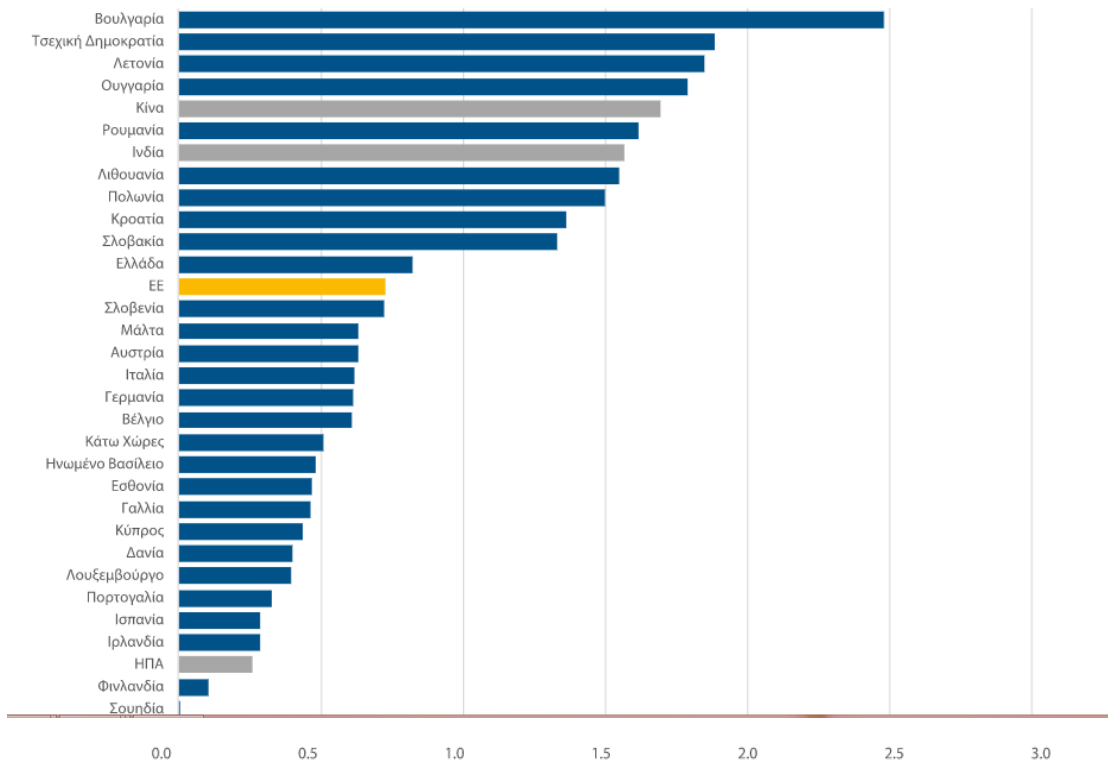
Σχήμα 77: Έκθεση στην ατμοσφαιρική ρύπανση από σωματίδια (σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$), 2018
(Πηγή: EOX, 2021)

Ενδεικτικά η ποιότητα του αέρα των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στις 23 Μαρτίου του 2018 απεικονίζεται στο χάρτη του σχήματος 78.



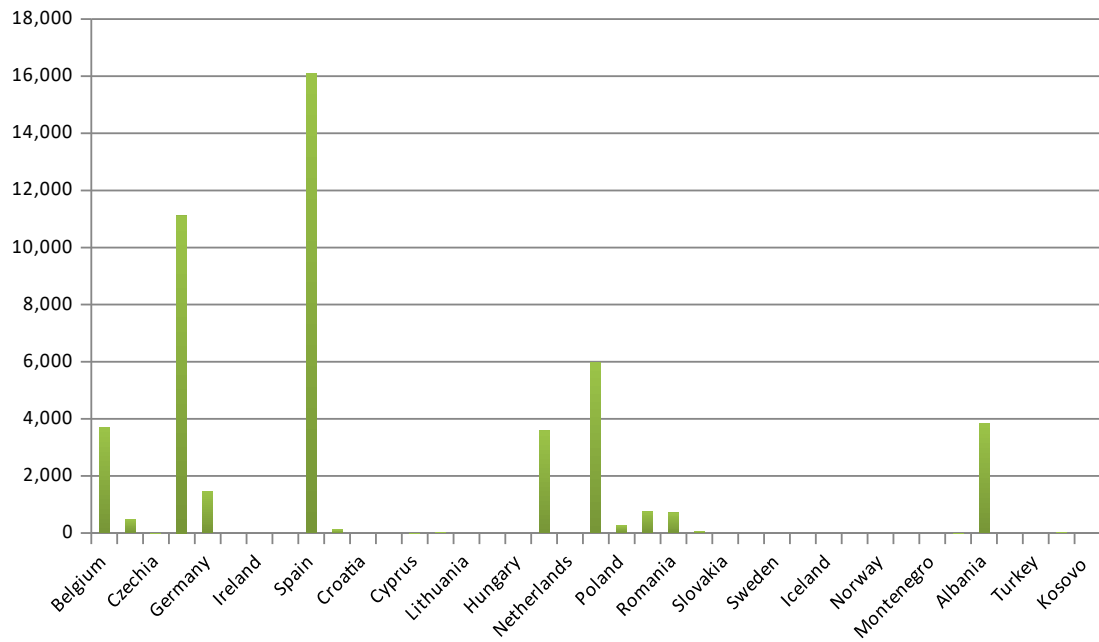
Σχήμα 78: Ποιότητα του αέρα της ΕΕ -28, στις 20.3.2018 (ΕΟΠ, 2018)

Στο σχήμα 79 απεικονίζεται η απώλεια ετών υγιούς ζωής ανά εκατό κατοίκους που προέρχεται από την ατμοσφαιρική ρύπανση και σε σύγκριση με χώρες που χαρακτηρίζονται από την κακή ποιότητα αέρα, όπως Ινδία και Κίνα.



Σχήμα 79: Απώλεια ετών υγιούς ζωής από ατμοσφαιρική ρύπανση ανά εκατό κατοίκους, 2012
(Πηγή: Π.Ο.Υ., 2012)

Η άντληση νερού από φρέσκο επιφανειακό νερό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και ψύξης των μηχανημάτων κατά τη διάρκεια των διαδικασιών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν ένα ακόμα περιβαλλοντικό δείκτη. Στο σχήμα 80 απεικονίζονται τα εκατομμύρια m^3 νερού που αντλεί η κάθε χώρα για το έτος 2017. Η Ισπανία κατέχει την πρώτη θέση με 16.094,5 εκατομμύρια m^3 .



Σχήμα 80: Αντληση νερού για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας – ψύξης
(σε εκατομμύρια m³), 2017 (Πηγή: Eurostat, 2020)

6. Αποτελέσματα

Η ευημερία μιας χώρας και ο βαθμός ανάπτυξης της καθορίζεται από τον τομέα της οικονομίας. Η πορεία της οικονομίας επηρεάζει την πορεία εξέλιξης, το βαθμό ανταγωνιστικότητας, το επίπεδο απασχόλησης και το βιοτικό επίπεδο των πολιτών της. Η εξέλιξη της τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο καθορίζεται από την εκάστοτε πολιτική και τον στρατηγικό σχεδιασμό της.

Ο δείκτης του πραγματικού κατά κεφαλή Α.Ε.Π. απεικονίζει τη μεταβολή της συνολικής παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών μιας οικονομίας διαχρονικά. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2019 έφτασε τα 27.990 ευρώ, 18,1% υψηλότερο από το 2004. Μετά την οικονομική κρίση του 2009 το πραγματικό κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. αρχίζει να ανακάμπτει σταδιακά σημειώνοντας αύξηση από το 2009 έως το 2011 και από το 2013 και μετά. Το 2014 σημειώνει ισχυρή και συνεχή αύξηση της τάξης του 2% ετησίως κατά μέσο όρο. Οι επενδύσεις και η ιδιωτική κατανάλωση αποτέλεσαν παράγοντες οικονομικής επέκτασης στην Ευρώπη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2019).

Η εισοδηματική ανισότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 χωρών καταγράφεται με τη χρήση του συντελεστή Gini, που το 2019 η τιμή του είναι στο 30,7%. Την περίοδο 2010-2013 το ποσοστό του συντελεστή είναι κατά μέσο όρο 30,57%, ενώ το διάστημα 2014 -2018 η τιμή του είναι κατά μέσο όρο 30,4%. Φαίνεται να μην υπάρχει μια πιο ισότιμη κατανομή εισοδήματος στην Ε.Ε. και τα τελευταία χρόνια να εμφανίζεται μια αύξηση της εισοδηματικής ανισότητας.

Το ποσοστό μεριδίου εισοδήματος, ως ένας ακόμα δείκτης απεικόνισης της εισοδηματικής ανισότητας για το 2019 είναι 5,09. Γεγονός που δηλώνει ότι το κατά μέσο όρο εισόδημα που έλαβε το 20% του πληθυσμού με τα υψηλότερα εισοδήματα

είναι περίπου πέντε φορές υψηλότερο από το εισόδημα που έλαβε το 20% του πληθυσμού με τα χαμηλότερα εισοδήματα. Ο δείκτης αυτός το διάστημα 2010-2013 εμφανίζεται 4,98 και την περίοδο 2014-2018 στο 5,15. Γεγονός που δηλώνει μη ουσιαστικές μεταβολές στην εισοδηματική ανισότητα.

Τα νοικοκυριά της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 καλούνται να πληρώσουν την ηλεκτρική ενέργεια 0,12 ευρώ\kWh και 0,031 ευρώ\kWh το φυσικό αέριο, ενώ η μη οικιακοί καταναλωτές 0,0747 ευρώ\kWh και 0,0213 ευρώ\kWh αντίστοιχα. Το διάστημα από 2017 έως 2019 με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα της Eurostat, η μέση τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας για τους οικιακούς καταναλωτές ήταν 0,13 ευρώ\kWh και 0,029 ευρώ\kWh για το φυσικό αέριο, ενώ για τους μη οικιακούς ανέρχονταν η μέση τιμή της ηλεκτρικής 0,0741 ευρώ\kWh και 0,0224 ευρώ\kWh το φυσικό αέριο. Διαπιστώνεται εύκολα το μέγεθος διαφοράς της τιμής του φυσικού αερίου έναντι της ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και η χρέωση ανάμεσα στους οικιακούς και μη καταναλωτές.

Στα νοικοκυριά της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 χωρών το έτος 2019 καταχωρήθηκε τελική κατανάλωση ενέργειας κατά κεφαλήν 553 Kg ισοδύναμου λαδιού. Την περίοδο της οικονομικής κρίσης 2009-2013, η κατανάλωση ήταν κατά μέσο όρο 607 kg ισοδύναμου λαδιού, ενώ το διάστημα 2014 -2018 κατέβηκε στα 555 kg ισοδύναμου λαδιού. Βέβαια το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το 2019 είναι 34,15%, ενώ ο μέσος όρος της το διάστημα 2009-2013 ανέρχονταν στο 21,84% και την περίοδο 2014 -2018 στο 29,71%. Στοιχεία που δηλώνουν την είσοδο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ένταση της ενέργειας το 2019 για την ΕΕ-28 ανέρχονταν στα 114,34 kg ισοδύναμου πετρελαίου/1000ευρώ σε PPS. Ενώ η τιμή της το διάστημα 2010 -2013 με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα της Eurostat ήταν 135,55 kg ισοδύναμου πετρελαίου/1000ευρώ σε PPS και το 2014 -2018 στα 121,93kg ισοδύναμου πετρελαίου/1000ευρώ σε PPS. Οι διαφορές ανάμεσα στα δυο διαστήματα μπορεί να οφείλονται στην διαφορετική οικονομική ανάπτυξη των χωρών της Ε.Ε. και στην διαφορετική δυνατότητα αναβάθμισης των εγκαταστάσεων παραγωγής, μετατροπής και διανομής της ενέργειας.

Η εξάρτηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 χωρών από τις εισαγωγές ενέργειας για το έτος 2019 έφτασε περίπου το 58%. Το διάστημα 2010 έως 2013 η μεγαλύτερη τιμή καταγράφηκε το 2011 σε ποσοστό 54%. Ενώ, από το 2014 έως 2018 η εξάρτηση από τις εισαγωγές σε ενέργεια εμφανίζουν αυξητικές τάσεις. Σε αυτό μπορεί να συνέβαλε το κλίμα ύφεσης και οικονομικής ανάπτυξης που επικράτησε μετά την οικονομική κρίση.

Η ανεργία στην Ευρωπαϊκή Ένωση μειώθηκε μετά την οικονομική ανάκαμψη. Το 2019 το ποσοστό της ανεργίας έφτασε στο 6,7%, αυξήθηκε δηλαδή κατά 4,2 ποσοστιαίες μονάδες από το 2014. Από τον ενεργό πληθυσμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το 2019, το 2,8% παρέμεινε άνεργο για ένα ή περισσότερα έτη, δηλαδή κατά 2,7 ποσοστιαίες μονάδες λιγότερο από το 2014.

Οι γυναίκες ενώ έχουν αυξήσει τη συμμετοχή τους στην αγορά εργασίας το χάσμα στην απασχόληση των φύλων εξακολουθεί να παραμένει και έχει σταματήσει βραχυπρόθεσμα από το 2014. Ενώ οι γυναίκες αποκτούν καλύτερη εκπαίδευση και κατάρτιση και τα ποσοστά που εγκαταλείπουν αυτή την προσπάθεια είναι χαμηλότερα από τους άνδρες, οι γυναίκες σε ηλικία εργασίας είναι ανενεργές κυρίως εξαιτίας των

οικογενειακών τους υποχρεώσεων. Τα ποσοστά πάντως των ατόμων που εγκαταλείπουν την εκπαίδευση και την κατάρτιση από το 2009 που ήταν 14,2% για την ΕΕ-28 το 2019 μειώθηκαν σε 10,3%.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 το 2019 το 21,4% του πληθυσμού κινδύνεψε από φτώχεια ή κοινωνικό αποκλεισμό λόγω ηλικίας ή φύλου. Άτομα που το εισόδημα τους δήλωνε κίνδυνο φτώχειας, που αντιμετώπιζαν σοβαρά προβλήματα στην αγορά βασικών προϊόντων και που ζούσαν σε νοικοκυριά με πολύ χαμηλή ένταση εργασίας. Το διάστημα της οικονομικής κρίσης, 2009-2013 το ποσοστό των ατόμων που κινδύνεψαν ήταν περίπου κατά μέσο όρο 24,37%, ενώ το διάστημα από 2014 έως 2018 μειώθηκε στο 23,18%. Φαίνεται μια σταδιακή μείωση του ποσοστού των ατόμων που κινδύνεψαν, αλλά αντιπροσωπεύει εκατομμύρια ανθρώπους.

Το μερίδιο του πληθυσμού που δεν μπορεί να διατηρήσει επαρκώς το σπίτι του ζεστό το 2019 ήταν υψηλότερο από 20% σε έξι κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με ιδιαίτερο υψηλό ποσοστό να κατέχει η Βουλγαρία (33,7%) και το Κόσσοβο (40,2%). Το διάστημα 2010 -2013 το ποσοστό που δεν μπορούσε να διατηρήσει το σπίτι του επαρκώς ζεστό ήταν κατά μέσο όρο για την ΕΕ-28 στο 10,2%, ενώ την περίοδο 2014-2018 το ποσοστό ήταν κατά μέσο περίπου 8,7%. Η διατήρηση μιας ικανοποιητικής θερμοκρασίας σε ένα νοικοκυριό εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η κατασκευή και η κατάσταση του κτηρίου, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, το κόστος της ενέργειας.

Το 2019, το 6,6% του πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 28 ανέφερε μεγάλη δυσκολία στο να ανταποκριθεί στις ανάγκες του νοικοκυριού του, το 12,3% διατύπωσε με δυσκολία, το 27,9% με κάποια δυσκολία και το 20,8% αρκετά εύκολα.

Το 2013, το 12,2% του πληθυσμού ανέφερε μεγάλη δυσκολία στο να ανταπεξέλθει και μπορεί να χαρακτηριστεί ως η πιο δύσκολη χρονιά στο διάστημα 2010 - 2019.

Ο πληθυσμός της Ευρώπης με βάση τις προβλέψεις για το μέλλον φαίνεται να μεγαλώνει όλο και περισσότερο ηλικιακά. Η προβλεπόμενη αναλογία εξάρτησης γήρατος στα 100 άτομα για το 2030 καταγράφεται με βάση την Eurostat στο 38,1%, ενώ το 2100 φτάνει στα 57,1%. Φαίνεται δηλαδή ότι σε ένα σύνολο 100 ατόμων τα οικονομικά ανενεργά (65 ετών και άνω) προς τα ενεργά (15 έως 64 ετών) είναι περίπου 57. Δείκτης που συμβάλλει ενεργά στην εισοδηματική ανισότητα, στην φτώχεια και τον κοινωνικό αποκλεισμό και στις συνθήκες διαβίωσης και υγείας.

Ο ενεργειακός τομέας με την εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου που εκλύει συμβάλλει στην ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλο ποσοστό. Το 2018 στην ΕΕ-28 οι εκπομπές των αερίων έφτασαν στους 3.283.559 χιλιάδες τόνους. Το διάστημα 2009 - 2013 ο μέσος όρος των εκπομπών ανέρχονταν στα 3.666.524 χιλιάδες τόνους, ενώ την περίοδο 2014 -2018 εκπομπές μειώθηκαν κατά μέσο όρο στα 3.346.896 χιλιάδες τόνους. Η πτωτική τάση που εμφανίζεται στις εκπομπές των αερίων δηλώνει ότι τα μέτρα που έλαβαν οι χώρες της Ευρώπης απέναντι στο πρόβλημα άρχισαν να αποδίδουν.

Η ένταση στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ενέργειας παρουσίασαν μείωση. Το 2018 η τιμή τους στις 28 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν 84,8 gCO_{2eq}/MJ. Το διάστημα 2009-2013 η ένταση των αέριων εκπομπών από την κατανάλωση ενέργειας ήταν κατά μέσο όρο στα 92,14 gCO_{2eq}/MJ, ενώ το διάστημα 2014- 2018 ο μέσος όρος ήταν 87,34 gCO_{2eq}/MJ.

Ο πληθυσμός των 28 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι εκτεθειμένος όμως σε ατμοσφαιρική ρύπανση που προέρχεται από τα αέρια σωματίδια που παράγονται

κατά την καύση. Το 2018 η συγκέντρωση σωματιδίων μικρότερα από 2,5 μm ήταν 13,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ενώ σε σωματίδια μικρότερα από 10 μm η συγκέντρωση ήταν 21,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Το διάστημα από 2009 έως 2013 οι συγκεντρώσεις για σωματίδια μικρότερα από 2,5 μm και μικρότερα από 10 μm ήταν κατά μέσο όρο, αντίστοιχα 17,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και 25,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ενώ το διάστημα από 2014 έως 2018 είναι κατά μέσο όρο 14,36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ και 22,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Τα στοιχεία για την ατμοσφαιρική ρύπανση που σχετίζονται με τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και τα αιωρούμενα σωματίδια είναι αποθαρρυντικά. Αν λάβει κανείς υπόψη ότι ο αριθμός των πρόωρων θανάτων (πάνω από 1000 κατά μέσο όρο κάθε μέρα) από τη ρύπανση είναι υπερδεκαπλάσιος από αυτό που προκαλείται από τροχαία ατυχήματα και το συνολικό κόστος που επιφέρει η ατμοσφαιρική ρύπανση στην υγεία ανέρχεται από 330 έως 940 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013).

Χαρακτηριστικό είναι ότι ενώ η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία έχουν σχετικά μικρό αριθμό απώλειας ετών υγιούς ζωής, κατέχουν όμως τις πρώτες θέσεις από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου από το 2009 έως το 2018. Σε αυτό ίσως συμβάλλουν οι περιβαλλοντικές πολιτικές για την ενέργεια και το κλίμα που εφάρμοσαν, αλλά και οι νέες τεχνολογίες σε τομείς όπως η ενέργεια, οι μεταφορές.

Στις μονάδες ηλεκτρικής ενέργειας η άντληση φρέσκου νερού που απαιτείται για την παραγωγή της ενέργειας, αλλά και για την ψύξη των μηχανημάτων αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα για την περιοχή που εδράζει το εργοστάσιο. Η άντληση, αλλά και η εναπόθεση του νερού μετά την χρήση επηρεάζουν τα οικοσυστήματα της περιοχής και οδηγούν σε υποβάθμιση του περιβάλλοντος εάν δεν υπάρξει η ανάλογη μελέτη προστασίας.

7. Συμβολή της αειφόρου ανάπτυξης στην περιστολή των κοινωνικο-οικονομικών και περιβαλλοντικών ανισοτήτων

7.1. Αρχές και στόχοι αειφόρου ανάπτυξης

Ο όρος αειφορία εισήχθη για πρώτη φορά από τους δασολόγους, για να περιγράψουν τη διαχείριση των δασών που αποδίδει προϊόντα για πάντα (αεί – φέρω). Ενώ ο όρος αειφόρος ανάπτυξη προήλθε μέσα από την αρμονική συνύπαρξη της διατήρησης της βιόσφαιρας και της οικονομικής ανάπτυξης (Ροζάκης, 1998). Η έννοια της έχει δεχτεί πολλές ερμηνείες και κατά συνέπεια πολλούς και διαφορετικούς ορισμούς. Ο ευρύτερα όμως αποδεκτός ορισμός είναι αυτός της έκθεσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, γνωστή ως έκθεση Brundtland και επικυρώθηκε από τον ΟΗΕ το 1991, που αναφέρει ως αειφόρο ανάπτυξη «την ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς όμως να στερεί το δικαίωμα των μελλοντικών γενιών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» (WCED, 1987).

Η κατανόηση του περιεχομένου της αειφόρου ανάπτυξης μπορεί να γίνει εάν προσδιοριστούν οι αρχές που την διέπουν. Αρχές που αποσκοπούν στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων, στην ομαλή λειτουργία του κοινωνικού συνόλου, καθώς και στο σεβασμό προς το περιβάλλον. Πολλές φορές, μερικές από αυτές μπορεί να είναι επιθυμητές, αλλά δύσκολο να υιοθετηθούν σε πρακτικό επίπεδο. (IUCN et al, 1991).

Για να είναι ένα σχέδιο ή μια στρατηγική της αειφόρου ανάπτυξης πραγματοποιήσιμη χρειάζεται ο πολίτης να βρίσκεται στο επίκεντρο των δραστηριοτήτων και να υπάρχει ένας μακροπρόθεσμος ορίζοντας στην ανάληψη των

διαφόρων δράσεων. Να δημιουργηθεί ένας ανοικτός οικονομικός μηχανισμός που να στηρίζει τις σχεδιασμένες κινήσεις. Να υπάρξει στόχος και κινητοποίηση για την εξάλειψη της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού, καθώς και μια ισορροπημένη εκτίμηση του κόστους και του οφέλους της κάθε κίνησης. Να καλλιεργηθεί ο σεβασμός απέναντι στη φέρουσα χωρητική ικανότητα του συστήματος - περιβάλλον, αλλά και η λήψη προληπτικών πολιτικών μέτρων.

Εφικτά μπορεί να γίνουν με τη βοήθεια των επιστημονικών γνώσεων, της ενεργού συμμετοχής, του διαλόγου, αλλά και της δίκαιης και αξιόπιστης πρόσβασης στις δράσεις που θα μεταβάλλουν τις οικονομικές, οικολογικές, πολιτισμικές και πολιτικές δομές του κοινωνικού συνόλου (Αθανασάκης, 2006). Η υιοθέτηση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» μπορεί να αποτελέσει στοιχείο ανεύρεσης πόρων για την ενίσχυση δράσεων, προγραμμάτων και πολιτικών για την αειφόρο ανάπτυξη (Αποστολόπουλος, 2003).

Οι αρχές που διατυπώθηκαν παραπάνω αποτέλεσαν την βάση της Ευρωπαϊκής πολιτικής και την επίτευξη των στόχων. Στο συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2005, 2006^α) οι στόχοι που τέθηκαν για την αειφόρο ανάπτυξη αφορούσαν την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική ευημερία, την κοινωνική ισότητα και συνοχή, καθώς και την ανάληψη ευθυνών σε διεθνές επίπεδο.

Ο επαναπροσδιορισμός της στρατηγικής για την αειφόρο ανάπτυξη που πραγματοποιήθηκε από το συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2006^α, 2006^β) στις Βρυξέλες στηρίχθηκε στις αρχές της δημοκρατίας, του κράτους δικαίου, της ισότητας των φύλων, του σεβασμού στα ανθρώπινα δικαιώματα και στην ισότητα των ευκαιριών. Με στόχο τη διαρκή βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και τη συνεχή αύξηση του

βιοτικού επιπέδου, σε παγκόσμιο επίπεδο, τόσο για τις σημερινές, όσο και για τις μελλοντικές γενιές.

Η δημιουργία μιας δυναμικής οικονομίας, ενός υψηλού εκπαιδευτικού επιπέδου, ενός συστήματος που προστατεύει την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, αλλά χαρακτηρίζεται από κοινωνική και εδαφική συνοχή, καθώς και από σεβασμό στην πολιτιστική ποικιλομορφία μπορεί να συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της αειφόρου ανάπτυξης, Κινήσεις και απόψεις που για την πλειοψηφία των ανθρώπων φαντάζουν ως ουτοπία, αλλά για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης απαιτείται σύγκλιση της οικονομικής και κοινωνικής ηθικής (Χαίντενράϊχ, 2013).

7.2. Κατηγορίες αειφορίας

Η αειφορία που επιθυμεί και επιδιώκει αδιαπραγμάτευτα, οι μελλοντικές γενιές να έχουν την δυνατότητα να απολαύσουν ένα περιβάλλον ανάλογο του σημερινού ανήκουν στην κατηγορία της ισχυρής αειφορίας (Turner, 1993). Πρώτη προτεραιότητα των οπαδών της είναι το περιβάλλον και κρίνουν απαραίτητη την οριοθέτηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, ώστε να προστατευθεί ο πλανήτης γη (Brunel, 2007). Θεωρούν ότι αν δεν προστατευτεί το περιβάλλον μέσα στο οποίο ανήκει ο άνθρωπος, τότε ο ίδιος ο άνθρωπος οδηγείται στην εξαφάνιση. Για το λόγο αυτό ενθαρρύνουν τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας καθώς και της χρήσης πρώτων υλών στον τομέα των οικονομικών εκροών (Cole, 1999).

Η ισχυρή αειφορία ουσιαστικά αποδέχεται ότι υπάρχουν περιβαλλοντικά όρια στην ανάπτυξη. Η διατήρηση της ποιότητας ζωής επιτυγχάνεται όταν η ανάπτυξη δεν έχει μεγάλες διακυμάνσεις και εμφανίζεται μια σταθερή οικονομική και πληθυσμιακή

πρόοδος (Daly, 1977). Υποστηρίζει ότι οι πολίτες χρειάζεται να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων, καθώς και στη διαμόρφωση πολιτικών. Παράλληλα ότι απαιτείται ανακατανομή των φυσικών πόρων σε παγκόσμιο επίπεδο, αλλά και εκρίζωση της φτώχειας και της ανισότητας, ώστε να υπάρξει μια καλύτερη ποιότητα ζωής και να επέλθει η ευημερία (Jacobs, 2004).

Από την άλλη πλευρά υπάρχουν οι υποστηρικτές της ήπιας αειφορίας που θεωρούν ότι κάθε πρόβλημα δύναται να λυθεί με την στήριξη της τεχνολογίας και της οικονομίας (Δημητρίου, 2009). Δεν είναι οι ισχυροί πράσινοι σοσιαλιστές και ουτοπιστές ριζοσπάστες, αλλά οι ήπιοι φιλελεύθεροι και σοσιαλδημοκράτες μεταρρυθμιστές (Huckle, 1996) που θεωρούν ότι το φυσικό κεφάλαιο μπορεί να υποστεί μια φθορά και να αντικατασταθεί από το τεχνητό (ανθρωπογενές) κεφάλαιο.

Οι οπαδοί της ασθενούς ή ήπιας αειφορίας αναφέρουν το περιβάλλον ως αποτέλεσμα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Θεωρούν ότι η φύση είναι άμεσα εξαρτημένη από τα «όρια» και τα «θέλω» των ανθρώπινων κοινωνιών. Η υποβάθμιση και η καταστροφή του περιβάλλοντος μπορεί να ελεγχθεί και να αντιστραφεί με την χρήση της τεχνολογίας (Brunel, 2007). Ενώ μεγάλη και άμεση βοήθεια μπορεί να παρέχει η συγκέντρωση της εξουσίας στις κυβερνήσεις και τις επιχειρήσεις.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της ισχυρής και της ασθενούς αειφορίας παρουσιάζονται στον πίνακα 18 του παραρτήματος. Εμφανίζονται έντονα οι διαφορές και η αδυναμία σύνθεσης τους, αφού προσεγγίζουν με εντελώς διαφορετικό τρόπο το θέμα.

7.3. Περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική αειφορία

Μια πόλη ή μια χώρα μπορεί να φτάσει στην αειφορία, όταν εφαρμόσει πολιτικές αειφόρου ανάπτυξης που οδηγούν στην επίτευξη μιας ισορροπίας ανάμεσα στο περιβάλλον και την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη (Williams, 2002).

Ουσιαστικά στοχεύει βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα στην αρμονία των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών στόχων (Giddings et al., 2002).

Μια πόλη που χαρακτηρίζεται από περιβαλλοντική αειφορία εφαρμόζει την αειφορία στην χρήση του χώρου, στα οικοσυστήματα, στην διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας και επιδιώκει γενικά μια οικολογική σταθερότητα (Mezher, 1997). Για παράδειγμα μια αειφόρος πόλη καταναλώνει μικρότερα ποσά ενέργειας μέσα από τις μονώσεις των κτιρίων, την σωστή διαχείριση του κλιματισμού, την ορθή επιλογή της χρήσης των υλικών που καλύπτουν τις επιφάνειες τους (τζάμια).

Η υιοθέτηση του μοντέλου των τριών “RRR”(Reduce, Reuse, Recycle), που προτρέπει στη μείωση της χρήσης των πρώτων υλών και στην επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση τους μπορεί να οδηγήσει σε μια περιβαλλοντική αειφορία των πόλεων με οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη (Blassingame, 1998). Με την εμφάνιση για παράδειγμα νέων θέσεων εργασίας, για μακροχρόνιους άνεργους, νέους, γυναίκες, εξειδικευμένους επιστήμονες, αλλά και για απλούς εργάτες (Bergstrom & Dobers, 2000). Με την υιοθέτηση σε διάφορες οικονομικές δραστηριότητες νέων εξελιγμένων μεθόδων παραγωγής και κατανάλωσης, ώστε να μην επιδρούν αρνητικά στην ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος (Noorman & Kamminga, 1998).

Το μέγεθος του πληθυσμού μιας πόλης αποτελεί μια βασική παράμετρο της κοινωνικής αειφορίας. Για κάθε περιοχή υπάρχει ένα ανώτατο ανεκτό πληθυσμιακό όριο και για τον λόγο αυτό χρειάζεται έλεγχος της κάθε περιοχής (Hediger, 1997). Η αύξηση του πληθυσμού λειτουργεί ενάντια στην αειφορία μέσα από την πίεση που

ασκείται στο φυσικό κεφάλαιο με τη χρήση της γης και την κατανάλωση των φυσικών πόρων (Hediger, 2000). Ο υπερπληθυσμός με την σειρά του διαταράσσει την οικονομική και περιβαλλοντική ισορροπία και απαιτείται λήψη μέτρων για τον έλεγχο του πληθυσμού. Στην περίπτωση βέβαια που μπορεί να ελέγχονται όλοι οι παράμετροι της πληθυσμιακής αύξησης δεν υφίσταται πρόβλημα, άρα δεν εμποδίζεται η αειφορία ενός τόπου (Mezher, 1997).

Η ραγδαία αύξηση του τουρισμού μπορεί να επηρεάσει την αειφορία μιας περιοχής. Η προσέλευση ενός μεγάλου αριθμού τουριστών μπορεί να επιβαρύνει το φυσικό περιβάλλον της περιοχής και να ενισχύσει μονόπλευρα την οικονομική ανάπτυξη μέσα από τον τουριστικό τομέα και τους κλάδους που τον υποστηρίζουν. Για να λειτουργήσουν οι τουριστικές δραστηριότητες κοινωνικά αειφόρα απαιτείται σεβασμός προς το φυσικό περιβάλλον και ιδιαίτερα στα χαρακτηριστικά της περιοχής. Χρειάζεται προστασία των φυσικών αποθεμάτων ώστε να συνεχίσουν να καλύπτονται οι οικονομικές, κοινωνικές και αισθητικές ανάγκες των μόνιμων κατοίκων (Eligh et al., 2002).

Η ποιότητα ζωής των κατοίκων της πόλης και η δημιουργία μιας κοινωνικής αειφορίας επηρεάζεται και από τον σχεδιασμό της μετακίνησης του πληθυσμού. Ο σωστός σχεδιασμός των μέσων μαζικής μεταφοράς και ο τρόπος λειτουργίας τους μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην επίτευξη της αειφορίας της περιοχής (Ryan & Throgmorton, 2003).

Φαίνεται λοιπόν ότι η περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική αειφορία ασχολείται με θέματα που προβληματίζουν το σύγχρονο άνθρωπο και επηρεάζουν την ποιότητα της ζωής του και το βιοτικό του επίπεδο. Αειφόρες κοινωνίες μπορεί να σχεδιαστούν και να δημιουργηθούν εάν επιλεγεί να κυριαρχεί κοινωνική δικαιοσύνη,

έλλειψη φυλετικών διακρίσεων και χρήση νέων τεχνολογιών (Yanarella & Bartilow, 2000).

7.3.1. Περιβαλλοντική και κλιματική δικαιοσύνη

Οι κοινωνικές ανισότητες βρίσκονται στο επίκεντρο της πολιτικής ατζέντας από τα αρχικά στάδια διαμόρφωσης του διεθνούς σχεδίου για την κλιματική αλλαγή. Η στάση των αναπτυγμένων και των αναπτυσσόμενων κρατών απέναντι στο πρόβλημα, το κόστος αντιμετώπισης του και η συνεισφορά της κάθε χώρας είναι στο επίκεντρο της προσοχής, όχι όμως η ενδοκρατική διάσταση του φαινομένου (Islam & Winkel, 2016). Η διερεύνηση δηλαδή της σύνδεσης, της έκθεσης του πληθυσμού στους διάφορους περιβαλλοντικούς κινδύνους με τις αυξανόμενες κοινωνικοοικονομικές ανισότητες, όπως ανεργία, μέσο κατά κεφαλήν εισόδημα, σχολική διαρροή.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο μπορεί να συνέβαλλε παγκοσμίως στην μείωση των αέριων εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), όμως οι ενδοκρατικές ανισότητες στο εισόδημα και τις εκπομπές του CO₂ αυξήθηκαν με βάση μελέτες (Chancel & Piketty, 2015). Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το μέσο εισόδημα του πλουσιότερου 10% του πληθυσμού είναι δεκαπλάσια μεγαλύτερο από εκείνο του φτωχότερου 10% του πληθυσμού (OECD, 2017). Βέβαια οι εισοδηματικές ανισότητες σε πολλά κράτη της Ευρώπης είναι σε υψηλό επίπεδο.

Η δίκαιη και ισότιμη αντιμετώπιση όλων των ανθρώπων κατά τη διαμόρφωση και εφαρμογή περιβαλλοντικών νόμων και κανονισμών, ανεξάρτητα από το εισόδημα, την εθνικότητα, την εθνική τους προέλευση ή το μορφωτικό τους επίπεδο οδηγεί σε μια περιβαλλοντική δικαιοσύνη (Roberts, 2000). Μια έννοια που έκανε την εμφάνιση της

στην Αμερική στις αρχές της δεκαετίας του '80, μέσα από κίνημα ενάντια στις φυλετικές διακρίσεις. Αντικατοπτρίζει την ανάγκη για μια ισότιμη κατανομή της περιβαλλοντικής ποιότητας και τη αναζήτηση του «πως» και του «γιατί» δημιουργείται η αδικία και «ποιες» είναι οι επιπτώσεις της περιβαλλοντικής πολιτικής στις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες που είναι αποκλεισμένες από μια σειρά δικαιωμάτων (Schlosberg & Collins, 2014).

Η σύνδεση του επιπέδου του εισοδήματος με τα επίπεδα έκθεσης σε περιβαλλοντικούς κινδύνους ή της φυλής απέναντι στους κινδύνους, ήταν μερικά από τα ζητήματα που οδήγησαν το 1992, την Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Πολιτικής των ΗΠΑ (EPA) στην ίδρυση του Γραφείου Περιβαλλοντικής Ισότητας. Η ειδική έκθεση που συντάχθηκε αφορά τις κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές ανισότητες; (EPA, 1992). Ενώ το 1994 θεσπίστηκε ότι όλοι οι ομοσπονδιακοί οργανισμοί οφείλουν να αναπτύσσουν στρατηγική περιβαλλοντικής δικαιοσύνης (Roberts, 2000).

Η αναγνώριση σε διεθνές επίπεδο της περιβαλλοντικής και κλιματικής δικαιοσύνης, πραγματοποιήθηκε στη 6^η Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων Μερών (COP6) της Σύμβασης Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή στη Χάγη και χαρακτηρίστηκε ως η πρώτη Σύνοδος Κορυφής για την Κλιματική Δικαιοσύνη. Ως αποτέλεσμα της συνόδου ήταν να οριστεί το εννοιολογικό πλαίσιο της κλιματικής δικαιοσύνης το 2002 μέσα από δέκα αρχές. Σκοπός τους είναι να καταγραφούν οι παραδοσιακές ανησυχίες για την περιβαλλοντική δικαιοσύνη, καθώς και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε τοπικό επίπεδο, ενώ παράλληλα να υπάρξει μετριασμός και προσαρμογή σε αυτές τις κλιματικές αλλαγές, όπως μια οικονομία που η παραγωγή της ενέργειας της στηρίζεται στις ανανεώσιμες πηγές ή μια πολιτεία που προστατεύει τις ευάλωτες ομάδες (Schlosberg & Collins, 2014).

Στη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2001, για τη βιώσιμη ανάπτυξη υπήρχε η έννοια της περιβαλλοντικής δικαιοσύνης, όμως εστιάζονταν στη δίκαιη κατανομή των οφελών καθώς και στις επιπτώσεις από τη διαχείριση του περιβάλλοντος και για τις επόμενες γενεές. Δεν υπήρξε αναφορά στην ίση οικολογική κατανομή ανάμεσα σε διαφορετικές ομάδες ή περιοχές μέσα στο ίδιο χρονικό διάστημα, δεν υπήρχε δηλαδή η διάσταση του χώρου, που πρόσθεσε το κίνημα της περιβαλλοντικής δικαιοσύνης. Δεν μπορεί για παράδειγμα ένα κράτος να επιδιώκει την οικονομική του ανάκαμψη και εξυγίανση αδιαφορώντας για την αύξηση των ανθρώπων που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας, γεγονός που τους καθιστά πιο ευάλωτους σε περιβαλλοντικούς κινδύνους (Karoulia & Gaki, 2003).

Στους στόχους που τέθηκαν σε διεθνές επίπεδο το 2015, αλλά και το 2009 για την βιώσιμη ανάπτυξη φαίνεται η πρόθεση αντιμετώπισης των αναδυόμενων οικονομικών και περιβαλλοντικών προκλήσεων. Δόθηκαν αρκετά κίνητρα προς τις περιφέρειες των ευρωπαϊκών χωρών με σκοπό την οικονομική στήριξη, την κοινωνική συνοχή, αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος (European Parliament, 2009). Δεν υπήρξε βέβαια η σύνδεση των κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών ανισοτήτων με την στοχοθέτηση και την αποτίμηση των επιδόσεων των πολιτικών των κρατών (Αβραμή, 2019).

7.4. Δείκτες αειφόρου ανάπτυξης

Οι δείκτες της αειφόρου ανάπτυξης αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο της πολιτικής ηγεσίας για την λήψη αποφάσεων και πολιτικού σχεδιασμού, ώστε να επιτευχθεί μακροπρόθεσμα η αειφόρος ανάπτυξη (Sprangenberg, 2002). Οι δείκτες

διακρίνονται σε οικονομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς (Roberts, 2002). Για να είναι αποτελεσματικοί απαιτείται να προσαρμοστούν στις συνθήκες της κάθε περιοχής και να απεικονίζουν την υπάρχουσα κατάσταση της σε σχέση με την παγκόσμια κατάσταση, τις εισροές της σε σχέση με τις εκροές της και τα προβλήματα της σε σχέση με τις λύσεις τους (Atkisson, 1996).

Οι δείκτες αναδεικνύουν μια περιοχή ή πόλη ή κράτος πόσο κοντά ή μακριά βρίσκεται με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης (Hartmuth et al., 2008). Επικεντρώνονται συνήθως στην εξισορρόπηση των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών συμφερόντων και δεν συνδέονται άμεσα με την πολιτική σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο (Atkisson, 1996). Απαιτείται βέβαια να είναι κατανοητοί ως προς τη στοχοθεσία τους, να καλύπτουν το σύστημα σφαιρικά, να είναι μετρήσιμοι ποσοτικά και να περιέχουν μακροχρόνιες παραμέτρους (Ροζάκης, 1998).

7.4.1. Περιβαλλοντικοί δείκτες αειφόρου ανάπτυξης

Οι περιβαλλοντικοί δείκτες παρέχουν πληροφορίες για το σύνολο του φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και για τις επιπτώσεις σε αυτό των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Σε μερικές περιπτώσεις γίνονται αρκετά εξειδικευμένοι, ώστε να εμβαθύνουν στην ανάλυση ενός συγκεκριμένου φαινομένου, όπως για παράδειγμα η ποιότητα των υπόγειων υδάτων μιας περιοχής και μπορεί να εμπλέκονται παράλληλα οικονομικοί ή κοινωνικοί δείκτες (Bull et al., 2007). Απαιτείται προσοχή στην επιλογή των δεικτών, ώστε να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες που μπορεί να τους επηρεάσουν αρνητικά και να ληφθούν μη ρεαλιστικά αποτελέσματα.

Βασικοί περιβαλλοντικοί δείκτες καθορίστηκαν στην σύνοδο κορυφής των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο Laeken του Βελγίου το 2001. Με γνώμονα το στόχο του Κιότο για τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου αναδείκνυαν το πώς εξελίσσονται οι ρύποι σε απόλυτες τιμές δηλαδή ισοδύναμοι τόνοι διοξειδίου του άνθρακα. Την συμμετοχή (ποσοστιαία) των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Το λόγο του μεταφορικού έργου προς το ΑΕΠ. Το ποσοστό του αστικού πληθυσμού που εκτίθεται στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Την συμμετοχή (ποσοστιαία) των μεθόδων διάθεσης (ελεγχόμενη, ανεξέλεγκτη κ.α.) των αστικών απορριμμάτων. Την ενεργειακή ένταση της οικονομίας, δηλαδή ενεργειακή κατανάλωση ανά μονάδα ΑΕΠ.

Οι περιβαλλοντικοί δείκτες της αειφόρου ανάπτυξης ασχολούνται με τους σημαντικότερους τομείς που σχετίζονται με το περιβάλλον, όπως γη, νερό, θάλασσες, ακτές, ατμόσφαιρα, βιοποικιλότητα (Αποστολόπουλος, 2003). Καλύπτουν το σύνολο από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που πολλές φορές σε συζητήσεις έρχονται σε δεύτερη μοίρα, όπως ποιότητα και ποσότητα νερού, ερημοποίηση κ.α.

Για την Ελλάδα οι δείκτες που επιλέχθηκαν για την μέτρηση της περιβαλλοντικής αειφορίας καλύπτουν εννιά τομείς, την κλιματική αλλαγή, το θαλάσσιο περιβάλλον, τη φύση και τη βιοποικιλότητα, την ατμοσφαιρική ρύπανση, την κατάσταση και τη χρήση των εδαφών, τους υδάτινους πόρους, τα στερεά απορρίμματα καθώς και τα υγρά απόβλητα (Αμπελιώτης, 2002).

7.4.2. Οικονομικοί δείκτες αειφόρου ανάπτυξης

Οι οικονομικοί δείκτες απεικονίζουν την οικονομική κατάσταση μιας περιοχής και την δυνατότητα μελλοντικής οικονομικής ανάπτυξης. Είναι προσαρμοσμένοι σε ατομικό ή σε κοινωνικό επίπεδο και μπορεί να εφαρμοστούν σε κάθε είδος οικονομικής δραστηριότητας. Το ποσοστό της πραγματικής ανεργίας, ο αριθμός των παιδιών που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας είναι ενδεικτικά μερικοί από τους δείκτες που αναπαριστούν την οικονομική κατάσταση της περιοχής.

Στην μέτρηση της οικονομικής αιφορίας έχουν σχεδιαστεί πολλοί δείκτες που σχετίζονται με διάφορους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας, όπως οι μεταφορές, τα καταναλωτικά και παραγωγικά πρότυπα, η οικονομική διάρθρωση. Τομείς που σχετίζονται με το πνεύμα της αιφόρου ανάπτυξης και δείκτες που άλλοτε είναι απλοί και άλλοτε πιο σύνθετοι (Αποστολόπουλος, 2003).

Για την Ελλάδα οι οικονομικοί δείκτες που προτάθηκαν για την μέτρηση της αιφόρου ανάπτυξης σχετίζονται με το κατά κεφαλή ΑΕΠ σε μονάδες αγοραστικής αξίας, την κατανομή (ποσοστιαία) του ΑΕΠ σε διάφορους τομείς και γεωγραφικές περιοχές, τον ετήσιο ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ, τις ιδιωτικές επενδύσεις, το δημόσιο χρέος και το δημόσιο έλλειμμα (% του ΑΕΠ) και την οικονομική ενίσχυση προς τις τρίτες χώρες (Αμπελιώτης, 2002).

7.4.3. Κοινωνικοί δείκτες αιφόρου ανάπτυξης

Οι κοινωνικοί δείκτες της αιφόρου ανάπτυξης σε συνδυασμό με τους οικονομικούς και περιβαλλοντικούς δείκτες μπορούν να σκιαγραφήσουν τον τρόπο που λειτουργεί η κοινωνία, αλλά και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει σε διάφορα επίπεδα

της καθημερινής ζωής. Σημαντικό ρόλο στα αποτελέσματα των ερευνών παίζει ο τρόπος συλλογής των στοιχείων, ώστε να μην υπάρξουν παραπλανητικά αποτελέσματα.

Η εγκληματικότητα, το ποσοστό των εξαρτημένων ατόμων από το αλκοόλ και τις ναρκωτικές ουσίες, το προσδόκιμο ζωής αποτελούν μερικούς από τους κυριότερους κοινωνικούς δείκτες (Zolotas, 1981). Ασχολούνται με τα σημαντικότερα προβλήματα της κοινωνίας και παρέχουν την δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων σχετικά με την υγεία του κοινωνικού συνόλου και τις διαπροσωπικές σχέσεις του.

Για την κοινωνική αειφορία και ανάπτυξη μιας περιοχής σημαντικοί δείκτες αποτελούν εκείνοι της εκπαίδευσης και της υγείας (Atkisson, 1996). Με τους δείκτες εκπαίδευσης μπορεί να εκτιμηθεί το μελλοντικό ανθρώπινο κεφάλαιο σχετικά με τις ικανότητες και τις δυνατότητες που θα διαθέτει, αλλά και γενικότερα το κοινωνικό σύνολο, εξαιτίας του ότι η εκπαίδευση αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην πορεία και την εξέλιξη ενός ανθρώπου. Οι δείκτες υγείας με την σειρά τους εμφανίζουν την σωματική αλλά και την ψυχική υγεία των κατοίκων μιας περιοχής. Αποτελούν σημαντικό εργαλείο συγκέντρωσης στοιχείων για τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας.

Παράλληλα με τους δείκτες εκπαίδευσης και υγείας, υπάρχουν και οι δείκτες φτώχειας, διαθέσιμου πόσιμου νερού και ηλεκτρικού ρεύματος. Δείκτες που προσδιορίζουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων μιας περιοχής και απεικονίζουν σε σημαντικό βαθμό τις δραστηριότητες τους, αλλά και τις προσπάθειες που γίνονται για πρόοδο και ανάπτυξη.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θέτει πιο εξειδικευμένους δείκτες που αναφέρονται σε ιδιαίτερα θέματα της κοινωνικής ζωής. Σχετίζονται με προβλήματα υγείας και ποιότητα περιβάλλοντος, με την δυνατότητα πρόσβασης στα κοινωνικά αγαθά καθώς

και με την κατανομή του εισοδήματος. Γεγονός που δηλώνει ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδιώκει ένα αρκετά υψηλό επίπεδο κοινωνικής αειφόριας.

Για την Ελλάδα έχουν προταθεί ως κοινωνικοί δείκτες μέτρησης της αειφόρου ανάπτυξης, η ανεργία (ποσοστό ενεργού πληθυσμού ανά ανάλυση κατά φύλο), οι μακροχρόνιοι άνεργοι (άνω των δώδεκα μηνών), το ποσοστό του πληθυσμού με πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και το ποσοστό των γυναικών στο σύνολο των απασχολούμενων (Αμπελιώτης, 2002).

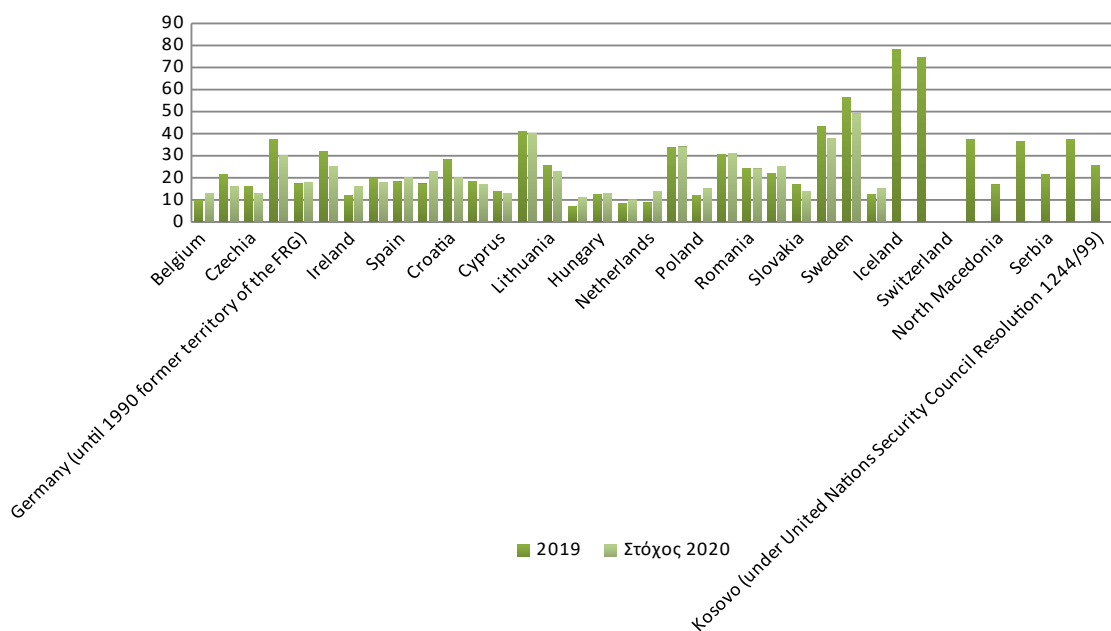
7.5. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και έργα υποδομών

Μια περίοδο παγκόσμιας ανάπτυξης διανύει η αγορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) εξαιτίας των περιβαλλοντικών ανησυχιών, των νομοθετικών ρυθμίσεων και των τεχνολογικών εξελίξεων. Το περιβάλλον και η προστασία του είναι ένα θέμα πρωταρχικής σημασίας για τον πλανήτη και σε συνδυασμό με την ολοένα μεγαλύτερη ενημέρωση των καταναλωτών και των κυβερνήσεων οδηγεί στην ανάπτυξη των Α.Π.Ε.. Στο Πρωτόκολλο του Κιότο (1997) θεσπίστηκε το πλαίσιο προώθησης αυτής της ανάπτυξης και επικυρώθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (2002), θέτοντας ως προτεραιότητα την προώθηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε.

Το 2019 οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντιπροσώπευαν το 18,87% της ακαθάριστης τελικής ενέργειας της ΕΕ-28, ποσοστό διπλάσιο από το 2004 (8,5%). Ως στόχος της Ευρώπης για το 2020 είναι η επίτευξη του 20% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και το 32% έως το 2030. Ενέργεια που καταναλώνεται στον τομέα της θέρμανσης και ψύξης, της ηλεκτρικής ενέργειας και στις μεταφορές.

Το 2019 η Ισλανδία (78.19%) και η Νορβηγία (74,62%) είναι οι χώρες που πάνω από το ήμισυ της ενέργειας τους παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως προς την τελική ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας. Τα χαμηλότερα ποσοστά σημειώνουν το Λουξεμβούργο (7,04%) και η Μάλτα (8,49%) με βάση το σχήμα 7.1.

Η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων για την καταπολέμηση του πλανήτη, αλλά και στην μείωση της ενεργειακής εξάρτησης. Η οδηγία του 2009 που θεσπίστηκε για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θέτει στόχους για το κάθε κράτος μεμονωμένα έχοντας υπόψη τα διαφορετικά σημεία εκκίνησης και τις δυνατότητες του στις Α.Π.Ε.. Στο σχήμα 81 φαίνονται οι στόχοι που τέθηκαν για κάθε κράτος και κυμαίνονται από 10% έως 49%. Το 2019, 13 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν ήδη πετύχει τους εθνικούς τους στόχους για το 2020.



Σχήμα 81: Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως προς την ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας (%), ΕΕ-28, 2019 (Πηγή: Eurostat, 2021)

Σήμερα η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από ποικίλες πηγές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως αιολική, ηλιακή ενέργεια, υδροηλεκτρική, βιομάζα. Στόχος είναι η συνεχής βελτίωση των τεχνολογιών που έχουν αναπτυχθεί στις Α.Π.Ε. και κυρίως η αύξηση της αποδοτικότητας αλλά και η μείωση του κόστους αυτών των τεχνολογιών.

Οι ενεργειακές υποδομές διαδραματίζουν κομβικό ρόλο στην διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενίσχυση και η βελτίωση της τεχνο-οικονομικής ενεργειακής υποδομής τόσο στο σύστημα μεταφοράς, όσο και στο δίκτυο διανομής είναι σημαντική ώστε να αντιμετωπιστούν τα φαινόμενα κορεσμού που εμποδίζουν την ανάπτυξη των μονάδων Α.Π.Ε. σε συγκεκριμένες περιοχές. Η ανάπτυξη νέων χρηματοδοτικών μοντέλων μπορεί να συμβάλει στην ταχεία ανάπτυξη των συγκεκριμένων υποδομών και στην μείωση των χρονικών καθυστερήσεων εξαιτίας της πολυπλοκότητας στην διαχείρισή τους, αλλά και στην επέμβαση εξωγενών παραγόντων.

Στην Ελλάδα σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2019) οι συνολικές επενδύσεις στο τομέα της ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε. θα επιφέρουν κέρδος κατά την λειτουργία τους σε επίπεδο εγχώριας προστιθέμενης αξίας για τα επόμενα δέκα χρόνια πάνω από 11 δις ευρώ. Παράλληλα θα δημιουργηθούν πάνω από 30 χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης για τα επόμενα 25 έτη.

Στην επίτευξη του στόχου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εμφανίζει τη στρατηγική για τις υπεράκτιες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πρόκειται για ένα σχέδιο αύξησης της υπεράκτιας

αιολικής ισχύς από τα 12GW που είναι σήμερα στην Ευρώπη στα 60GW έως το 2030 και στα 300GW έως το 2050. Παράλληλα μια συμπληρωματική αύξηση 40GW από ωκεάνια ενέργεια και την χρήση άλλων αναδυόμενων τεχνολογιών, όπως πλωτές εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας, αλλά και ηλιακής έως το 2050.

Για την επίτευξη αυτού του σχεδίου θα αξιοποιηθούν οι τεράστιες δυνατότητες των θαλάσσιων λεκανών της Ευρώπης, αλλά και η παγκόσμια υπεροχή των εταιριών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον συγκεκριμένο τομέα. Με τη επίτευξη αυτή του στόχου θα προκύψουν νέες ευκαιρίες για τη βιομηχανία, νέες θέσεις απασχόλησης σε ολόκληρη την ήπειρο. Απαιτείται βέβαια διασφάλιση της προστασίας της βιοποικιλότητας και της αλιείας των περιοχών και γενικότερα του περιβάλλοντος.

7.6. Ο ρόλος των ενεργειακών κοινοτήτων στην αντιμετώπιση του ενεργειακού ζητήματος.

Οι ενεργειακές κοινότητες ή κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας όπως θεσμοποιήθηκαν στο άρθρο 22 της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2018/2001 για «την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές» ή τοπικές ενεργειακές κοινότητες στο άρθρο 16 της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2019/944 σχετικά με «τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας» έχουν την δυνατότητα να συμμετέχουν στην τοπική παραγωγή και χρήση της ενέργειας, τη διανομή, προμήθεια και αποθήκευση της.

Η Ευρώπη εξαιτίας των ενεργειακών, πολιτικών και οικονομικών κρίσεων που αντιμετώπισε τον εικοστό αιώνα δημιούργησε συμπράξεις πολιτών και τοπικών φορέων στα θέματα ενέργειας. Στην Ελλάδα η σύσταση και η λειτουργία των ενεργειακών κοινοτήτων πραγματοποιήθηκε μέσω του νόμου 4513/2018 και αποτέλεσε μια

ολοκληρωμένη θεσμική παρέμβαση για την προώθηση της κοινωνικής και αλληλεγγύας οικονομίας στον ενεργειακό τομέα και την προαγωγή της αειφορικής ενέργειας (Κουτσοπούλου, 2017).

Οι ενεργειακές κοινότητες επιδιώκουν την προώθηση της καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα, την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας και την παραγωγή της ενεργειακής αειφορίας. Την ενίσχυση της ενεργειακής αυτάρκειας και ασφάλειας σε νησιωτικές περιοχές, καθώς και την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τελική χρήση σε επίπεδο τοπικό και περιφερειακό (Μανιάτης, 2020).

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων απαιτεί δραστηριοποίηση στους τομείς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την ορθολογική χρήση της ενέργειας, την ενεργειακή αποδοτικότητα, την μετατροπή των μεταφορών σε πιο βιώσιμες και την σωστή διαχείριση της ζήτησης, της παραγωγής, της διανομής και της προμήθειας σε ενέργεια. Η συμπαραγωγή ηλεκτρικής και χρήσιμης θερμικής/ ψυκτικής ενέργειας από την ίδια αρχική ενέργεια στο πλαίσιο μόνο μιας διεργασίας που μπορεί παρέχει υψηλό βαθμό απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.) (Νέλλας, 2017).

Σε χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης, όπως η Ολλανδία οι σταθμοί Σ.Η.Θ.Υ.Α. είναι σε λειτουργία πάνω από δεκαπέντε χρόνια. Επιχειρήσεις Σ.Η.Θ.Υ.Α. που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο και αναπτύσσουν υδροπονικές καλλιέργειες βρίσκονται χωροθετημένες σε όλα τα σημεία της χώρας. Η ενέργεια που παράγεται σε συνδυασμό με την υδροπονική παραγωγή αποτελούν για την χώρα το 20% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι ενεργειακές κοινότητες μπορούν δυνητικά να συμμετέχουν ή να διαχειρίζονται προγράμματα χρηματοδοτούμενα από εθνικούς ή ευρωπαϊκούς πόρους. Να παρέχουν συμβουλές στα μέλη τους για συμμετοχή ή διαχείριση

χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων. Να παρέχουν ενεργειακές υπηρεσίες, αλλά και ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο για θέματα ενεργειακής αειφορίας. Μπορούν να αναλάβουν δράσεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας σε ευάλωτες ομάδες πολιτών, ανεξάρτητα εάν είναι μέλη ή μη της κοινότητας, όπως ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών ή εφαρμογή μέτρων που συμβάλλουν στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των κατοικιών τους (Μανιάτης, 2020).

Ως αποτέλεσμα της λειτουργίας των ενεργειακών κοινοτήτων στην Ελλάδα αναμένεται η μείωση των τιμολογίων της ηλεκτρικής ενέργειας, διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών της ενεργειακής αγοράς, όπως έξυπνοι μετρητές, συμψηφισμός ενέργειας.

8. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Η ευημερία των κατοίκων, η βιομηχανική ανταγωνιστικότητα και γενικότερα η λειτουργία της κοινωνίας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ενέργεια και το πόσο αυτή είναι ασφαλή, βιώσιμη και οικονομικά προσιτή. Η παγκόσμια κοινότητα άρχισε να συνειδητοποιεί την κατάσταση και τα ενεργειακά προβλήματα που επίκεινται και ξεκίνησε μια προσπάθεια κοινής πολιτικής και σχεδιασμού στον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας και των ενεργειακών αποθεμάτων.

Στην προσπάθεια του όμως ο άνθρωπος να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης, παρά τις προσπάθειες, αυξάνει την κατανάλωση ενέργειας και των καταναλωτικών αγαθών. Η έλλειψη ενημέρωσης του σε πολλές περιπτώσεις οδηγεί σε μη ορθολογική χρήση της ενέργειας. Η αύξηση του πληθυσμού σε περιοχές κυρίως που βρίσκονται υπό ανάπτυξη καθιστά αδύνατη την μείωση της κατανάλωσης σε ενέργεια. Ενώ μεγάλα ποσά ενέργειας χάνονται μέσα από το σύστημα παραγωγής και μεταφοράς ενέργειας σε συνδυασμό με την χρήση ενός πλήθους τεχνολογιών που μεγιστοποιούν την κατανάλωση και την χρήση των αποθεμάτων.

Οι έντονες κλιματικές αλλαγές και τα υψηλά ποσοστά ατμοσφαιρικής ρύπανσης που εμφανίζονται σε διάφορες περιοχές του πλανήτη και θέτουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη ζωή και υγεία, οδηγούν τα κράτη σε μια σειρά μέτρων για την κλιματική αλλαγή και την μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων. Οι αναπτυγμένες χώρες

δεσμεύονται στην μείωση των εκπομπών τους και στην παροχή βοήθειας (οικονομική, τεχνολογική) προς τα υποανάπτυξη κράτη. Ο πληθυσμός εκτίθεται άμεσα στις κλιματικές αλλαγές και στην αύξηση της θερμοκρασίας γεγονός που καθιστά αναγκαία την χαρτογράφηση των κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των κρατών σε συνδυασμό με το περιβάλλον.

Σε εθνικό επίπεδο οι ευρωπαϊκές χώρες εμφανίζουν μείωση στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Γεγονός που συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση είναι οι διάφορες περιβαλλοντικές πολιτικές που εφαρμόζονται για την ενέργεια και το κλίμα. Ο χωροταξικός σχεδιασμός και η διαχείριση της οδικής κυκλοφορίας που μειώνουν την έκθεση σε ρύπους και θόρυβο των κοινωνικά ευάλωτων ομάδων. Η βελτίωση των κρατικών μηχανισμών στην αντιμετώπιση ακραίων καιρικών φαινομένων. Η ανάπτυξη νέων ενεργειακών υποδομών και αποθήκευσης. Η συντονισμένη Ευρωπαϊκή δράση στις διεθνείς σχέσεις. Η προώθηση της τεχνολογικής καινοτομίας και η διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι μερικές από τις κινήσεις που συντελούν στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Μια νέα και καινοτόμα πολιτική είναι η τεχνολογία δέσμευσης και αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα (CCS) που θα μπορούσε να μειώσει σε μεγάλη κλίμακα τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα παρά την συνεχόμενη χρήση των ορυκτών καυσίμων ως πόρο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (ιδιαίτερα πρόσφορη είναι η χρήση της στην Ελλάδα που υπάρχουν μεγάλα αποθέματα λιγνίτη).

Η αναβάθμιση και εκσυγχρονισμός του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας κρίνεται αναγκαίος ώστε να ανταποκρίνεται στην αυξανόμενη ζήτηση, αλλά και να είναι σε θέση να μεταφέρει την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. Η

αύξηση των εφαρμογών και των τεχνολογιών που βασίζεται στον ηλεκτρισμό ως πηγή ενέργειας, όπως ηλεκτρικά οχήματα, κυψέλες υδρογόνου, αντλίες θερμότητας κ.α. μπορεί να συμβάλλουν στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Η εικόνα των κρατών σε ενδοκρατικό επίπεδο απέναντι στις εκπομπές ρύπων είναι διαφοροποιημένη. Σε πολλές περιφέρειες μιας χώρας οι πολίτες είναι ευάλωτοι στις επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών, εξαιτίας της έκθεσης τους στην ατμοσφαιρική ρύπανση. Χώρες που εμφανίζουν σε εθνικό επίπεδο, χαμηλά ποσοστά μέσης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπως Δανία, Ισπανία, ο πληθυσμός τους σε κάποιες περιφέρειες εκτίθεται σε αρκετά υψηλά όρια (πάνω από τα επιτρεπόμενα) ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Πρόκειται για χώρες που εμφανίζουν διαφορετικό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης και διαφορετικού βαθμού επιδόσεων στον τομέα της περιβαλλοντικής πολιτικής. Γεγονός που δηλώνει ότι οι εθνικές επιδόσεις μιας χώρας δεν εξασφαλίζουν απόλυτα και ένα καλό επίπεδο ποιότητας αέρα για το σύνολο του πληθυσμού της, αλλά και διακρίσεις ανάμεσα σε οικονομικά αναπτυγμένα ή μη κράτη, καθώς και διαφορετικών ταχυτήτων στον τομέα της περιβαλλοντικής πολιτικής.

Οι περιβαλλοντικές πολιτικές που εφαρμόζουν τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης χρειάζεται να έχουν ως στόχο την εξάλειψη των οικονομικών και περιβαλλοντικών ανισοτήτων, γιατί η περιβαλλοντική ποιότητα της ζωής των ανθρώπων αποτελεί δικαίωμα όλων και όχι αντικείμενο οικονομικού κέρδους. Πόσο μάλλον σε ευάλωτες κοινωνικά ομάδες που εκτίθενται σε υψηλού ποσοστού περιβαλλοντικών κινδύνων.

Τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης επιδιώκουν τα ποσοστά διαρροής των νέων ηλικίας 18 έως 24, που εγκαταλείπουν το σχολείο και την κατάρτιση, να μειωθούν στο 10%, έως το 2020. Το δύσκολο εργασιακό περιβάλλον και οι διορθωτικές κινήσεις των

κρατών στους τομείς της εκπαίδευσης και της εργασίας, συμβάλλει στην μείωση των νέων που εγκαταλείπουν πρόωρα το σχολείο, αλλά και στην αύξηση αυτών που συνεχίζουν τις σπουδές τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Οι νέοι που εγκαταλείπουν τις σπουδές τους σύμφωνα με μελέτες τείνουν να κατοικούν σε περιοχές με αυξημένα ποσοστά ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Pye et al., 2006)).

Η ανεργία, το εισόδημα και η ατμοσφαιρική ρύπανση σε πολλά κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης βρίσκονται σε αναλογία. Στη Γερμανία για παράδειγμα εμφανίζεται χαμηλό ποσοστό ανεργίας, υψηλό κατά συνέπεια εισόδημα στα νοικοκυριά και υψηλά ποσοστά αέριας ρύπανσης. Υπάρχουν βέβαια και κράτη, όπως η Ισπανία που ενώ τα ποσοστά της ανεργίας είναι υψηλά το εισόδημα παραμένει υψηλό και οι αέριοι ρύποι είναι περίπου στο 10%. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται μια περεταίρω διερεύνηση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων και των περιβαλλοντικών πολιτικών που εφαρμόστηκαν, αλλά και αυτών που έχουν σχεδιαστεί για το μέλλον, αλλά κυρίως κρίνεται αναγκαία σε κράτη με έντονες κοινωνικοοικονομικές ανισότητες.

Στο σχεδιασμό μιας περιβαλλοντικής πολιτικής απαιτείται να συμπεριληφθούν οι ευάλωτες κοινωνικές ομάδες κάθε περιοχής που εκτίθενται σε υψηλού ποσοστού περιβαλλοντικούς κινδύνους. Δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως φιλική προς το περιβάλλον μια πολιτική που δεν λαμβάνει το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο κάθε περιοχής και κατά συνέπεια την τρωτότητα του πληθυσμού της απέναντι στην κλιματική αλλαγή. Μια τέτοια πολιτική ενδεχομένως να αυξήσει τις υπάρχουσες κοινωνικές και πολιτικές ανισότητες και να θέσει σε κίνδυνο τον πληθυσμό της.

Οι αρχές που διέπουν την αειφόρο ανάπτυξη και επιδιώκουν την βελτίωση της ανθρώπινης ζωής, την ήρεμη και ομαλή λειτουργία του κοινωνικού συνόλου και τον σεβασμό στο περιβάλλον μπορούν να συμβάλλουν στην περιστολή των επιπτώσεων

που προέρχονται από την ενεργειακή κρίση και αδικία, εάν εφαρμοστούν αρχικά σε τοπικό και στη συνέχεια σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Η προσαρμογή των δεικτών της αιφορίας στις συνθήκες της κάθε περιοχής, μπορούν να αποτελέσουν ένα σημαντικό εργαλείο της πολιτικής ηγεσίας για την λήψη αποφάσεων και σχεδιασμού. Απεικονίζουν την υπάρχουσα κατάσταση μια περιοχής σε σχέση με την παγκόσμια, τα προβλήματα της σε σχέση με τις λύσεις που υπάρχουν, αλλά και τις εισροές της σε σχέση με τις εκροές της. Απαιτείται βέβαια η σωστή στοχοθεσία, η σφαιρική κάλυψη, οι μακροχρόνιες παράμετροι και η ποσοτική τους μέτρηση.

Η υιοθέτηση των αρχών την αιφορίας μπορεί να είναι επιθυμητή, αλλά σε αρκετές περιπτώσεις δύσκολο να πραγματοποιηθεί και προβάλλει ως ουτοπική. Απαιτείται η συνεχής προσπάθεια του απλού πολίτη που βρίσκεται στο επίκεντρο των δράσεων και κινητοποιεί το σύνολο για την εξάλειψη της φτώχειας και του κοινωνικού αποκλεισμού. Ενεργοποιεί οικονομικούς μηχανισμούς που στηρίζουν τις σχεδιασμένες κινήσεις, παροτρύνει στη λήψη προληπτικών μέτρων και καλλιεργεί τον σεβασμό προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

9.Βιβλιογραφία

9.1. Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

HELESCO (2011). Εκτίμηση του αποτυπώματος διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) των
<http://www.helesco.gr>

Nouschi A. (2004), Η Μεσόγειος στον 20^ο αιώνα, Μετάφραση: Παρίσης Ι., Μεταίχμιο, Αθήνα

Rifkin J. (2003), Η Οικονομία του Υδρογόνου, Εκδόσεις Λιβάνης, Αθήνα

Roberts P. (2004), Το Τέλος του πετρελαίου, Μετάφραση: Μπίκος Π., Πατάκη, Αθήνα

Αβράμη Α. (2019). Κοινωνικές διαστάσεις της πολιτικής για την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα της κρίσης: Επαναπροσδιορίζοντας την αποτελεσματικότητα των περιβαλλοντικών πολιτικών. Ελληνική Επιθεώρηση Πολιτικής Επιστήμης

Αβραμή Α. (2019). Κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές ανισότητες μεταξύ των περιφερειών των Ευρωπαϊκών κρατών την περίοδο της οικονομικής κρίσης: Μια εμπειρική συγκριτική ανάλυση, Επιθεώρηση Κοινωνικών Επιστημών, 152

Αθανασάκης Α. (2006). Οι αιφορικές προϋποθέσεις, δράσεις και προοπτικές στα σχολικά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, Στο: 2^ο Συνέδριο Προγραμμάτων περιβαλλοντικής Εκπαιδευτικής, 1-5

Αμπελιώτης Κ. (2002). Εισαγωγή στη βιώσιμη ανάπτυξη, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

Ανδρίτσος Ν., (2008), Ενέργεια και Περιβάλλον. Διδακτικές σημειώσεις. Βόλος: Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Αποστολόπουλος Κ. (2003). Δείκτες βιώσιμης ανάπτυξης – Βιώσιμη πόλη, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

Βάνα Χ., Κρεμυζάς, Α. (2011). Ανάπτυξη Εργαλείου και Αξιολόγηση Δεικτών για την Ενεργειακή Κατάσταση των Χωρών της Ευρώπης. Διπλωματική εργασία, Ε.Μ.Π, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Αθήνα.

- Βούλγαρη Α., (2002). Το Πρωτόκολλο του Κιότο και οι ελληνικές δεσμεύσεις, Εργασία στο πλαίσιο της Εθνικής Σχολής Δημόσιας Διοίκησης, ΙΓ΄ Εκπαιδευτική Σειρά, Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης, Τμήμα Γενικής Διοίκησης, Αθήνα
- Δαμιανάκης κ., Σφακιανάκη Β. (2013). Ενεργειακή Δημοκρατία και Ανεργία Δημοκρατία. Στο: https://rosalux.gr/sites/default/files/energeiaki_dimokratia_-_roza_loyxemproyrgk.pdf (Αναρτήθηκε: 15-10-2013)
- Δημητρίου Α.(2009). Περιβαλλοντική εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία, Θεωρητικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις, Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη
- Ειδική Έκθεση (2018). Ατμοσφαιρική ρύπανση: Η προστασία της υγείας μας παραμένει ανεπαρκής, αρθ. 23, Ευρωπαϊκή Ένωση. Στο: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/el/#A3>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (1998). Ευρωπαϊκός Χάρτης Ενέργειας (1998), Βρυξέλλες. Στο: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_el.htm.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2006α). Πράσινο βιβλίο: Ευρωπαϊκή στρατηγική για αειφόρο, ανταγωνιστική και ασφαλή ενέργεια (Μάρτιος 2006). Στο: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_el.htm.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2006b). Το έβδομο πρόγραμμα-πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2007-2013), Βρυξέλλες. Στο: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_el.htm.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. COM (2007a). Η προσαρμογή της Ευρώπης στην αλλαγή του κλίματος – Επιλογές δράσης για την ΕΕ COM(2007). Στο: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_el.htm.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. COM (2007b). Μια «Ενεργειακή πολιτική για την Ευρώπη» COM(2007), Βρυξέλλες. Στο: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_el.htm.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. COM (2009). Η προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος: προς ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο δράσης COM(2009), Βρυξέλλες. Στο:http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_el.htm.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2009). Εντάσσοντας τη διάσταση της αειφόρου ανάπτυξης στις πολιτικές της ΕΕ: Αναθεώρηση του 2009 της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αειφόρο ανάπτυξη. COM(2009)400

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2011). Η πράξη για την Ενιαία αγορά. Δώδεκα δράσεις για την τόνωση της ανάπτυξης και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης "Μαζί για μια νέα ανάπτυξη». Στο: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2011/EL/1-2011-206-EL-F1-1.Pdf>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή COM (2011). Χάρτης πορείας για τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλών επιπέδων ανθρακούχων εκπομπών το 2050, Βρυξέλλες, 8.3.201. Στο: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_el.htm.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2013), Στο:

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013SC0532&from=EL)

[uri=CELEX:52013SC0532&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013SC0532&from=EL) (Αναρτήθηκε: 18-12-2013)

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2019), Απασχόληση και κοινωνικές εξελίξεις στην Ευρώπη, Ετήσια Ανασκόπηση 2019 , Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο, 31

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (1995). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP1) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Βερολίνου Γερμανίας για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP1). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (1996). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP2) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη της Γενεύης Ελβετία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP2). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (1996). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP2) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη της Γενεύης Ελβετία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP2). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (1997). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP3) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Κιότου Ιαπωνία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP3). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (1998). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP4) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής

Ένωσης στη Διάσκεψη του Μπουένος Άιρες Αργεντινή για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP4). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (1999). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP5)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη της Βόννης Γερμανία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP5). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2000). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP6)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη της Χάγης Ολλανδία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP6). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2000). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP6-2)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη της Βόννης Γερμανία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP6-2). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2001). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP7)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Μαρακές Μαρόκο για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP7). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2002). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP8)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Νέου Δελχί Ινδία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP8). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2003). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP9)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Μιλάνου Ιταλία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP9). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2004). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP10)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Μπουένος Άιρες Αργεντινή για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP10). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2005). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP11)
Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής

Ένωσης στη Διάσκεψη του Μόντρεαλ Καναδά για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP11). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2006). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP12) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Ναϊρόμπι Κένυα για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP12). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2007). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP13) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Μπαλί Ινδονησία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP13). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2008). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP14) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Πόζναν Πολωνία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP14). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2009). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP15) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη της Κοπεγχάγης Δανία για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP15). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2010). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP16) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Κανκούν Μεξικό για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP16). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2010). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP16) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Κανκούν Μεξικό για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP16). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2011). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP17) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη του Ντέρμπαν Νότια Αφρική για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP17). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2011). Ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050. Στο: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0885&from=EL)

[uri=CELEX:52011DC0885&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0885&from=EL)

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2012). Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP18) Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Διάσκεψη στην Ντόχα του Κατάρ για την αλλαγή του κλίματος Conference of the Parties (COP18). Στο: <http://www.europarl.europa.eu>

Ευρώπη (2020), Στο: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0130&from=EL)

[uri=CELEX:52014DC0130&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0130&from=EL)

Ηλιόπουλος Γ. Δ., (2012). Θεσμικό πλαίσιο και τεχνολογική ανάπτυξη: BRICs και Οικονομία της γνώσης, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Διοίκηση Επιχειρήσεων, Αθήνα

Θεοχάρη Χ., (2007). Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή, Δελτίο Τ.Ε.Ε 2431 (2007): 80.

IENE(Ινστιτούτο Ενέργειας ΝΑ Ευρώπης)(2019), Ο Ελληνικός ενεργειακό τομέας, Ετήσια Έκθεση 2019

Καλδελλής Ι. (2005). Η παγκόσμια ενεργειακή κατάσταση και η στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στο: <https://docplayer.gr/6067210-I-pagkosmia-energeiaki-katastasi-kai-i-strofi-stis-ananeosimes-piges-energeias.html>

Κάπρος Π., (2006). Ενεργειακή Οικονομία, Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Παρουσιάσεις Power Point, Ε.Μ.Π. - Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Αθήνα.

Καρβούνης Κ.Γ. (2014). Ενέργεια και πράσινη ανάπτυξη: Το ενεργειακό πρόβλημα στην Ελλάδα και οι πολιτικές για τη μετάβαση στην πράσινη οικονομία, Διδακτορική Διατριβή, Πάντειο Πανεπιστήμιο, Κοινωνικών και Πολιτικών επιστημών, Τμήμα Κοινωνιολογίας

Κόλμερ Κ. (2006). Τα πετρέλαια της Ελλάδας, Εκδόσεις Λιβάνη, Αθήνα

Κοσέ Ιβ. (2006). Ενεργειακή παγκοσμιοποίηση, Κυριακάτικη Ελευθεροτυπία, Στο: <http://www.enet.gr/?i=news.el> (Αναρτήθηκε: 30-7-2006)

Κουτσοπούλου Τ. (2017). Οι ενεργειακές κοινότητες στην Ελλάδα: Νομικό πλαίσιο και προοπτική ανάπτυξης, Ενέργεια και Δίκαιο, τεύχος 26, 74-81

Κουτσούκης Κ. (1999). Η πολιτική ανάπτυξη, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 309

- Κρίκινης Στ. (2008). Ακμή και πτώση των Μάγια, Τα Νέα, Στο: <https://www.tanea.gr/2008/11/08/world/akmi-kai-ptwsi-twn-magia/> (Αναρτήθηκε: 9-11-2008)
- Κυρτόπουλος Σ., Γκόνοσ Ε., Βολίκας Κ., κ.α. (2004). Ρύπανση του αέρα και υγεία, Κοινωνία και υγεία ΙΙΙ, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, 51-70
- Κωτσίδης Π. (2019). Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Ελληνική Βιομηχανία Τροφίμων – Ενεργειακοί Έλεγχοι με Ν.4342/2015, Ημερίδα: Ελληνογερμανικό Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο, 22-10-2019
- Μανιάτης Α. (2020). Οι ενεργειακές κοινότητες. Στο: <https://www.ethemis.gr> (Αναρτήθηκε: 26-2-2020)
- Νέλλας Α.(2017).Οι ενεργειακές κοινότητες του Ν. 4513/2018: εγειρόμενα ζητήματα εφαρμογής και προκλήσεις, Ενέργεια και Δίκαιο, τεύχος 26, 44-59
- Ντυκέν Μ.Ν. (2018). Χαρακτηριστικά του πληθυσμού και της οικογένειας στην Σύγχρονη Ελλάδα. Στο: http://archive.eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/MHXA180/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%9E%CE%97_02/02_STATISTICS_PPT_2018-19.pdf
- Παπαδημητρίου Ε., Φραγκόπουλος Ι. (2018). Περιβαλλοντική ανισότητα, χώρος, πολιτισμικές αναπαραστάσεις και κοινωνικές πρακτικές, Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα
- Παπαδόπουλος, Μ. Α. (2002). Οικονομική Ανάλυση Ενεργειακών Συστημάτων, Α.Π.Θ - Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Θεσσαλονίκη.
- Π.Ο.Υ. (2014). Ρύπανση και Υγεία των Οικιακών Αέρα, φυλλάδιο αριθ. 292, Μάρτιος 2014.
- Ροζάκης Σ. (1998). Θεωρητικές προσεγγίσεις της βιωματικής ανάπτυξης και εναλλακτικές ενεργειακές πολιτικές σε γενικό και τοπικό επίπεδο, Τόπος, 14, 81-103
- στην Ελλάδα της κρίσης: Επαναπροσδιορίζοντας την αποτελεσματικότητα των
- Τζέφερης Π., (2007). Αειφορία» και ορυκτά καύσιμα, Δελτίο Τ.Ε.Ε 2430 (2007) 101
- Τράπεζα της Ελλάδας (2011). Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, Έκδοση Ιούνιος 2011. Τράπεζα της Ελλάδας, Αθήνα
- Τσέζος Μ., Ρεμουντάκη Ε. (2010). Περιβάλλον Ι - Εισαγωγή στην Επιστήμη & Τεχνολογία Προστασίας του Περιβάλλοντος, Βοηθητικές Σημειώσεις Μαθήματος, Τομέας Μεταλλουργίας και Τεχνολογίας Υλικών, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών, Ε.Μ.Π., Αθήνα

- Τσιλιγκιρίδης, Γ. (1995). Χρονική και χωρική ανάλυση της χρήσης ενέργειας και των συνεπαγόμενων εκπομπών αέριων ρύπων κατά την περίοδο 1960-'90 στην Ελλάδα. (Διδακτορική Διατριβή), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
- Υ.ΠΕ.Κ.Ε.(2014). Δημόσια διαβούλευση για την ενσωμάτωση στο Ελληνικό δίκαιο της οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση. Στο:
<http://www.opengov.gr/minenv/?p=6288> (Αναρτήθηκε: 26-9-2014)
- Υ.ΠΕ.Κ.Ε. (2019). Εθνικό σχέδιο για την ενέργεια και το κλίμα. Στο:
https://www.depa.gr/wp-content/uploads/2020/02/esek_ian.-2019.pdf (Αναρτήθηκε: 21-1-2019)
- Φράγκου Π. (2016). Στοχαστική μοντελοποίηση του παγκόσμιου ενεργειακού συστήματος και εφαρμογές, Ε.Μ.Π. - Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Αθήνα.
- Χαϊντενράϊχ Ε. (2013). Η κουλτούρα της αειφορίας στην ευρωπαϊκή ιστορία. Ηθικά και πρακτικά μοντέλα για τη σχέση ανθρώπου και φύσης, *Επιστήμη και Κοινωνία*
 Επιθεώρηση πολιτικής και ηθικής θεωρίας, 30, 227-258
- Ψαρρας Ι., Φλάμος Α.(2014). Ενεργειακά ισοζύγια, Παρουσιάσεις Power Point,Ε.Μ.Π.- ΔΠΜΣ: Τεχνο-οικονομικά συστήματα, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Αθήνα.

9.2. Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Atkisson A. (1996). Developing indicators of sustainable community. *Lessons from sustainable Seattle Environmental Impact Assess Revolution*, 16, 337-350
- Bartazon S., Shahid R. (2017). Schools, Air Pollution and Transportation: An Exploratory Spatial Analysis of Calgary, Canada, *International J. Environ Res Public Health*, doi: 10.3390/ijerph14080834
- Bergstrom O., Dobers P. (2000). Organizing sustainable development: From diffusion to translation *Sustainable Development*, 8, 167-179
- Blassingame L. (1998). Sustainable cities: Oxymoron, utopia or inevitability? *The Social Science Journal*, 35 (1), 1-13
- Bull G., Schwab O., Jayasinghe P. (2007). Economic indicators and their use in sustainable forest management, *Journal of Ecosystems and Management*, 8(2), 37- 45

Chancel L., Piketty T. (2015). Carbon and inequality: from Kyoto to Paris. Paris School of Economics, Paris

Chancel, L., Piketty, T. (2015). Carbon and inequality: from Kyoto to Paris. Paris School of Economics, Paris

Cole M. (1999). Limits to growth, sustainable development and environmental Kuznets curves: An examination of the environmental impact of economic development Sustainable Development, 7, 87-97

Daly H. (1977). Steady state economics, Island Press, New York

Devkota S. (2005). Is strong sustainability operational? An example from Nepal Sustainable Development, 13, 297-310

Doherty R.M., Heal M.R., O'Connor F.M. (2017). Climate change impacts on human health over Europe through its effect on air quality, Environmental Health, 16 (Suppl. 1), 118-194

Eligh J., Welford R., Ytterhus B. (2002). The production of sustainable tourism: Concepts and examples from Norway Sustainable Development, 10, 223-234

Environment Agency (2007). Addressing Environmental Inequalities: flood risk, Environment Agency, Bristol

ESA (2011). Annual Report 2011. In the:

https://www.esa.int/About_Us/ESA_Publications/ESA_Publications_Annual_Report/ESA_Annual_Report_2011

European Commission (2005). Sustainable development indicators to monitor the implementation of the EU sustainable development strategy, Communication from Mr. Almunia to the Members of the Commission. SEC (2005) 161 final

European Commission (2011). Energy Roadmap 2050, Impact Assessment and Scenario Analyses (2011). In the: http://ec.europa.eu/energy/energy2020/roadmap/doc/roadmap2050_ia_2_0120430_en.pdf

European Parliament (2009). Energy security blueprint for the EU's future strategy. In the: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2015-0164_EN.html

Eurostat (2005). Measuring the progress towards a more sustainable Europe: Sustainable development indicators for the European union, Eurostat / European Commission, Luxembourg

Eurostat - European Commission (2009). Directorate-General for Energy and Transport (DG TREN), from European Parliament. In the: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

Eurostat- European Commission (2017). Key figures on Europe, Statistics Illustrated, European Union, Luxembourg. In the:

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/8309812/KS-EI-17-001-EN-N.pdf/b7df53f5-4faf-48a6-aca1-c650d40c9239>

Eurostat - European Commission (2018).Key figures on Europe, Statistics Illustrated, European Union, Luxembourg. In the:

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/9309359/KS-EI-18-001-EN-N.pdf/0b8d8b94-541d-4d0c-b6a4-31a1f9939a75>

Eurostat - European Commission (2020). “Europe 2020” Strategy. In the:

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_2020_headline_indicators

Fecht D, Fischer P, Fortunato L, et al. , (2015). Associations between air pollution and socioeconomic characteristics, ethnicity and age profile of neighborhoods in England and the Netherlands. *Environ Pollution*, 201–210

Ferguson D. C.(2007). Nuclear Energy: Balancing Benefits and Risks (Council on Foreign Relations, 2007). In the: https://www.files.ethz.ch/isn/31776/2007-04_NuclearEnergyCSR28.pdf

Ferguson N. (2004), *The rise and demise of the British world order and the lesson for global power*, Basic Books

Fiore A.M., Naik V., Leibensperger E.M. (2015). Air quality and climate connections, *Journal of the Air and Waste Management Association*, 65(6), 645-685

Garcia S.M., Domingues G., Gomes C., Silva A.V., Almeida S.M. (2013). Impact of road traffic emissions on ambient air quality in an industrialized area, *Toxicology Environ Health* 76, 429–439

Garcia-Menendez F., Monier E., Selin, N.E. (2015). U.S.: Air quality and health benefits from avoided climate change under greenhouse gas mitigation, *Environmental Science and Technology*, 49 (13), 7580-7588

Giddings B., Hopwood B., O’ Brien G. (2002).Environment economy and society: Fitting them together in to Sustainable Development, 10, 187-196

Hamilton J. (1993). Politics and social costs: estimating the impact of collective

- action on hazardous waste facilities, *RAND Journal of Economics*, 24 (1), 101-125
- Hartmuth G., Huber K., Rink D. (2008). Operationalization and contextualization of sustainability at the local level, *Sustainable Development*, 16, 261-270
- Hediger W. (1997). Towards an ecological economics of sustainable development *Sustainable Development*, 5, 101-109
- Hediger W. (2000). Sustainable development and social welfare, *Ecological Economics*, 32, 481-492
- Huckle J. (1996). Realizing sustainability in changing times, in: J. Huckle, S. Sterling (ed.), *Education for sustainability*, London, Earthscan, 3-17
- Hudson E. A., Dale W. Jorgenson (1974). Energy Policy and U.S. Economic Growth, *American Economic Review*, 68 (2), 118-123
- IEA (2018), *Global Energy & CO₂ Status Report 2017* At: <https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/geco2017.pdf> (Published: 21/3/2018)
- IEA (2011a). *CO₂ Emissions from fuel Combustion, Highlights*, OECD/IEA, Paris
- IEA (International Energy Agency) (2011b). *Energy Policies of IEA Countries: Greece 2011 Review*, OECD/IEA, Paris
- IEA (International Energy Agency) (2006a). *Energy technology perspectives - scenarios & strategies to 2050*, OECD/IEA, Paris
- IEA (International Energy Agency) (2006b). *Energy Policies of IEA Countries: Greece 2006 Review*, OECD/IEA, Paris
- IPCC (2007). *Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Islam N. S., Winkel, J. (2016). *Climate change and social inequality. Background Paper*, World Economic & Social Survey
- IUCN, UNEP, WWF (1991). *Caring for the Earth: A strategy for sustainable living*. Switzerland
- Jacobs M (2004). Sustainable development: A contested concept, In: A. Dobson (ed.), *Fairness and futurity. Essays on environmental sustainability and social justice*, London, Oxford University Press, 118-150

- Khanna N. (2001). The income elasticity of non-point source air pollutants, Binghamton University, New York
- Kohlhuber M., Mielck A., Weiland S.K., Bolte, G. (2006). Social inequality in perceived environmental exposures in relation to housing conditions in Germany, *Environmental Research*, 101 (2), 246-255
- Kruize H., Bouwman, A. (2004). Environmental (in)equity in the Netherlands: A case study on the distribution of environmental quality in the Rijnmond region
- OECD (2017). The socio-economic divide in Europe. OECD, Paris
- Manne A. S., (1976).ETA: A Model for Energy Technology Assessment,Bell Journal of Economics, also appears as ch. 12c in M. D. Intrilligator (ed.), *Frontiers of Quantitative Economics*, IIB, North-Holland, Amsterdam
- Mezher T. (1997).Sustainable development strategies for Labanon Sustainable Development, 5, 55-64
- Noorman K. J., Kamminga K. J. (1998).Reducing residential energy use a sustainable future:Fossil fuel taxation as a tool to reduce the indirect energy demand and related CO₂, emissions of Dutch households *Sustainable Development*, 6, 143-153
- OECD (2017). The socio-economic divide in Europe. OECD, Paris
- Paper, *World Economic & Social Survey*
- Pearce D. (2006). Framework for assessing the distribution of environmental quality, In: Y. Serret, N. Johnstone (ed.), *The distributional effects of environmental policy*, OECD, Paris
- Pye, S., King, K., Sturman, J. (2006). Air quality and social deprivation in the UK: An environmental inequalities analysis. Undertaken on behalf of UK Department of Environment, Food and Rural Affair
- Roberts S. (2000). Environmental justice: Examining the role of risk assessment. *Human and Ecological Risk Assessment*, 6(6), 537-540
- Robertw P. (2002).The Scottish strategic and spatial context for sustainable development, *Sustainable Development*, 10,131-139
- Ryan S., Throgmorton J. (2003). Sustainable transportation and land development on the periphery: Case study of Freiburg, Germany and Chula Vista, California, *Transportation Research Part D*, 8, 37-52
- Schlosberg D., Collins L. B. (2014). From environmental to climate justice:

- Climate change and the discourse of environmental justice, *WIREs Climate Change*, 5 (3), 359-374
- Serret Y., Johnstone N. (2006). *The distributional effects of environmental Policy*, OECD, Paris
- Spangenberg J. (2002). Institutional sustainability indicators: an analysis of the institutions in Agenda 21 and a draft set of indicators for monitoring their effectivity *Sustainable Development*, 10, 103-115
- Stedman J. R. (2004). The predicted number of air pollution related deaths in the UK during the august 2003 heatwave, *Atmospheric Environment*, 38 (8), 1087-1090
- Stern N. (2006). *The economics of climate change: The Stern review*, Technical report, Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Stott P. A., Stone D. A., Allen M. R. (2004). Human contribution to the European heatwave of 2003. *Nature*, 432, 610-614
- Turner R. K. (1993). Sustainability: Principles and practice, IN: R.K. Turner (ed.), *The Sustainable Environmental Economics and Management, Principle and practice*, Grand Britain, Belhaven Press, 3-36
- UNEP (2004). *Impacts of summer 2003 heat wave in Europe*, United Nations Environmental Programme DEWA/GRID-Europe
- UNFCCC (2011). Report of the Conference of the Parties on its Seventeenth Session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011, In: Addendum Part Two Action Taken by the Conference of the Parties at Its Seventeenth Session, UN Framework Convention on Climate Change (2011) (FCCC/CP/2011/9/Add.1)
- Walker G.P., Mitchell G., Fairburn J., Smith G. (2003). Environmental quality and social deprivation. Phase II: National analysis of flood hazard, IPC industries and air quality. R&D Project Record E2-067/1/PR1, The Environment Agency, Bristol
- WCED (1987). *Our common future (The Brundtland report)*, World Commission on Environment and Development, Oxford University Press
- WDI (World Development Indicators) (2010). In the: <https://data.worldbank.org/>

- WECD (World Commission on Environment and Development) (1987b). The global Challenge. In Brundtland Report, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oxford University Press, Oxford, 11-18
- Williams P. M. (2002). Community strategies: Mainstreaming sustainable development and strategic planning? *Sustainable Development*, 10, 197-205
- Wilson P., Purushothaman W. (2003). Dreaming with BRICs: The Path to 2050. Goldman Sachs Report, Economics Paper, 99
- Yanarella E. J., Bartilow H. (2000). Beyond environmental moralism and policy incrementalism in the global sustainability debate: Case studies and an alternative framework, *Sustainable Development*, 8, 123-134
- Zolotas X. (1981). Economic Growth and declining Social Welfare, Bank of Greece, Athens

10. ABSTRACT

This dissertation deals primarily with the energy problem and the global energy situation. It links energy with the environment and climate change and records the efforts made nationally and globally to protect the environment and human life. It analyzes the importance of energy for Europe and the energy strategies of the countries of the European Union and in particular the energy system and the policies that have been implemented in Greece. It records the crises associated with the energy sector in Europe and outlines its energy future. It maps the socio-economic and the environmental inequalities stemming from the energy crisis and injustice in Europe. At the same time, it measures and analyzes inequalities and the contribution of sustainable development to reducing their impact.

Keywords: energy crisis, energy injustice, socio-economic inequalities, sustainable development

11. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Πρωτογενείς ενεργειακές πηγές (Πηγή: Ανδρίτσος, 2008)

Μη ανανεώσιμη	Ορυκτά:	Γαϊάνθρακας Τύρφη Αργό πετρέλαιο Φυσικό αέριο	Διεργασία καύσης						
	Πυρηνικά :	Ουράνιο Θόριο Δευτέριο Λίθιο Βηρύλλιο	Χωρίς διεργασία καύσης						
Ανανεώσιμη σε ημερήσια βάση	Ηλιακή:	<table border="0"> <tr> <td>Ηλιακή θερμική μετατροπή</td> <td rowspan="2">} άμεση</td> </tr> <tr> <td>Φωτοβολταϊκή μετατροπή</td> </tr> <tr> <td>Φωτοχημική μετατροπή</td> <td rowspan="2">} έμμεση</td> </tr> <tr> <td>Αποθηκευμένη ηλιακή με αντλίες θεσιότητας</td> </tr> </table>		Ηλιακή θερμική μετατροπή	} άμεση	Φωτοβολταϊκή μετατροπή	Φωτοχημική μετατροπή	} έμμεση	Αποθηκευμένη ηλιακή με αντλίες θεσιότητας
	Ηλιακή θερμική μετατροπή	} άμεση							
	Φωτοβολταϊκή μετατροπή								
	Φωτοχημική μετατροπή	} έμμεση							
	Αποθηκευμένη ηλιακή με αντλίες θεσιότητας								
	Υδροίσχυς :	Ενεργειακή μετατροπή του νερού από ποταμό ή τεχνητό							
Παλίρροιες:	Παλιρροιακή ενεργειακή μετατροπή								
Ανεμος:	Αιολική ενεργειακή μετατροπή								
Ωκεανοί :	Θερμική μετατροπή νερού ωκεανών Μετατροπή των θαλάσσιων ρευμάτων Μετατροπή ενέργειας κυμάτων								
Γεωθερμία:	Γεωθερμικός ατμός, θερμό νερό Αβαθής γεωθερμία Θερμά – ξηρά πετρώματα Μαγματική θερμότητα Γεωπεπλεγμένα συστήματα								
	Βιομάζα:	Ξυλεία και διάφορες καλλιέργειες	Διεργασία καύσης						

Πίνακας 2: Δευτερογενείς ενεργειακές πηγές (Πηγή: Ανδρίτσος, 2008)

Μη ανανεώσιμη	Ηλεκτρική:	Παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος με διάφορους τρόπους Στοιχεία καυσίμων	Χωρίς διεργασία καύσης
	Πυρηνική:	Τρίτιο Πλουτόνιο	
	Ορυκτά Καύσιμα (από γαιάνθρακα):	Κοκ Υπόλειμμα Αέριο παραγωγής Μπρικέτες Πολφοί γαιάνθρακα Αεριοποίηση γαιάνθρακα Μεθανόλη από γαιάνθρακα	Διεργασία καύσης
	Ορυκτά Καύσιμα (από πετρέλαιο):	Βενζίνη Κηροζίνη Κοκ πετρελαίου Πετρέλαιο από πισσούχους σπιστόλιθους Πετρέλαιο από ασφαλτούχους άμμους Πετρέλαιο κίνησης Υγροποιημένο φυσικό αέριο Υγροποιημένο αέριο πετρελαίου Προπάνιο Βουτάνιο Ανακυκλωμένα λιπαντικά	
Ανανεώσιμη	Βιομάζα:	Παραπροϊόντα ξυλείας και φλοιοί Κατάλοιπα ζαχαροκάλαμου Φλούδες ρυζιού, σιτηρών κ.α. Άλλα παραπροϊόντα τροφίμων Οκιακά απορρίμματα Βιοαέριο Βιοαλκόολες (μεθανόλη, αιθανόλη)	

Πίνακας 3: Μονάδες ενέργειας και θερμογόνος ισχύς (Πηγή: Παπαδόπουλος, 2002)

Μονάδα	Σύμβολο	Αντιστοίχιση Μονάδων
Κιλοβατώρα	kWh	1kWh = 3.600 kJ
Θερμίδα	cal	1 cal = 4.1868 J
Τόνος Ισοδύναμου Πετρελαίου	TIP (TOE)	1 TIP = 41,868 GJ
Βαρέλι Πετρελαίου	bbl	1 bbl = 159 l ≈ 1/7 t 1bbl ≈ 5,981 MJ
Κανονικό Κυβικό Μέτρο Φυσικού Αερίου	Nm ³	Nm³ = 35,169 MJ

Πίνακας 4: Καθαρή θερμογόνος δύναμη (ΚΘΔ) καυσίμων (Πηγή: Κωτσίδης, 2019)

Ενεργειακό προϊόν	ΚΘΔ(kWh)	Ενεργειακό προϊόν	ΚΘΔ (kWh)
-------------------	----------	-------------------	-----------

1 kg οπτάνθρακας	7,917	1 kg βενζίνη κινητήρων (βενζίνη αυτοκινήτων)	12,222
1 kg λιθάνθρακας	4,778 -8,528	1 kg παραφίνη	11,111
1kg μπρικέτες φαιάνθρακα	5,556	1 kg υγροποιημένο πετρελαϊκό αέριο (υγραέριο)	12,778
1kg μαύρος λιγνίτης	2,917 – 5,833	1 kg φυσικό αέριο (95% μεθάνιο)	13,100
1 kg φαιάνθρακας	1,556 – 2,917	1 kg υγροποιημένο φυσικό αέριο	12,553
1 kg πετρελαιούχος σχιστόλιθος	2,222 – 2,500	1 kg ξύλα (25% υγρασία)	3,833
1 kg τύρφη	2,167 – 3,833	1 Kg συσφαιρώματα / μπρικέτες ξύλου	4,667
1 kg μπρικέτες τύρφης	4,444 – 4,667	1 kg απόβλητα	2,056 – 2,972
1 kg βαρύ μαζούτ (βαρύ πετρέλαιο)	11,111	1MJ παραγόμενη θερμότητα	0,278
1 kg ελαφρύ μαζούτ	11,750	1 kWh ηλεκτρική ενέργεια	1

Πίνακας 5: Παγκόσμια ενεργειακοί δείκτες, 2017

(Πηγή: Energy Statistics Pocketbook, 2020)

	Total energy supply	Energy use (TES) per capita	Energy intensity	Self- sufficiency	Renewable share in TFEC	Electricity consumption per capita
Region	PS	GJ	MJ/INTL\$	%	%	kWh
WORLD	580,215	76,9	5,0	100,2	17,5	2,817.0
Africa	32,562	26,1	5,4	140,1	53,7	514,8
Northern Africa	8,730	37,4	3,8	145,1	9,8	1,214.2
Sub-Saharan Africa	23,832	23,5	6,3	138,3	67,9	353,9
Americas	137,658	136,9	4,8	105,8	15,8	5,548.4
Latin America & Caribbean	35,322	54,9	3,8	116,0	28,2	2,064.3
North American	102,335	283,3	5,3	102,3	11,2	11,760.0
Asia	279,048	61,9	5,0	96,1	15,1	2,400.6
Central Asia	6,722	94,9	8,3	193,9	4,6	2,218.8
Eastern Asia	159,471	96,8	5,6	66,0	10,4	4,369,3
South – eastern Asia	27,276	42,0	3,8	119,0	31,1	1,403.3
Southern Asia	56,519	30,2	4,6	80,9	24,7	841,2
Western Asia	29,059	108,3	4,4	247,1	3,7	3,629.6
Europe	107,511	144,4	4,4	96,8	13,9	5,316.3
Eastern Europe	46,330	158,4	7,0	147,4	6,6	4,253.4
Northern Europe	14,386	138,1	3,2	123,6	26,8	6,939.8
Southern Europe	15,576	102,5	3,3	28,9	17,6	4,727.4
Western Europe	31,218	159,5	3,6	43,4	15,1	6,497.7
Oceania	6,619	162,7	5,0	271,5	13,8	6,414.2
Australia & New Zealand	6,308	216,4	4,9	280,9	12,6	8,560.4
Melanesia	281	27,2	6,4	87,3	38,4	796,4
Micronesia	10	18,9	7,9	9,9	6,8	4,125.5
Polynesia	20	29,2	11,2	10,4	13,1	1,454.8

Πίνακας 6: Ο πληθυσμός της γης (σε εκατομμύρια) (Πηγή:ESA, 2018)

Έτος	Αμερική	Ασία	Αφρική	Ευρώπη	Ωκεανία	Σύνολο
1750	13	479	95	140	2	728
1800	12	602	90	187	2	905
1850	24	749	95	266	2	1.171
1900	59	937	120	401	6	1.608
1960	422	1.701	277	604	16	3.020
1975	568	2.398	408	676	21	4.071
1990	721	3.168	622	722	26	5.259
2000	830	3.680	796	728	29	6.063
2050	1.200	6.350	1.020	1.080	48	10.678
2100*	2.057	6.752	2.350	1.143	57	12.359

* Προβλέπεται

Πίνακας 7 : Πληθυσμός 10 χωρών του πλανήτη και οι προβλέψεις για το 2025 και το 2050

(Πηγή: Παγκόσμια Τράπεζα, 2008)

Χώρες	2010		2025		2050	
	Κατάταξη	N	Κατάταξη	N	Κατάταξη	N
Κίνα	1	1.338.299	1	1.441.426	2	1.392.307
Ινδία	2	1.170.938	2	1.395.496	1	1.592.704
Ινδονησία	3	706.558	3	263.746	3	284.640
Βραζιλία	4	194.946	4	227.930	4	253.105
Ρωσία	5	141.750	6	129.230	9	111.752
Μεξικό	6	113.423	5	129.381	5	139.015
Φιλιππίνες	7	93.260	8	104.343	8	116.654
Βιετνάμ	8	86.936	7	109.084	6	127.068
Αίγυπτος	9	81.121	9	101.092	7	125.916
Τουρκία	10	72.752	10	90.565	10	101.208

Πίνακας 8: Γενικά στοιχεία των χωρών BRIC για το 2018

(Πηγή: Παγκόσμια Τράπεζα, 2020)

	Βραζιλία	Ρωσία	Ινδία	Κίνα
Παγκόσμια εικόνα				
Πληθυσμός σύνολο (εκατ.)	209,47	144,48	1.352,62	1.392,73
Αύξηση του πληθυσμού (ετήσιο %)	0,8	0,0	1,0	0,5

Επιφάνεια (τετραγωνικά χιλιόμετρα - χιλιάδες)	8.515,8	17.098,3	3.287,3	9.562,9
Πυκνότητα πληθυσμού (άτομα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο έκτασης)	25,1	8,8	454,9	148,3
Ποσοστό φτώχειας σε εθνικό επίπεδο φτώχεια (% του πληθυσμού)*	8,5	12,5	21,9	1,7
Ποσοστό φτώχειας 1,90\$ την ημέρα (ΣΔΙΤ 2011) (% του πληθυσμού)*	11,2	0,1	21,2	0,5
Οικονομία				
ΑΕΠ (τρέχοντα δολάρια ΗΠΑ) (δισεκατομμύρια δολάρια)	1.885,48	1.669,58	2.713,17	13.894,82
Αύξηση του ΑΕΠ (ετήσιο %)	1,3	2,5	6,1	6,8
ΑΕΕ,PPP(τρέχοντα διεθνή \$)(δισεκατ.)	3.041,12	4.117,64	8.899,13	21.650,46
Κατά κεφαλή ΑΕΕ (τρέχοντα διεθνή \$)	14,520	28,040	6,580	15,550
Άνθρωποι				
Προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση (σύνολο έτη)	76	73	69	77
Καθαρή μετανάστευση (χιλιάδες)	106	912	-2,663	-1,742

*οι τιμές αυτές αναφέρονται για το 2010

Πίνακας 9: Ποσοστά εξάρτησης Ευρωπαϊκών χωρών από εισαγωγές ενέργειας
(Πηγή: Eurostat, 2020)

*Μονάδες μέτρησης: Εκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (TOE)

Πίνακας 10: Πρωτογενής κατανάλωση ενέργειας* στις χώρες της Ευρώπης
(Πηγή: Eurostat, 2020)

GEO/TIME	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
European Union - 27 countries (from 2020)	1.404,40	1.458,80	1.413,70	1.398,20	1.385,80	1.331,60	1.354,50	1.365,90	1.385,50	1.375,70
European Union - 28 countries (2013-2020)	1.600,40	1.663,90	1.603,80	1.593,30	1.577,40	1.512,40	1.537,60	1.544,90	1.562,40	1.551,90
Euro area - 19 countries (from 2015)	1.130	1.167,10	1.124,80	1.116,70	1.109,70	1.063,10	1.083,50	1.088	1.098,20	1.086
Belgium	50,5	54,1	50,5	47,8	49,3	45,7	46,1	49,2	49,1	46,8
Bulgaria	16,9	17,4	18,6	17,8	16,5	17,3	18	17,7	18,3	18,4
Czechia	40,1	42,7	41	40,6	40,9	39,2	39,7	40	40,4	40,4
Denmark	18,9	20	18,5	17,8	17,8	16,9	16,9	17,6	17,9	18
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	299,9	315,2	297,8	301,1	308,3	293,6	295,9	297,6	298,1	291,8
Estonia	4,7	5,6	5,6	5,4	6	5,7	5,3	5,9	5,7	6,2
Ireland	14,9	14,7	13,5	13,7	13,1	13,2	13,9	14,6	14,4	14,5
Greece	29,3	27,1	26,6	26,4	23,3	23,1	23,2	22,9	23,1	22,4
Spain	123,4	123,3	123	123,4	116,1	114,2	118,6	119,3	125,8	124,6
France	246,3	254,5	249,2	249,2	250,4	239,8	244,4	240,1	239,2	238,9
Croatia	9	8,9	8,7	8,2	8	7,6	8	8,1	8,3	8,2
Italy	164,1	167,3	162	156,6	152,1	142,7	149,1	148	149	147,2
Cyprus	2,8	2,7	2,7	2,5	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
Latvia	4,4	4,6	4,3	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,5	4,7
Lithuania	7,8	6,2	5,9	6	5,8	5,8	5,8	6	6,2	6,3
Luxembourg	4,3	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,2	4,3	4,5
Hungary	24	24,6	24,4	23,1	22,4	22	23,3	23,7	24,5	24,5
Malta	0,9	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,7	0,8	0,8
Netherlands	67,6	71,7	67,1	66,8	66,2	62,3	63,7	64,8	65,1	64,7
Austria	30,6	32,9	32	31,6	32,1	30,8	31,6	31,9	32,8	31,8
Poland	89,5	96,6	96,6	93,1	93,5	89,5	90,1	94,8	99,2	101,1
Portugal	23,6	22,6	22	21	21	20,7	21,6	21,8	22,8	22,6
Romania	32,7	33	33,6	33,3	30,4	30,1	30,7	30,6	32,4	32,5
Slovenia	6,8	7	7,1	6,8	6,6	6,4	6,3	6,5	6,7	6,7
Slovakia	15,5	16,7	16	15,6	15,7	14,8	15,2	15,4	16,2	15,8
Finland	32,4	35,5	34,3	33	32	32,7	31,2	32,4	32,1	33
Sweden	43,3	48,6	47,6	47,6	46,4	46	44,3	45,4	46,5	46,8
United Kingdom	196	205,1	190,1	195,2	191,6	180,7	183,1	179	176,9	176,3
Iceland	5,5	5,5	5,9	5,8	6,1	6,1	5,8	5,6	6	6,5
Norway	29,6	30,8	26,3	26,6	30,8	26,5	27	26,1	27,3	25,9
Switzerland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Montenegro	0,9	1,1	1,1	1	1	1	1	1	1	1
North Macedonia	2,8	2,9	3,1	3	2,7	2,7	2,6	2,6	2,7	2,5
Albania	2	2	2,2	2	2,2	2,3	2,1	2,2	2,3	2,3
Serbia	14,6	14,8	15,5	14,3	14,4	12,8	14,2	14,6	14,9	14,8
Turkey	93	98,3	106,7	110,6	106,7	116,6	125,3	131,5	145,5	139,5
Bosnia and Herzegovina	-	-	-	-	-	5,9	6,1	6,7	6,7	-
Kosovo (under United Nations Security Council Resolution 1244/99)	2,5	2,5	2,5	2,3	2,3	2,2	2,5	2,7	2,5	2,5

* Μονάδες μέτρησης: Εκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (TOE)

Πίνακας 11: Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα* στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

(Πηγή: Eurostat, 2020)

TIME	2007	2018	2007	2018	2007	2018	2007	2018	2007	2018
GEO (Labels)	Total		Industry		Transport		Households		Commercial and others public service	
European Union - 27 countries (from 2020)	971.864,763	939.681,907	275.230,96	242.166,677	291.874,887	286.777,587	248.912,246	245.194,909	125.907,667	133.600,913
European Union - 28 countries (2013-2020)	1.104.947,335	1.061.626,282	304.354,851	263.590,231	336.085,963	328.590,674	290.527,197	283.185,915	141.502,807	151.589,189
Euro area - 19 countries (from 2015)	783.111,423	741.929,848	219.915,804	190.771,679	244.531,25	229.507,713	193.334,612	188.652,543	103.173,002	110.248,928
Belgium	32.854,99	33.110,983	10.692,874	10.669,349	9.067,166	8.903,944	8.319,452	8.103,414	3.886,046	4.596,931
Bulgaria	9.824,988	9.749,564	3.811,005	2.730,58	2.767,058	3.372,191	2.061,67	2.229,673	918,492	1.231,218
Czechia	24.613,094	24.180,134	8.303,898	6.686,421	6.290,504	6.659,891	6.414,506	7.044,901	2.972,529	3.128,38
Denmark	14.938,839	14.069,799	2.831,427	2.341,949	4.719,117	4.422,523	4.515,458	4.576,516	2.005,861	1.997,091
Germany (until 1990 form	199.586,129	200.872,381	57.769,582	57.396,829	54.251,888	55.718,75	55.653,719	55.258,145	31.360,044	29.081,075
Estonia	3.050,329	2.889,306	771,019	490,159	822,206	831,794	961,619	941,03	401,181	490,532
Ireland	12.355,216	11.218,8	2.471,178	2.599,997	4.909,271	4.105,239	2.958,447	2.781,013	1.676,401	1.481,856
Greece	21.120,904	15.168,842	4.617,99	2.743,343	7.829,239	5.903,861	5.421,205	3.916,657	2.147,107	2.095,266
Spain	94.009,554	82.019,86	26.627,01	20.219,042	38.977,701	32.531,032	15.672,872	15.007,979	8.820,932	11.184,755
France	144.204,916	139.828,595	32.212,925	27.263,339	44.968,91	45.310,524	40.421,133	39.057,332	21.231,052	23.277,08
Croatia	7.202,971	6.682,414	1.665,8	1.192,018	2.078,474	2.140,447	2.530,131	2.298,942	689,36	816,036
Italy	129.036,364	114.421,602	35.907,652	24.302,242	42.314,794	35.579,484	32.339,575	32.055,876	15.181,676	19.338,155
Cyprus	1.625,838	1.581,273	294,967	227,688	719,442	678,457	339,644	337,179	216,295	276,456
Latvia	4.273,946	4.024,765	722,775	897,892	1.252,378	1.108,725	1.457,706	1.231,009	683,328	592,045
Lithuania	5.146,091	5.446,183	1.116,536	1.105,537	1.771,228	2.081,494	1.503,571	1.492,26	629,697	651,177
Luxembourg	3.907,473	3.737,188	807,232	630,625	2.204,811	2.101,519	502,277	503,424	368,196	477,973
Hungary	16.885,306	17.865,383	3.073,725	4.453,04	4.398,631	4.810,195	6.117,605	5.818,546	2.796,982	2.101,378
Malta	386,868	514,5	57,395	55,711	175,408	230,784	70,808	93,523	76,306	125,168
Netherlands	47.859,502	44.933,333	15.426,401	13.690,866	11.848,382	10.831,805	9.972,12	9.645,783	6.831,046	6.894,595
Austria	25.307,586	26.035,891	7.419,726	7.717,131	8.398,624	8.780,416	6.267,338	6.492,035	2.707,136	2.514,65
Poland	60.081,332	69.982,608	15.249,796	16.364,252	14.842,218	22.414,672	19.366,034	19.306,39	7.111,609	7.978,69
Portugal	18.064,989	16.200,816	5.843,415	4.576,453	6.461,849	5.859,332	3.220,507	2.921,706	2.036,764	2.352,467
Romania	23.169,606	23.444,791	8.336,571	6.612,433	4.578,362	6.303,748	7.519,256	7.775,08	2.019,69	1.976,15
Slovenia	4.861,181	4.940,308	1.606,123	1.386,911	1.731,091	1.965,02	1.047,849	1.065,549	369,879	425,988
Slovakia	10.182,575	9.911,515	3.662,817	3.662,539	2.429,892	2.744,051	2.080,702	2.057,519	1.872,441	1.314,726
Finland	25.276,972	25.073,707	11.888,187	11.136,026	4.396,97	4.241,482	5.124,068	5.691,11	2.677,475	3.078,033
Sweden	32.037,204	31.777,366	12.042,934	11.014,305	7.669,273	7.146,207	7.052,974	7.492,318	4.220,142	4.123,042
United Kingdom	133.082,572	121.944,375	29.123,891	21.423,554	44.211,076	41.813,087	41.614,951	37.991,006	15.595,14	17.988,276
Iceland	2.197,049	3.199,708	958,277	1.522,102	324,938	369,526	359,953	505,439	291,982	511,896
Norway	18.680,613	19.073,818	6.495,294	6.139,273	4.843,561	4.641,504	4.000,263	4.610,759	2.519,686	3.183,801
Montenegro	849,413	729,496	384,858	135,556	202,39	252,506	245,365	248,041	2,86	87,831
North Macedonia	1.854,545	1.829,887	678,777	411,195	395,263	703,535	533,907	483,612	222,759	211,909
Albania	1.672,393	2.119,114	258,05	442,28	689,281	832,167	423,106	510,484	100,258	215,274
Serbia	10.000,729	8.435,035	3.709,896	2.397,904	1.848,912	2.136,951	3.233,297	2.838,427	631,736	891,441
Turkey	71.036,554	98.634,008	24.066,806	32.332,069	16.151,044	28.599,207	20.224,067	20.557,145	6.676,476	12.553,769
Bosnia and Herzegovina	:	4.211,931	:	863,498	:	1.238,269	:	1.719,424	:	348,522
Kosovo (under United Na	1.053,638	1.471,026	255,691	281,795	305,238	429,875	337,844	573,404	131,406	154,605
Moldova	75,233	2.702,282	1,775	248,859	0	699,883	32,021	1.356,862	37,863	273,302
Ukraine	77.638,368	48.418,043	32.852,702	16.416,222	15.418,057	9.418,137	22.393,256	16.007,283	4.956,009	4.699,432
Georgia	:	4.070,484	:	783,66	:	1.352,728	:	1.227,303	:	514,751

* Μονάδες μέτρησης: Χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (TOE)

Πίνακας 12: Τελική κατανάλωση ανά προϊόν* στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης
(Πηγή: Eurostat, 2020)

Time	2009	2018	2009	2018	2009	2018	2009	2018	2009	2018	2009	2018	2009	2018
GEO (Labels)	Total		Solid fossil fuels		Natural gas		Oil and petroleum products (excluding biofuel portion)		Renewables and biofuels		Electricity		Heat	
European Union - 27 countries (from 2020)	935.519,35	939.681,907	25.516,661	22.535,916	199.565,839	200.766,002	370.769,064	345.079,221	79.278,019	98.902,098	205.573,658	215.972,931	47.389,133	46.199,46
European Union - 28 countries (2013-2020)	1.059.871,32	1.061.626,282	27.739,179	24.240,11	241.710,68	240.004,894	419.379,497	393.134,189	81.603,413	104.619,954	233.238,92	241.747,662	48.595,472	47.462,566
Euro area - 19 countries (from 2015)	752.577,217	741.929,848	9.693,544	8.401,258	169.984,959	170.525,389	312.223,83	281.241,283	58.060,431	71.528,692	168.310,116	173.997,103	28.702,115	28.618,986
Belgium	32.957,094	33.110,983	548,551	518,578	9.038,712	9.503,328	14.646,141	13.266,07	1.162,173	1.963,032	6.642,734	7.115,649	572,729	404,615
Bulgaria	8.471,952	9.749,564	300,731	355,306	991,831	1.299,993	3.122,452	3.540,183	811,233	1.400,176	2.308,426	2.570,375	932,789	539,889
Czechia	23.795,341	24.180,134	2.509,179	1.657,276	5.439,08	5.166,221	6.546,576	6.700,554	2.152,633	2.999,163	4.567,842	4.987,33	2.071,463	2.063,095
Denmark	14.142,379	14.069,799	124,256	133,57	1.583,031	1.567,305	5.951,723	5.276,467	1.306,026	1.846,638	2.703,783	2.672,77	2.450,989	2.549,483
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	196.728,372	200.872,381	3.727,847	3.758,459	48.911,555	53.196,069	74.578,218	70.743,669	13.693,49	15.782,276	42.776,612	44.104,385	10.197,669	9.548,772
Estonia	2.733,49	2.889,306	55,14	26,273	184,05	251,588	865,669	990,321	517,567	463,026	571,797	644,11	494,053	481,633
Ireland	11.372,46	11.218,8	356,841	235,058	1.458,372	1.944,543	6.817,423	5.989,645	282,246	463,958	2.172,672	2.333,906	0	0
Greece	19.732,182	15.168,842	171,582	281,631	823,985	811,551	12.801,729	8.088,209	1.181,451	1.682,022	4.704,471	4.253,667	48,963	51,762
Spain	84.181,385	82.019,86	594,231	474,754	13.002,508	14.271,367	44.722,616	39.542,316	4.992,056	6.991,896	20.617,197	20.504,299	0	0
France	142.254,918	139.828,595	1.625,8	1.175,362	30.030,493	27.881,817	59.524,254	54.340,603	11.780,559	14.444,189	35.937,661	37.857,753	3.197,301	3.658,077
Croatia	7.098,77	6.682,414	130,295	68,846	1.222,979	1.075,985	2.983,1	2.753,889	1.187,126	1.147,545	1.333,706	1.390,817	228,098	225,803
Italy	121.907,849	114.421,602	570,264	629,75	36.070,808	33.628,571	47.943,37	39.397,988	9.230,314	10.959,962	24.936,887	25.200,436	3.094,105	4.221,049
Cyprus	1.661,85	1.581,273	14,559	13,614	0	0	1.129,894	949,683	102,166	192,633	408,543	401,088	0,096	1,286
Latvia	3.937,475	4.024,765	70,835	41,554	432,158	344,481	1.279,986	1.345,942	1.096,938	1.083,689	524,764	572,841	530,453	601,755
Lithuania	4.606,207	5.446,183	141,876	171,232	573,603	596,943	1.523,557	2.121,232	743,952	724,584	719,776	894,093	885,282	910,027
Luxembourg	3.659,66	3.737,188	66,908	42,13	616,055	623,302	2.292,199	2.261,606	91,179	175,885	525,578	552,352	57,841	67,008
Hungary	16.562,12	17.865,383	231,812	223,555	5.765,198	5.575,129	4.709,124	5.685,697	1.773,868	1.884,551	2.850,387	3.390,026	1.090,26	974,85
Malta	362,496	514,5	0	0	0	0	214,789	281,137	0,931	27,877	146,776	205,487	0	0
Netherlands	47.131,065	44.933,333	104,956	98,593	18.749,443	17.104,762	14.792,907	14.142,806	1.143,25	1.758,863	9.006,449	9.283,555	2.859,248	2.004,581
Austria	24.679,927	26.035,891	390,089	329,195	4.399,795	4.718,053	9.478,967	9.426,152	3.773,94	4.087,835	4.917,855	5.423,423	1.436,678	1.689,354
Poland	60.577,862	69.982,608	11.746,33	10.708,13	8.254,256	9.334,732	19.516,731	24.843,17	4.602,453	6.146,635	9.656,492	12.078,139	6.018,033	5.595,129
Portugal	17.368,897	16.200,816	22,629	10,15	1.437,941	1.803,923	8.638,371	7.093,12	2.803,347	2.849,847	4.114,789	4.123,725	313,151	230,208
Romania	21.775,633	23.444,791	464,47	617,168	5.872,979	5.755,425	6.438,088	7.876,257	3.921,852	3.700,102	3.233,62	3.918,013	1.635,354	1.244,053
Slovenia	4.808,014	4.940,308	56,928	41,108	573,216	597,578	2.399,036	2.269,949	609,163	626,474	971,023	1.179,472	179,445	175,08
Slovakia	9.654,671	9.911,515	991,79	424,979	2.976,354	2.648,119	2.008,811	2.785,49	540,74	651,406	1.986,071	2.230,009	768,654	560,81
Finland	22.839,205	25.073,707	182,718	128,838	705,911	599,394	6.565,893	6.205,345	4.314,969	6.599,238	6.628,461	7.116,853	4.066,447	4.012,969
Sweden	30.518,076	31.777,366	316,044	370,807	451,526	465,823	9.277,44	7.161,721	5.462,397	8.248,596	10.609,286	10.968,358	4.260,032	4.388,172
United Kingdom	124.351,97	121.944,375	2.222,518	1.704,194	42.144,841	39.238,892	48.610,433	48.054,968	2.325,394	5.717,856	27.665,262	25.774,731	1.206,339	1.263,106
Iceland	2.563,602	3.199,708	85,403	109,576	0	0	567,135	569,928	103,731	125,011	1.346,432	1.589,626	460,901	805,566
Norway	18.212,995	19.073,818	409,007	462,767	299,444	431,812	6.473,433	5.615,599	1.466,045	1.932,999	9.225,021	9.966,213	297,029	499,357
Montenegro	724,27	729,496	13,011	6,648	0	0	292,342	327,401	159,501	150,683	259,415	244,764	0	0
North Macedonia	1.672,72	1.829,887	70,362	113,829	38,5	43,341	748,17	904,704	206,675	196,508	549,613	524,975	59,401	46,53
Albania	1.840,737	2.119,114	100,5	223,424	0,817	7,953	1.060,424	1.081,972	216,657	282,559	462,339	523,207	0	0
Serbia	8.253,448	8.435,035	582,717	511,988	802,923	1.037,949	2.655,068	2.661,55	1.058,876	1.053,637	2.305,245	2.411,75	738,798	738,425
Turkey	67.500,576	98.634,008	13.217,323	9.659,516	11.073,388	24.057,437	22.215,53	36.239,054	6.261,488	4.605,028	13.321,41	21.920,415	1.060,07	993,911
Bosnia and Herzegovina	:	4.211,931	:	278,851	:	148,066	:	1.436,026	:	1.126,835	:	985,039	:	126,899
Kosovo (under United Nations Security Council Resolution 1244/99)	1.168,988	1.471,026	47,188	18,092	0	0	540,865	682,479	234,929	377,513	337,145	378,17	8,861	14,772
Moldova	104,754	2.702,282	104,754	81,524	0	437,745	0	874,31	0	764,359	0	330,267	0	214,078
Ukraine	63.324,836	48.418,043	4.038,518	3.973,636	22.589,123	13.717,501	11.162,46	9.149,107	1.003,045	1.945,184	10.258,727	10.202,666	11.164,66	7.523,264
Georgia	:	4.070,484	:	293,7	:	1.308,133	:	1.152,531	:	289,697	:	1.026,423	:	0

* Μονάδες μέτρησης: Χιλιάδες τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (TOE)

Πίνακας 13: Μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα (Πηγή: Eurostat, 2020)

Time	2004	2018	2004	2018	2004	2018	2004	2018
GEO (Labels)	Renewable energy sources		Renewable energy sources in transport		Renewable energy sources in electricity		Renewable energy sources in heating and cooling	
European Union - 27 countries (from 2020)	9,62	18,881	1,529	8,261	15,869	32,201	11,702	21,124
European Union - 28 countries (2013-2020)	8,524	17,977	1,372	8,026	14,242	32,062	10,424	19,67
Belgium	1,89	9,423	0,526	6,648	1,688	18,902	2,845	8,191
Bulgaria	9,231	20,528	0,876	8,06	8,358	22,147	14,056	33,296
Czechia	6,774	15,15	1,085	6,524	3,693	13,711	9,92	20,649
Denmark	14,84	35,708	0,445	6,567	23,754	62,434	20,617	46,658
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	6,211	16,481	2,137	7,916	9,453	38,033	7,198	13,629
Estonia	18,384	29,996	0,181	3,292	0,546	19,689	33,258	53,691
Ireland	2,366	11,061	0,04	7,165	6,031	33,242	2,843	6,472
Greece	7,161	18,002	0,078	3,833	7,842	26,01	13,465	30,18
Spain	8,326	17,453	1,034	6,937	18,972	35,16	9,524	17,483
France	9,507	16,593	1,475	9,046	13,782	21,179	12,532	21,78
Croatia	23,404	28,024	0,993	3,888	35,027	48,139	29,431	36,51
Italy	6,316	17,775	1,213	7,659	16,086	33,93	5,713	19,23
Cyprus	3,071	13,882	0	2,686	0,019	9,357	9,264	36,756
Latvia	32,794	40,292	2,139	4,729	45,958	53,499	42,488	55,894
Lithuania	17,223	24,448	0,41	4,327	3,586	18,407	30,446	45,634
Luxembourg	0,9	9,059	0,126	6,536	2,765	9,131	1,829	8,783
Hungary	4,364	12,489	0,917	7,676	2,22	8,289	6,45	18,115
Malta	0,102	7,978	0	7,968	0	7,688	1,035	23,367
Netherlands	2,03	7,385	0,464	9,59	4,446	15,123	2,178	6,129
Austria	22,554	33,426	4,533	9,793	61,625	73,051	20,165	33,979
Poland	6,914	11,284	1,441	5,634	2,209	13,026	10,207	14,795
Portugal	19,209	30,322	0,424	9,037	27,39	52,186	32,504	41,207
Romania	16,811	23,875	1,819	6,342	28,427	41,793	17,337	25,433
Slovenia	16,134	21,149	0,85	5,504	29,271	32,323	18,361	31,606
Slovakia	6,391	11,896	1,458	6,962	15,403	21,499	5,062	10,599
Finland	29,251	41,162	1,01	14,899	26,711	36,77	39,549	54,641
Sweden	38,677	54,645	6,288	29,696	51,196	66,228	46,63	65,378
United Kingdom	0,907	11,017	0,346	6,453	2,541	30,884	0,728	7,515
Iceland	58,899	72,208	0	10,375	93,148	98,497	52,343	66,744
Norway	58,444	72,752	3,095	19,953	97,973	106,818	25,597	34,499
Montenegro	.	38,807	.	0,86	.	52,419	.	64,476
North Macedonia	15,702	18,118	0,185	0,117	14,511	24,838	23,308	32,228
Albania	29,62	34,865	0,099	0	69,979	92,466	33,138	22,713
Serbia	12,724	20,32	0,452	1,162	18,486	28,658	14,027	24,294
Turkey	16,151	13,659	0,271	0,36	27,892	37,544	17,634	9,578
Kosovo (under United Nations Security Council Resolution 1244/99)	20,541	24,896	0	0	0,472	4,241	51,857	58,262

Πίνακας 14: Μείωση εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου* από εφαρμοσμένες και υιοθετημένες πολιτικές και μέτρα (Πηγή: ΙΕΑ, 2011)

Πολιτικές και μέτρα	2005	2010	2015	2020
Σταδιακή αντικατάσταση παλιών και μη αποδοτικών θερμοηλεκτρικών μονάδων με νέες και αποδοτικές, αύξηση του μεριδίου του φυσικού αερίου στην παραγωγή	6,0	11,2	16,0	26,1
Προώθηση του φυσικού αερίου σε άλλους τομείς	0,5	0,7	0,8	1,2
Προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	1,0	10,2	14,0	16,2
Χρήση βιοκαύσιμων στις μεταφορές	-	0,4	0,8	1,2
Μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας στη βιομηχανία	-	0,2	0,3	0,3
Μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας στα νοικοκυριά	-	1,4	1,5	2,2
Μέτρα στις μεταφορές	-	-	0,2	0,3
Μέτρα στον τομέα των αποβλήτων	-	0,5	1,3	2,0
Μέτρα στη γεωργία	-	0,6	0,7	0,9
Σύνολο:	7,5	25,2	35,6	50,3

*Mt CO₂-eq

Πίνακας 15: Συνεδριάσεις των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (Πηγή: United Nations Climate Change, 2012)

Συνεδριάσεις των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή				
Ημερομηνία Συνεδρίασης	Τοποθεσία	COP CMP	SBI SBSTA	AWG-LCA AWG-KP
26/11 - 07/12/2012	Δoha, Κατάρ	COP18 CMP8	SBI37 SBSTA37	AWG-KP 17-2 AWG-LCA 15-2 ADP 1-2
30/08 – 05/09/2012	Μπανγκόκ, Ταϊλάνδη			AWG –KP17 άτυπη ADP 1 άτυπη
14/05 – 25/05/2012	Βόννη, Γερμανία		SBI 36	AWG-KP 17 AWG-LCA 15 ADP 1
28/11 – 09/12/2011	Durban, Νότια Αφρική	COP 17 CMP 7	SBI 35 SBSTA 35	AWG-KP 16-4 AWG-LCA 14-4
01/10 – 07/10/2011	Πόλη του Παναμά			AWG – KP 16-3 AWG – LCA 14-3
06/06 – 17/06/2011	Βόννη, Γερμανία		SBI 34	AWG-KP 16-2 AWG-LCA 14-2
03/04 – 08/04/ 2011	Μπανγκόκ, Ταϊλάνδη			AWG-KP 16 AWG- LCA 14
29/11 – 10/12/ 2010	Κανκούν, Μεξικό	COP 16 CMP 6	SBI 33 SBSTA 33	AWG-KP 15 AWG- LCA 13
04/10 – 09/10/2010	Τianjin, Κίνα			AWG-KP 14 AWG- LCA 12
02/08 – 06/08/2010	Βόννη, Γερμανία			AWG-KP 13 AWG- LCA 11

31/05 – 11/06/2010	Βόννη, Γερμανία		SBI 32 SBSTA 32	AWG-KP 12 AWG- LCA 10
09/04 – 11/04/2010	Βόννη, Γερμανία			AWG-KP 11 AWG- LCA 9
07/12 – 18/12/ 2009	Κοπεγχάγη, Δανία	COP 15 CMP 5	SBI 31 SBSTA 31	AWG-KP 10 AWG- LCA 8
02/11 – 06/11/ 2009	Βαρκελώνη, Ισπανία			AWG-KP 9-2 AWG- LCA 7-2
28/09 – 09/10/2009	Μπανγκόκ, Ταϊλάνδη			AWG-KP 9 AWG- LCA 7
10/08 -14/08/2009	Βόννη, Γερμανία			AWG-KP 8-2 AWG- LCA 6-2
01/06 – 12/06/2009	Βόννη, Γερμανία		SBI 30 SBSTA 30	AWG-KP 8 AWG- LCA 6
29/03 – 08/04/2009	Βόννη, Γερμανία			AWG-KP 7 AWG- LCA 5
01/12 – 12/12/2008	Πόζναν, Πολωνία	COP 14 CMP 4	SBI 29 SBSTA 29	AWG-KP 6-2 AWG- LCA 4
21/08 – 27/08/2008	Άκρα, Γκάνα			AWG-KP 6 AWG- LCA 3
02/06 – 13/06/2008	Βόννη, Γερμανία		SBI 28 SBSTA 28	AWG-KP 5-2 AWG- LCA 2
31/03 – 04/04/2008	Μπανγκόκ, Ταϊλάνδη			AWG-KP 5 AWG- LCA 1
03/12 – 14/12/2007	Μπαλί, Ινδονησία	COP 13 CMP 3	SBI 27 SBSTA 27	AWG-KP 4-2
27/08 – 31/08/2007	Βιέννη, Αυστρία			AWG-KP 4
07/05 – 18/05/2007	Βόννη, Γερμανία		SBI 26 SBSTA26	AWG-KP 3
06/11 – 17/11/2006	Ναϊρόμπι, Κένυα	COP 12 CMP 2	SBI 25 SBSTA 25	AWG-KP 2
17/05 – 26/05/2006	Βόννη, Γερμανία		SBI 24 SBSTA 24	AWG-KP 1
28/11 – 09/11/2005	Μόντρεαλ, Καναδάς	COP 11 CMP 1	SBI 23 SBSTA 23	
19/05 – 27/05/2005	Βόννη, Γερμανία		SBI 22 SBSTA 22	
06/12 – 17/12/2004	Μπουένος Άιρες, Αργεντινή	COP 10	SBI 21 SBSTA21	
16/06 – 25/06/2004	Βόννη, Γερμανία		SBI 20 SBSTA 20	
01/12 – 12/12/2003	Μιλάνο, Ιταλία	COP 9	SBI 19 SBSTA 19	
04/06 – 13/06/2003	Βόννη, Γερμανία		SBI 18 SBSTA 18	
23/10 – 01/11/2002	Νέο Δελχί, Ινδία	COP 8	SBI 17 SBSTA 17	
05/06 – 14/06/2002	Βόννη, Γερμανία		SBI 16 SBSTA 16	
20/10 – 09/11/2001	Μαρακές, Μαρόκο	COP 7	SBI 15 SBSTA 15	
16/07 – 27/07/2001	Βόννη, Γερμανία	COP 6-2	SBI 14	

			SBSTA 14	
13/11 – 24/11/2000	Χάγη, Ολλανδία	COP 6	SBI 13-2 SBSTA 13-2	
11/08 – 15/08/2000	Λυών, Γαλλία		SBI 13 SBSTA 13	
12/06 – 16/06/2000	Βόννη, Γερμανία		SBI 12 SBSTA 12	
25/10 – 05/11/2000	Βόννη, Γερμανία	COP 5	SBI 11 SBSTA 11	
31/05 – 11/06/1999	Βόννη, Γερμανία		SBI 10 SBSTA 10	
02/11 – 13/11/1998	Μπουένος Άιρες, Αργεντινή	COP 4	SBI 9 SBSTA 9	
02/06 – 12/06/1998	Βόννη, Γερμανία		SBI 8 SBSTA 8	
01/12 – 10/12/1997	Κιότο, Ιαπωνία	COP 3		
20/10 – 31/10/1997	Βόννη, Γερμανία		SBI 7 SBSTA 7	
28/07 – 07/08/1997	Βόννη, Γερμανία		SBI 6 SBSTA 6	
25/02 – 07/03/1997	Βόννη, Γερμανία		SBI 5 SBSTA 5	
08/07 – 19/07/1996	Γενεύη, Ελβετία	COP 2	SBI 1-4 SBSTA 1-4	
27/03 – 06/04/1995	Βερολίνο, Γερμανία	COP 1	SBI 1-4 SBSTA 1-5	

COP: Conference of the Parties (Διάσκεψη των συμβαλλομένων μερών)

CMP: Conference and Meeting of the Parties (Σύνοδος των μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο)

SBI: Subsidiary Body for Implementation (Επικουρικός Φορέας Εφαρμογής)

SBSTA: Subsidiary Body for Scientific and Technology advice (Επικουρικός Φορέας Επιστημονικής και Τεχνολογικής αρωγής)

AWG-LCA: Ad hoc working group on long-term cooperative action under the convention (Συνεδρίαση της

AD hoc ομάδας εργασίας σχετικά με την μακροπρόθεσμη δράση συνεργασίας βάση της Σύμβασης)

AWG-KP: Ad hoc working group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol

(Συνεδρίαση της Ad hoc ομάδας εργασίας για τις περαιτέρω δεσμεύσεις των Συμβαλλόμενων μερών του Παραρτήματος Ι (ανεπτυγμένα κράτη) βάση του Πρωτοκόλλου του Κιότο)

ADI: Advancing Durban Platfor (Ad hoc ομάδα εργασίας στο Ντέρμπαν για πλατφόρμα ενισχυμένης δράσης)

Πίνακας 16: Καταμερισμός υποχρεώσεων ανά χώρα στην Ε.Ε. με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο (Πηγή: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2012)

Καταμερισμός Υποχρεωτικής Μείωσης των εκπομπών στην Ε.Ε.			
Λουξεμβούργο	-28%	Γαλλία, Φιλανδία	0%
Γερμανία, Δανία	-21%	Σουηδία	4%
Αυστρία	-13%	Ιρλανδία	13%
Βρετανία	-12,5%	Ισπανία	15%
Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία	-8%	Ελλάδα	25%

Βέλγιο	-7,5%	Πορτογαλία	27%
Ιταλία	-6,5%		
Ουγγαρία, Πολωνία, Ολλανδία	-6%		

Πίνακας 17: Οι επιπτώσεις των αέριων ρύπων στην ανθρώπινη υγεία
(Πηγή: Τσέζος & Ρεμουντάκη, 2010)

Ρύποι	Επιπτώσεις
SO ₂	Αναπνευστικά νοσήματα Φλεγμονές των αναπνευστικών οδών Αύξηση ευαισθησίας πνευμόνων σε πνευμονικό οίδημα Επιδείνωση χρόνιων καρδιακών νοσημάτων
NO ₂	Ερεθισμοί αναπνευστικού Αύξηση ευπάθειας σε αναπνευστικές λοιμώξεις
O ₃	Μείωση της πνευμονικής λειτουργίας Βήχας Αυξημένες κρίσεις άσματος
CO	Μείωση ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου από το κυκλοφοριακό Κεφαλαλγίες Ζάλη Εξασθένιση απόδοσης σε εργασία Επιδείνωση καρδιαγγειακών νοσημάτων
Pb	Επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα Αναιμίες Νεφροπάθειες Αύξηση αρτηριακής πίεσης Προβλήματα γονιμότητας Προβλήματα στις εγκύους
PM ₁₀ & PM _{2.5}	Αναπνευστικά νοσήματα Φλεγμονές των αναπνευστικών οδών Αύξηση ευαισθησίας πνευμόνων σε πνευμονικό οίδημα Επιδείνωση χρόνιων καρδιακών νοσημάτων Μεταφορά τοξικών και ραδιενεργών ουσιών στον οργανισμό
Βενζόλιο	Καρκίνος του αίματος Σοβαρές ασθένειες του αίματος - λευχαιμίες
ΠΟΕ – Αλδεϋδες	Ερεθισμός βλεννογόνων και δέρματος Καρκινογένεσεις (από μερικές ΠΟΕ)

Πίνακας 18: Βασικά χαρακτηριστικά της ισχυρής και της ασθενούς αειφορίας
(Πηγή: Devkota, 2005)

Ασθενής αειφορία	Ισχυρή αειφορία
Το φυσικό και το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι υποκατάστατα μεταξύ τους	Το φυσικό και το ανθρώπινο κεφάλαιο είναι συμπληρωματικά μεταξύ τους
Το συνολικό απόθεμα κεφαλαίου (φυσικό και ανθρώπινο) οφείλει να παραμένει σταθερό	Όλες οι μορφές κεφαλαίου (φυσικό, οικονομικό, κοινωνικό) οφείλουν να παραμένουν ανεξάρτητες με το πέρασμα του χρόνου
Τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι ίδια όπως τα οικονομικά	Η ισχυρή αειφορία είναι ένα ουσιώδες πρόβλημα διατήρησης των φυσικών πόρων που δεν υποκαθίσταται, αλλά και δεν αντικαθιστάται
Η ασθενής αειφορία δέχεται τη νομισματική αξία και την ανάλυση κόστους - οφέλους	Η ισχυρή αειφορία προτιμά προληπτικά ενεργά στοιχεία και ασφαλή χαμηλά επίπεδα