

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών *MBA Διοίκηση Επιχειρήσεων*

Μεταπτυχιακή Διατριβή



Ενέργεια, Περιβάλλον και Οικονομική Ανάπτυξη

Θεοφανία Σιώμου

Επιβλέπων Καθηγητής

Σωτήρης Καρκαλάκος

Μάιος 2019

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών *MBA Διοίκηση Επιχειρήσεων*

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Ενέργεια, Περιβάλλον και Οικονομική Ανάπτυξη

Θεοφανία Σιώμου

Επιβλέπων Καθηγητής

Σωτήρης Καρκαλάκος

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών
MBA Διοίκηση Επιχειρήσεων
από τη Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης
του Ανοικτού Πανεπιστημίου

Μάιος 2019

Περίληψη

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή πραγματευόμαστε το θέμα της ενέργειας, του περιβάλλοντος και της οικονομικής ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα εξετάζουμε τα τρία αυτά θέματα τόσο ξεχωριστά όσο και συνδυαστικά, επιχειρώντας να φωτίσουμε τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους. Σκοπός της παρούσα διατριβής είναι, αφενός να καταδείξουμε πως υπάρχει σαφής συσχετισμός μεταξύ των τριών αυτών θεμάτων και αφετέρου να σκιαγραφήσουμε την ενεργειακή συμπεριφορά των ανθρώπων στην Ελλάδα. Επιπλέον, σκοπεύουμε να παραθέσουμε τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής έρευνας αναφορικά με τον τρόπο με τον οποίο είναι εφικτή η μετάβαση σε ένα μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης, μέσα από το οποίο θα δοθεί έμφαση στην οικονομική ανάπτυξη με ταυτόχρονο σεβασμό προς το περιβάλλον, κυρίως σε ό,τι αφορά στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και ειδικά μέσα από την υποκατάσταση της καταναλισκόμενης πρωτογενούς ενέργειας η οποία προέρχεται από ορυκτά καύσιμα με ενέργεια η οποία θα προέρχεται κατά το δυνατόν από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ο τρόπος με τον οποίο δομήθηκε η παρούσα διατριβή επελέγη έτσι ώστε αφενός να αφιερωθεί ένα μέρος αυτής σε κάθε ένα από τα τρία βασικά θέματα γύρω από τα οποία κινείται η παρούσα και αφετέρου να υποστηριχθεί η δυνατότητα μετάβασης σε ένα μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης.

Στο πρώτο κεφάλαιο κάνουμε μία εισαγωγή στα τρία αυτά θέματα, ενώ γίνεται και η πρωταρχική αναφορά στο γεγονός ότι αυτά συνδέονται άρρηκτα μεταξύ τους.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα ευρήματα της βιβλιογραφικής έρευνας αναφορικά με την ενέργεια και την αειφόρο ή βιώσιμη ανάπτυξη. Επιπλέον, καταδεικνύεται το μέγεθος του κινδύνου να εξαντληθούν οι υφιστάμενοι φυσικοί πόροι εξαιτίας της αλόγιστης εκμετάλλευσής τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζουμε αναλυτικά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αφού κάνουμε έναν διαχωρισμό μεταξύ συμβατικών, βασιζόμενων σε ορυκτά καύσιμα, και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Σε κάθε πηγή ενέργειας δίδονται στοιχεία αναφορικά με τη διείσδυση της εκάστοτε ανανεώσιμης πηγής ενέργειας ανά τον κόσμο ή καταδεικνύονται οι χώρες οι οποίες εκμεταλλεύονται τις εκάστοτε πηγές ενέργειας σε μεγαλύτερο βαθμό.

Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματευόμαστε τη σχέση η οποία υφίσταται μεταξύ της ζήτησης ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα παραθέτουμε βασικά χαρακτηριστικά τα οποία αφορούν στη ζήτηση ενέργειας. Τέλος, παρουσιάζεται το ιστορικό της μεταβολής αφενός στη ζήτηση ενέργειας και αφετέρου στην οικονομική ανάπτυξη για διάφορες χώρες, ομάδες χωρών ή και περιοχές, σε μία προσπάθεια να επιβεβαιώσουμε το συσχετισμό μεταξύ της ζήτησης ενέργειας και της αντίστοιχης οικονομικής ανάπτυξης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, έχοντας υποστηρίξει το συσχετισμό μεταξύ της ενέργειας, του περιβάλλοντος και της οικονομικής ανάπτυξης, επιχειρούμε να εξετάσουμε το βαθμό στον οποίο η ελληνική κοινωνία είναι έτοιμη για μία μετάβαση σε ένα νέο μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης. Για το σκοπό αυτό παρουσιάζουμε τα ευρήματα έρευνας, η οποία παρατίθεται ως δευτερογενής έρευνα, που διεξήχθη στην Ελλάδα και σκιαγράφησε την ενεργειακή συμπεριφορά καθώς και την αντίληψη γύρω από την ενέργεια και την προστασία του περιβάλλοντος των ερωτηθέντων.

Τέλος, παρατίθενται σχετικά συμπεράσματα τα οποία εξήχθησαν κατόπιν ολοκλήρωσης της συγγραφής της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής και συνοψίζουμε στα βασικά σημεία τα οποία μπορούν να αποτελέσουν έναν οδικό χάρτη για την μετάβαση σε ένα μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης.

Summary

In this postgraduate thesis we discuss the issue of energy, the environment and economic development. In particular, we examine these three issues both separately and in combination, trying to illuminate the relationship between them. The aim of this thesis is to demonstrate that there is a clear correlation between these three issues and also to examine the extent to which the energy behavior of people in Greece is shaped under the context of this triple correlation.

Furthermore, we intend to list the results of bibliographic research on how the transition to a sustainable development model is feasible, through which the emphasis will be placed on economic development while respecting the environment, particularly in terms of primary energy consumption and in particular through the substitution of primary energy consumed by fossil fuels with energy derived from renewable sources as far as possible.

The way in which this thesis was structured was chosen so that a part should be devoted to each of the three main issues around which this is moving and to support the possibility of transition to a model of sustainable development.

In the first chapter we make an introduction to these three issues, and the primary reference is made to the fact that they are inextricably linked.

In the second chapter we present the findings of bibliographic research concerning energy and sustainable or sustainable development. In addition, it demonstrates the magnitude of the risk of the existing natural resources being exhausted because of their reckless exploitation.

In the third chapter we present in detail renewable energy sources as we make a distinction between conventional, fossil-based fuels and renewable energy sources. Every source of energy is given information regarding the penetration of the renewable energy source around the world or demonstrated the countries that exploit the energy sources to a greater extent.

In the fourth chapter we are discussing the relationship that exists between energy and economic growth. More Specifically, we have listed key features that concern energy demand. Finally, the history of the change on the one hand in energy demand and economic development for different countries, groups of countries and/or regions is

presented in an attempt to confirm the correlation between energy demand and the corresponding economic growth.

In the fifth chapter, having supported the correlation between energy, the environment and economic development, we attempt to examine the extent to which the Greek society is ready for a transition to a new model of sustainable development. To this end we present a survey findings, which is listed as a secondary research, conducted in Greece and has outlined energy behavior as well as the perception of energy and the protection of the environment of the respondents.

Finally, there are a few conclusions that have been drawn after the completion of the writing of this postgraduate thesis and we summarize in the key points which can be a roadmap for moving to a model of sustainable Development.

Περιεχόμενα

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου	
1. Εισαγωγή στην Ενέργεια και Ανάπτυξη	1
1.1 Ενέργεια	2
1.2 Ανάπτυξη	5
1.3 Περιβάλλον και βιώσιμη ανάπτυξη.....	6
2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας	8
2.1 Αειφορία και βιώσιμη ανάπτυξη.....	9
2.1.1 Agenda 21 και Agenda 30.....	11
2.1.2 Παράγοντες που διαμορφώνουν τη βιώσιμη ανάπτυξη.....	13
2.2 Πρασινότητα	15
2.3 Εξάντληση φυσικών πόρων.....	16
3. Μορφές Ενέργειας και σχετικής Ανάπτυξης	18
3.1 Συμβατικές πηγές ενέργειας.....	18
3.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	20
3.3 Διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ανάπτυξη.....	26
3.3.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια.....	26
3.3.2 Αιολική ενέργεια	28
3.3.3 Ηλιακή ενέργεια	29
3.3.4 Βιομάζα.....	30
3.3.5 Γεωθερμία	31
3.3.6 Θαλάσσια ενέργεια	32
4. Ανάλυση Δεδομένων: Περιγραφική Ανάλυση	34
4.1 Περιγραφική ανάλυση ζήτησης ενέργειας.....	34
4.1.1 Ρυθμός ανάπτυξης	34
4.1.2 Ελαστικότητα ενεργειακής ζήτησης.....	35

4.1.3	Ενεργειακή ένταση	36
4.2	Ζήτηση ενέργειας	37
4.2.1	Ιστορική μεταβολή στη ζήτηση ενέργειας.....	37
4.2.1	Ιστορική μεταβολή της οικονομικής ανάπτυξης.....	39
4.3	Η περίπτωση της Ελλάδας.....	42
4.3.1	Αντίκτυπος της οικονομικής κρίσης στην ενεργειακή συμπεριφορά των ελληνικών νοικοκυριών.....	44
4.3.2	Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά	48
5.	Ανάλυση Εμπειρικής Περίπτωσης.....	50
5.1	Ερωτηματολόγια.....	50
5.2	Αποτελέσματα έρευνας.....	53
5.2.1	Ενεργειακή συμπεριφορά οικιακών καταναλωτών.....	54
5.2.2	Αντίληψη γύρω από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	59
5.2.3	Συσχετισμός δημογραφικών χαρακτηριστικών και ενεργειακής συμπεριφοράς - αντίληψης.....	64
6.	Επίλογος	68
	Βιβλιογραφία	70
	Πίνακας περιεχόμενων εικόνων	74
	Πίνακας περιεχόμενων γραφημάτων.....	75
	Πίνακας περιεχόμενων πινάκων	77
	Ερωτηματολόγια.....	79

Κεφάλαιο 1

1. Εισαγωγή στην Ενέργεια και Ανάπτυξη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή πραγματεύεται τις επιπτώσεις των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, και δη αυτών που σχετίζονται με την παραγωγή ενέργειας, στο περιβάλλον καθώς και το συσχετισμό αυτών με την συγγενή οικονομική ανάπτυξη. Απλούστερα, χαρτογραφείται η αλληλεπίδραση της παραγωγής ενέργειας με το περιβάλλον και με την οικονομική ανάπτυξη.

Οι δύο πρώτες έννοιες είναι αντιμέτωπες τα τελευταία χρόνια, καθώς η περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών αυξάνει, ενώ η έννοια της ενέργειας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την οικονομική ανάπτυξη.

Η δε αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών οφείλεται στα ολοένα αυξανόμενα φυσικά φαινόμενα τα οποία καταμαρτυρούν τις βίαιες επιπτώσεις των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στο περιβάλλον. Σε πιο επίσημο επίπεδο, η αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης συνοψίζει σε διάφορες διακρατικές συμφωνίες οι οποίες έθεσαν όρια στην εκπομπή αερίων ρύπων του θερμοκηπίου στις χώρες οι οποίες προσχώρησαν σε αυτές· χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το πρωτόκολλο του Κιότο.

Σε ό,τι αφορά στην ενέργεια και την οικονομική ανάπτυξη, οι δύο αυτές έννοιες είναι άρρηκτα συνδεδεμένες, όπως προαναφέρεται. Πράγματι, αυτό επιβεβαιώνεται από την αρχαιότητα, όπου οι πολιτισμοί που πρώτοι ανακάλυψαν τη φωτιά βίωσαν σημαντική ανάπτυξη. Στον σύγχρονο κόσμο, καίριοι τομείς της οικονομικής ζωής βασίζονται στην ενέργεια κατ' απόλυτο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο βιομηχανικός τομέας. Επιπλέον, στον τομέα των οικονομικών χρησιμοποιείται ο δείκτης κατά κεφαλήν κατανάλωσης ενέργειας για την αξιολόγηση της οικονομικής ευρωστίας των χωρών.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή θα προσπαθήσουμε να καταλήξουμε στις έννοιες της πράσινης ή βιώσιμης ανάπτυξης, οι οποίες μπορούν να αποτελέσουν τη λύση στο πρόβλημα της ανάγκης διαρκούς οικονομικής ανάπτυξης, μετριάζοντας στο βαθμό όπου αυτό είναι δυνατόν, τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και πιθανόν επιβραδύνοντας την κλιματική αλλαγή ή φέρνοντας την σε παύση και στο απώτερο μέλλον αναστρέφοντας αυτήν.

1.1 Ενέργεια

Η ενέργεια είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο για την οικονομική, κοινωνική και πολιτική ανάπτυξη και ευρωστία, αλλά και για την εξάλειψη της ακραίας φτώχειας, η οποία παρατηρείται ως επί το πλείστο στις αναπτυσσόμενες χώρες. (Iñaki Arto, et al., 2016, p. 1) Μάλιστα, η διάθεση ενέργειας, με σύγχρονα μέσα, για την εξάλειψη της φτώχειας έχει συμπεριληφθεί σε σχετική ατζέντα των Ηνωμένων Εθνών, επονομαζόμενη «Οι στόχοι της χιλιετίας για την ανάπτυξη», στα πλαίσια των δράσεων του Ο.Η.Ε. για την εξάλειψη της φτώχειας. (U.N. MDG Gap Task Force, 2015)

Για την πλήρωση του παραπάνω στόχου, απαιτείται η εκμετάλλευση των επιτευγμάτων της τεχνολογίας στους τομείς της παραγωγής και διαχείρισης της ενέργειας. Εντούτοις, η πλήρωση αυτών δεν είναι απόλυτη συνάρτηση της χρήσης σύγχρονων ενεργειακών τεχνολογιών, αλλά συνοψίζει στη διαθεσιμότητα αξιόπιστων πηγών ενέργειας, δεδομένου ότι μεγάλες εκτάσεις παγκοσμίως δεν ηλεκτροδοτούνται καθόλου ή ηλεκτροδοτούνται ανά περιοδικά διαστήματα.

Πέραν της εκπλήρωσης των προαναφερθέντων στόχων, η σημασία των σύγχρονων μεθόδων παραγωγής και διαχείρισης της ενέργειας καθώς και το ενδιαφέρον ερευνητών γύρω από αυτές είναι αυξημένο.

Για την καλύτερη κατανόηση της σημασίας της ενέργειας για την ανθρωπότητα, αξίζει να αναφερθεί πως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Ενέργειας¹ έχει ορίσει τον δείκτη ενεργειακής ανάπτυξης², ο οποίος μετρά την πρόοδο κάθε χώρας σε ό,τι αφορά στην μετάβαση σε σύγχρονες πηγές ενέργειας, καθώς και το βαθμό ωριμότητας της διαχείρισης της κατανάλωσης ενέργειας. (International Energy Agency - I.E.A., 2004, p. 342)

¹ International Energy Agency - I.E.A.

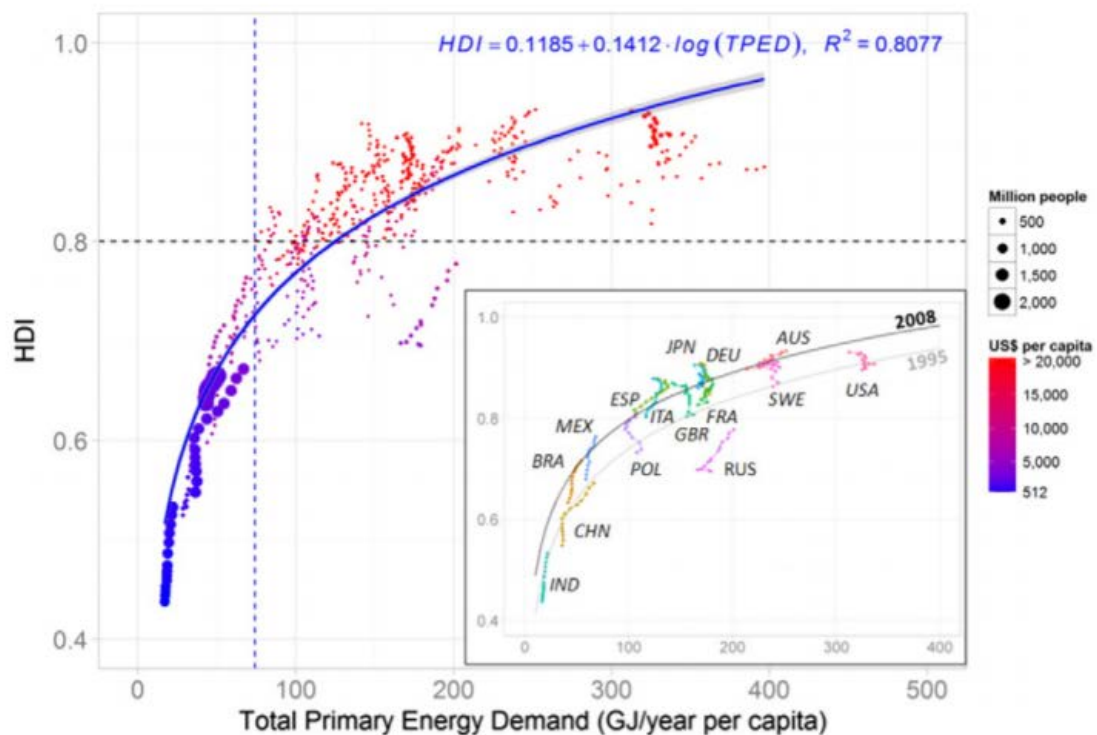
² Energy Development Index - E.D.I.

Επιπλέον, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Ενέργειας, έχει μεταβεί από την παλαιότερη θεώρηση της ενέργειας, κατά την οποία αυτή ήταν αποτέλεσμα της οικονομικής ανάπτυξης, σε μία νέα θεώρηση σύμφωνα με την οποία η ενέργεια είναι καθοριστικό παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης. (International Energy Agency - I.E.A., 2004, p. 332)

Παρόλο που η κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας, στις ανεπτυγμένες χώρες δεν έχει μεγάλες διακυμάνσεις, στις αναπτυσσόμενες χώρες μπορεί να εμφανίζει μεγάλες διακυμάνσεις υποδηλώνοντας μεγάλες μεταβολές στο βιοτικό επίπεδο και στην ανάπτυξη. Εντούτοις, η κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας είναι ένας από τους χρησιμοποιούμενους δείκτες για την οικονομική ισχύ μιας χώρας. (International Energy Agency - I.E.A., 2004, p. 343)

Η διαθεσιμότητα ενέργειας συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη μίας χώρας, καθώς υποστηρίζει την ανάπτυξη της βιομηχανίας ενώ ενισχύει την πρόσβαση των χωρών στις διεθνείς αγορές, π.χ. μέσω αύξησης του εμπορικού ισοζυγίου εξαγωγών. (U.K. Department for International Development (DFI), 2002, p. 8)

Όπως παρατηρούμε στην Εικόνα 1, η οποία αφορά σε οικονομικά ισχυρές χώρες, υπάρχει συσχέτιση μεταξύ κατά κεφαλήν κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας, κατά κεφαλήν ακαθάριστου εισοδήματος και πληθυσμού.



Εικόνα 1: Η κατά κεφαλήν κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ως δείκτης ανάπτυξης – κατά κεφαλήν ακαθάριστο εισόδημα – πληθυσμός 1995-20083 (Iñaki Arto, et al., 2016, p. 2) – GJ/κατά κεφαλήν εισόδημα

Η εθνική ενεργειακή στρατηγική κάθε χώρας έχει ως επί το πλείστο επιπτώσεις στην μακροοικονομία και ειδικά καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο εκάστη χώρα μπορεί να ανταποκριθεί σε πιθανές κρίσεις οι οποίες μπορεί να αυξομειώνουν τις τιμές ή τη διαθεσιμότητα ορυκτών καυσίμων όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Σαφώς, τέτοιου είδους κρίσεις δεν δύνανται να επηρεάζουν τις χώρες που εξάγουν πετρέλαιο και φυσικό αέριο, ωστόσο οι περισσότερες χώρες εισάγουν και τα δύο καύσιμα, ξοδεύοντας ποσά τα οποία αντικατοπτρίζουν μεγάλο ποσοστό του Α.Ε.Π.⁴ τους, με αποτέλεσμα να καθίστανται ιδιαίτερα ευάλωτες. (World Bank, 2005, p. 38)

Ως εκ τούτου, η στροφή των χωρών σε ενεργειακές στρατηγικές οι οποίες χαρακτηρίζονται από μεγάλη διαφοροποίηση αναφορικά με την εξάρτηση αυτών από διάφορες πηγές ενέργειας και καύσιμα, έχει ιδιαίτερη σημασία για την οικονομική τους ευρωστία, ανάπτυξη κλπ.

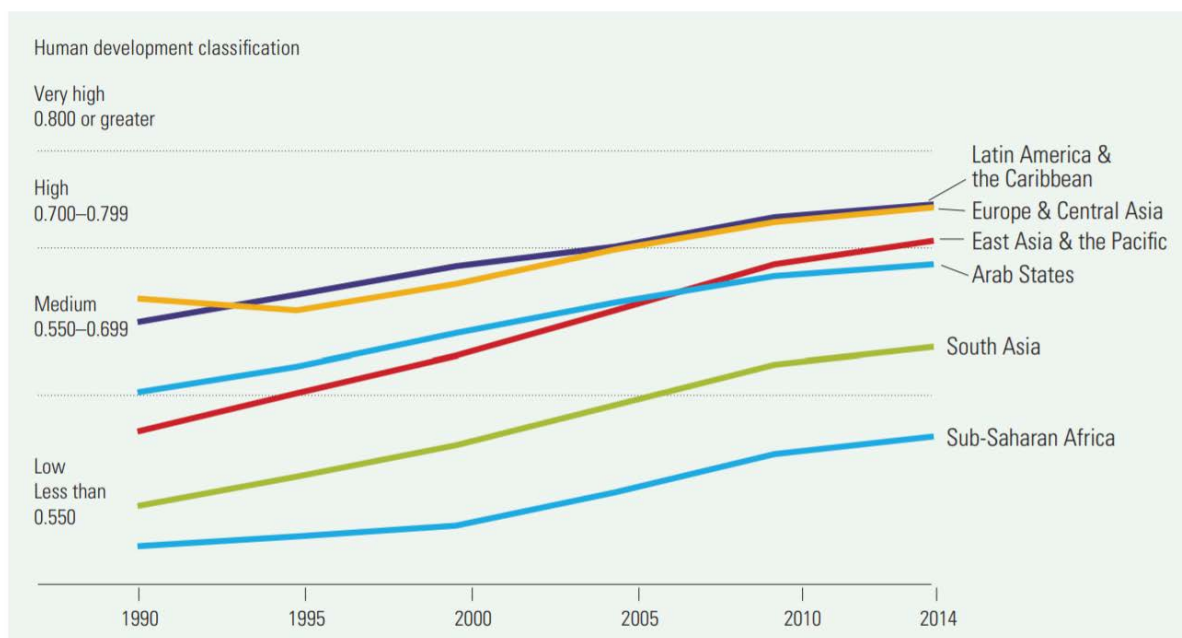
³ Το γράφημα αφορά στις χώρες Αυστραλία, Βραζιλία, Κίνα, Γερμανία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ινδία, Ιταλία, Ιαπωνία, Μεξικό, Πολωνία, Ρωσία, Σουηδία, Η.Π.Α.

⁴ Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν

1.2 Ανάπτυξη

Έχει ήδη αναφερθεί τόσο η συμβολή της ενέργειας στην ανάπτυξη, όσο και ο αντιφατική ανάγκη για διαρκή ανάπτυξη και ταυτόχρονη επίτευξη στόχων οι οποίοι αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος.

Προς επίρρωση όσων προαναφέρθηκαν για τη συσχέτιση μεταξύ ενέργειας και ανάπτυξης, αξίζει να σημειωθεί ότι μεταξύ του 1990 και του 2014, ο αριθμός των ανθρώπων οι οποίοι ζούσαν σε αναπτυσσόμενες χώρες⁵ μειώθηκε από το 60% στο 12%, ενώ το ποσοστό των ανθρώπων οι οποίοι ζούσαν σε ανεπτυγμένες χώρες⁶ αυξήθηκε από 11% σε 18%. Επιπλέον, το 2014, περίπου ο μισός παγκόσμιος πληθυσμός ζούσε σε ανεπτυγμένες χώρες⁷. (UNDP, 2015, p. 56)



Εικόνα 2: Πρόοδος του Δείκτη Ανάπτυξης (1990-2014) (UNDP, 2015, p. 56)

Η παρατηρούμενη τάση της αύξησης των πληθυσμών στις ανεπτυγμένες χώρες αναμένεται να διατηρηθεί και μάλιστα να ενταθεί στο μέλλον. Ως εκ τούτου, αναμένεται να αυξηθούν και οι ανάγκες σε πρωτογενή ενέργεια, έτσι ώστε να μπορεί να υποστηριχθεί ο αυξημένος πληθυσμός σε ανεπτυγμένες χώρες, όπου η κατά κεφαλήν κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας είναι αυξημένη, αντικατοπτρίζοντας αυξημένο βιοτικό επίπεδο.

⁵ Με δείκτη ανάπτυξης μικρότερο από 0,55

⁶ Με δείκτη ανάπτυξης μεγαλύτερο του 0,8

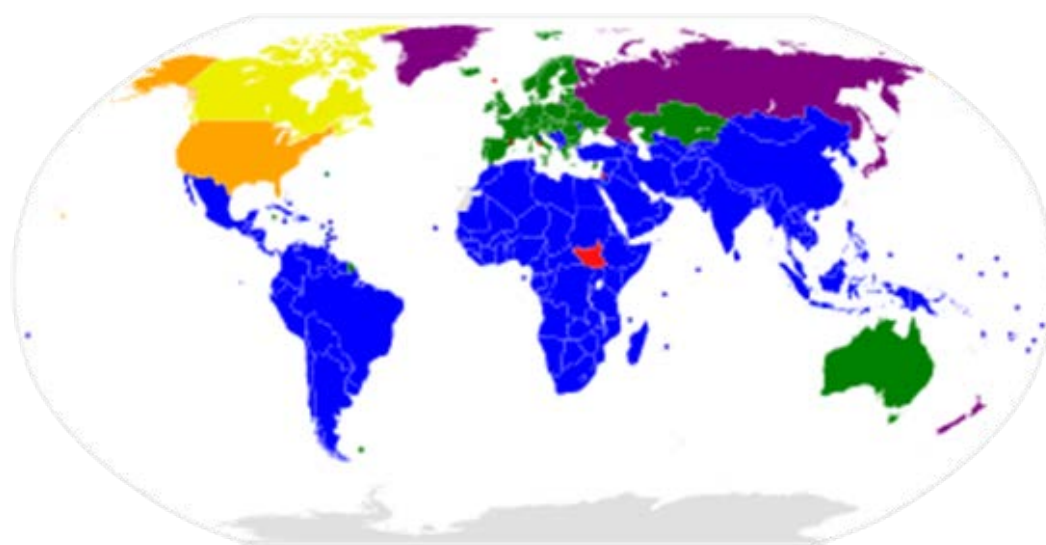
⁷ Με δείκτη ανάπτυξης μεγαλύτερο του 0,7

1.3 Περιβάλλον και βιώσιμη ανάπτυξη

Η αντίθεση μεταξύ της ανάπτυξης και της προστασίας του περιβάλλοντος έχει καταστεί σαφής στις προηγούμενες παραγράφους. Σε συνδυασμό με την αυξημένη περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών και τα, ήδη, διαφαινόμενα αποτελέσματα της περιβαλλοντικής κρίσης, όπως μεγάλες καταστροφές εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων, τα ίδια τα κράτη προέβησαν στην ίδια διαπίστωση.

Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές παγκόσμιες σύνοδοι με τη συμμετοχή πλειάδας χωρών, συμπεριλαμβανομένων των πιο βιομηχανοποιημένων χωρών παγκοσμίως, με θέμα συζήτησης τον περιορισμό στην εκπομπή ρύπων.

Χαρακτηριστικό προϊόν τέτοιων συνόδων αποτέλεσαν η Σύμβαση - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή του 1992 και το Πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο υπεγράφη το 1997, στο οποίο ενεπλάκησαν περί τις 84 χώρες και το οποίο αποτελούσε συμφωνία η οποία έθετε όρια και προέβλεπε μηχανισμούς έτσι ώστε να καταπολεμηθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας μέσω περιορισμού εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου.



Εικόνα 3: Τα κράτη που ενεπλάκησαν στο πρωτόκολλο του Κιότο⁸ (U.N., 2015)

⁸ Χώρες με δεσμευτικούς στόχους στη δεύτερη περίοδο του πρωτοκόλλου του Κιότο

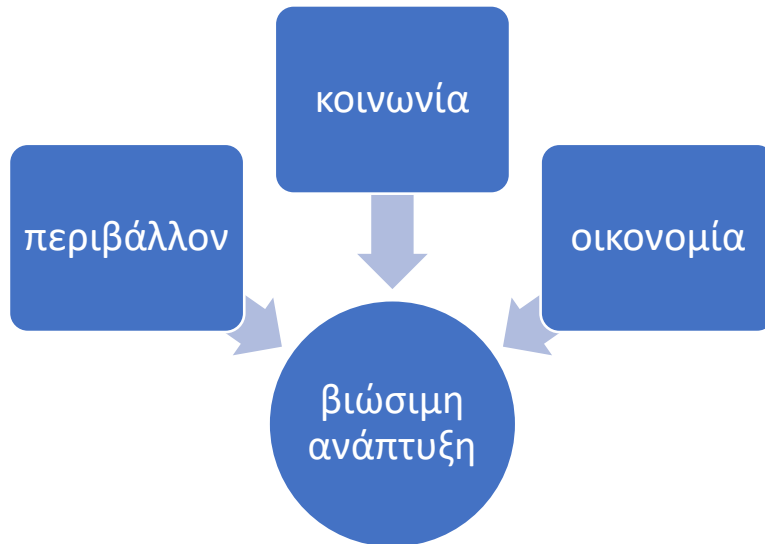
Χώρες με δεσμευτικούς στόχους μόνο στην πρώτη περίοδο του πρωτοκόλλου

Χώρες χωρίς δεσμευτικούς στόχους

Χώρες με δεσμευτικούς στόχους στην πρώτη περίοδο του πρωτοκόλλου οι οποίες αποσύρθηκαν στην πορεία

Η δυσκολία μετάβασης σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης και ταυτόχρονης επίτευξης οικονομικής, κοινωνικής και πολιτιστικής ανάπτυξης είναι μεγάλη. Χαρακτηριστική είναι η θέση της Ινδίας σε Παγκόσμιο Συνέδριο για την Βιώσιμη Ανάπτυξη, όπου τονίστηκε η ανησυχία της Ινδίας για τα προαναφερθέντα. (Government of India, 2015)

Ήδη, στο Παγκόσμιο Συνέδριο του Γιοχάνεσμπουργκ για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, το 2002, συνοψίστηκαν οι τρεις πυλώνες στους οποίους πρέπει να στηριχθεί, ταυτόχρονα, η μετάβαση σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης: (WSSD, 2002)



▮ Χώρες οι οποίες υπέγραψαν το πρωτόκολλο χωρίς να το επικυρώσουν

▮ Άλλα Κράτη μέλη του Ο.Η.Ε. και παρατηρητές που δεν υπέγραψαν το πρωτόκολλο

Κεφάλαιο 2

2. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Όπως προαναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο, υπάρχει ευθεία σύνδεση μεταξύ της ενέργειας και της ανάπτυξης, η οποία αποτυπώνεται σε πληθώρα δεικτών όπως η κατά κεφαλήν κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Επιπλέον, έγινε μία εισαγωγή στις επιπτώσεις των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στο περιβάλλον και τεκμηριώθηκε η ανάγκη για περιορισμό των επιπτώσεων αυτών. Η ανάγκη αυτή προήλθε σε διάφορα επίπεδα, από το επίπεδο των πολιτών μέχρι αυτό των κυβερνήσεων των κρατών.

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των εννοιών οι οποίες άπτονται της βιώσιμης ανάπτυξης και αειφορίας, της πρασινότητας, της διαχείρισης ενεργειακών συστημάτων και της μετάβασης σε ένα πράσινο μοντέλο ανάπτυξης και διαχείρισης πόρων και έργων.

Τον 21^ο αιώνα, η ανθρωπότητα βρίσκεται αντιμέτωπη με ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών προβλημάτων. Στο πλαίσιο αυτό, οι ιδιώτες, οι εθνικές κυβερνήσεις και πολλοί διεθνείς οργανισμοί αντιμετωπίζουν προκλήσεις. Οι αυξανόμενα πρόδηλες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και η ολοένα εντεινόμενη έλλειψη πόρων εντείνονται έχουν άμεσο αντίκτυπο παγκοσμίως και όχι στα στενά πλαίσια μιας χώρας ή επί παραδείγματι μιας περιοχής όπου παρατηρείται έντονη βιομηχανική δραστηριότητα.

Το γνώρισμα του περιβάλλοντος, το οποίο δεν περιορίζεται από τα εθνικά σύνορα, καθιστά τα παραπάνω αναφερόμενα οικονομικά και κοινωνικά ζητήματα συλλογικά προβλήματα, η επίλυση ή ο μετριασμός των οποίων απαιτεί συλλογικές προσπάθειες.

2.1 Αειφορία και βιώσιμη ανάπτυξη

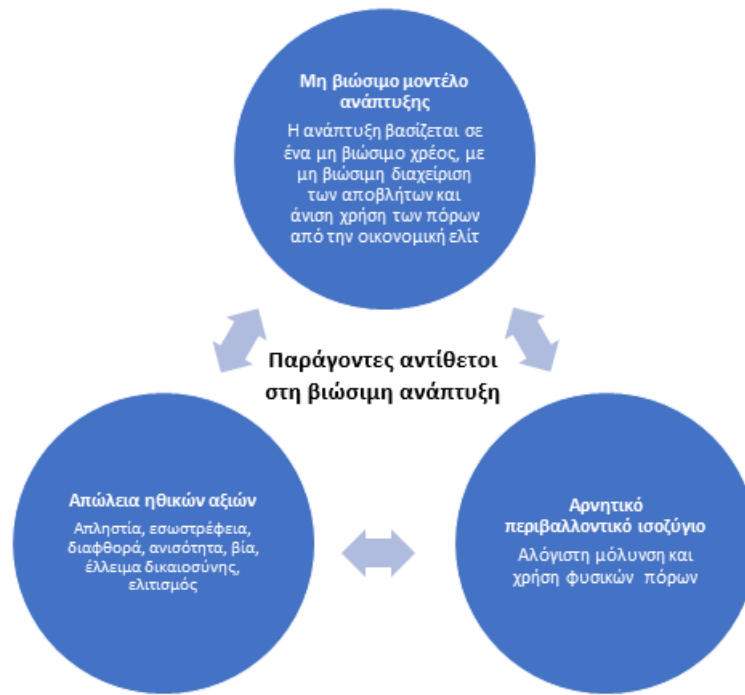
Εντοπίζονται διάφορες προσεγγίσεις για την ευδόκιμη αντιμετώπιση των παραπάνω αναφερόμενων προβλημάτων. Οι περισσότερες εξ' αυτών απαιτούν συλλογικές προσπάθειες, π.χ. χωρών, οι οποίες ακολούθως απαιτούν την ύπαρξη ενός συγκεκριμένου πλαισίου δράσεως για την επίτευξη πραγματικών λύσεων.

Σύμφωνα με έκθεση συμπερασμάτων της Επιτροπής Brundtland⁹ των Ηνωμένων Εθνών, η βιώσιμη ανάπτυξη είναι «αειφόρος ανάπτυξη ορίζεται η απαραίτητη ανάπτυξη για την κάλυψη των αναγκών του παρόντος χωρίς να υποβαθμίζεται η δυνατότητα μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις μελλοντικές του ανάγκες» (Redclift, 1992)

Εναλλακτικά, η βιώσιμη ανάπτυξη ονομάζεται και αειφόρος ανάπτυξη.

Η παραπάνω προσέγγιση της αειφορίας έθεσε τα θεμέλια για την μετάβαση σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης. Ωστόσο, εντοπίζεται ένα βασικό μειονέκτημά της, το οποίο εντοπίζεται στην ομογενοποίηση στην οποία προβαίνει σε ό,τι αφορά στις παρούσες αλλά και στις μελλοντικές ανάγκες μεταξύ διαφόρων χωρών και πολιτισμών. (Redclift, 2005), (Mebratu, 1998)

⁹ Παγκόσμια Επιτροπή του Ο.Η.Ε. για το περιβάλλον και την ανάπτυξη



Εικόνα 4: Παράγοντες που αντιτίθενται στη μετάβαση σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης (Munasinghe, 2015)

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μία έννοια η οποία άπτεται των κρατών και των επιχειρήσεων κατά κύριο λόγο, ωστόσο έχει επεκτάσεις και στους ιδιώτες· τους πολίτες.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η έννοια της Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης, η οποία σε πρώτη ανάγνωση αφορά στις επιχειρήσεις, εντούτοις περιλαμβάνει και την έννοια της Προσωπικής Κοινωνικής Ευθύνης των ανθρώπων που εμπλέκονται στις επιχειρήσεις αλλά και την Προσωπική Κοινωνική Ευθύνη των πολιτών ως μονάδες. Η ευθύνη αυτή συνοψίζει στις προσπάθειες για διαρκή βελτίωση του βιοτικού επιπέδου για όλους τους πολίτες.

Στην έκθεση συμπερασμάτων της Επιτροπής Brundtland, η βιώσιμη ανάπτυξη περιγράφεται, εκτός από έννοια, και ως δείκτης αξιολόγησης των περιβαλλοντικών πολιτικών που εφαρμόζει μία επιχείρηση ή ένα κράτος. Αντίστροφα, αναφέρεται η δυνατότητα χρήσης της για την προβολή των επιπτώσεων που έχουν οι εφαρμοζόμενων πρακτικών σε όλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριοποίησης στις μελλοντικές γενιές.

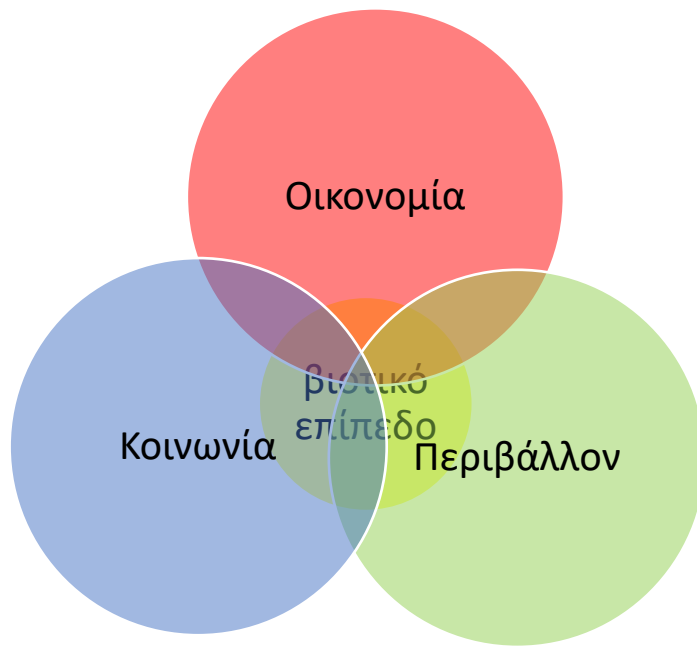
Η έκθεση συμπερασμάτων της επιτροπής περιέγραψε κάποιους στόχους οι οποίοι μπορούν να αποτελέσουν ορόσημα για την επιτυχή μετάβαση σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης.

- συντήρηση και υποκατάσταση των χρησιμοποιούμενων φυσικών πόρων
- ανάπτυξη ενός μοντέλου αλληλεξάρτησης του περιβάλλοντος με την οικονομία και την ανάπτυξη
- διαρκής επίτευξη ανάπτυξης
- βελτίωση της ποιότητας ζωής
- επαναπροσέγγιση της τεχνολογίας και των εργαλείων η οποία προσφέρει για τον περιορισμό των επιπτώσεων της ανάπτυξης στο περιβάλλον και την κοινωνία

Προς επίρρωση των κοινωνικών επεκτάσεων της βιώσιμης ανάπτυξης, εντοπίζεται στη βιβλιογραφία σχετική αναφορά σύμφωνα με την οποία η βιώσιμη ανάπτυξη δεν ορίζεται μόνο σε οικονομικό επίπεδο ή περιβαλλοντικό επίπεδο, αλλά συσχετίζεται ευθέως με την ανάγκη για διαρκή επίτευξη ανάπτυξης. και την ταυτόχρονη προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και διατήρηση των αποθεμάτων των φυσικών πόρων. (IUCN/UNEP/WWF, 1991)

2.1.1 Agenda 21 και Agenda 30

Η Παγκόσμια Σύνοδος του Ο.Η.Ε. για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη, κατέληξε με την έκδοση της Agenda 21, το 1992. Συμμετέχοντες στην παραπάνω σύνοδο ήταν κυβερνήσεις, επιχειρηματίες, ακαδημαϊκοί και ερευνητές, οι οποίοι κατέληξαν σε ένα κείμενο συμπερασμάτων το οποίο αποτέλεσε οδικό χάρτη για τη μετάβαση στο μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης, μέσω επίτευξης στόχων με χρονικό ορίζοντα το 2021.



Εικόνα 5: Agenda 21

Η Παγκόσμια Σύνοδος για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, στην οποία εκπροσωπήθηκαν περί τα 190 μέλη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών αναθεώρησε την Agenda 21, το 2015.

Στην Εικόνα 6 παρατίθενται οι αναθεωρημένοι στόχοι οι οποίοι συμπεριελήφθησαν στην Agenda 30 για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης, με χρονικό ορίζοντα το 2030.



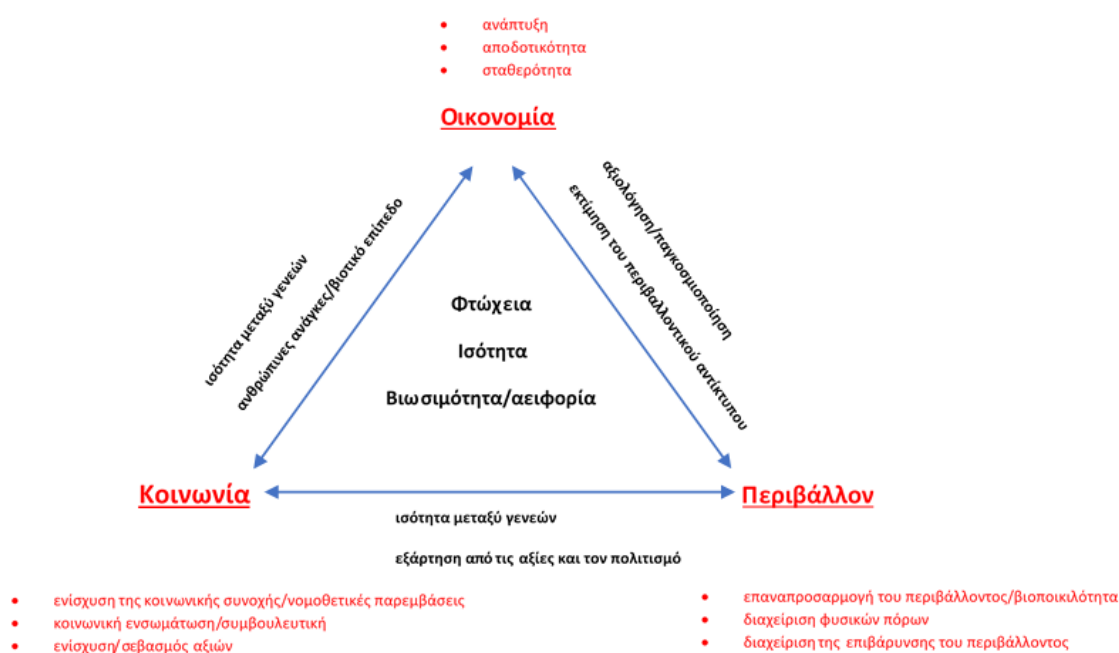
Εικόνα 6: Στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη – Agenda 30 Ο.Η.Ε. (UN-DPI, 2015)

2.1.2 Παράγοντες που διαμορφώνουν τη βιώσιμη ανάπτυξη

Η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις του αδηφάγου μοντέλου ανάπτυξης στο οποίο βασίστηκε ο σύγχρονος κόσμος μετά τη 2^η Βιομηχανική Επανάσταση, αποτέλεσαν το εφαλτήριο για τη σύλληψη της ιδέας της βιώσιμης ανάπτυξης και τη συνειδητοποίηση της ανάγκης θέσης της σε εφαρμογή.

Στην Εικόνα 4 συνοψίζουμε στους παράγοντες οι οποίοι συνέβαλλαν στο υφιστάμενο μοντέλο ανάπτυξης εις βάρος του πλανήτη και εις βάρος των επόμενων γενεών. Σε αντιστοιχία με την Εικόνα 4, παραθέτουμε το τρίπτυχο της βιώσιμης ανάπτυξης στην Εικόνα 7.

Σε απάντηση των παραγόντων οι οποίοι κατέστησαν το ακολουθούμενο μοντέλο ανάπτυξης μη βιώσιμο, εντοπίζεται στη βιβλιογραφία το τρίγωνο της αειφόρου ανάπτυξης, το οποίο απεικονίζεται στην Εικόνα 7.



Εικόνα 7: Το τρίπτυχο της βιώσιμης ανάπτυξης (Munasinghe, et al., 2015)

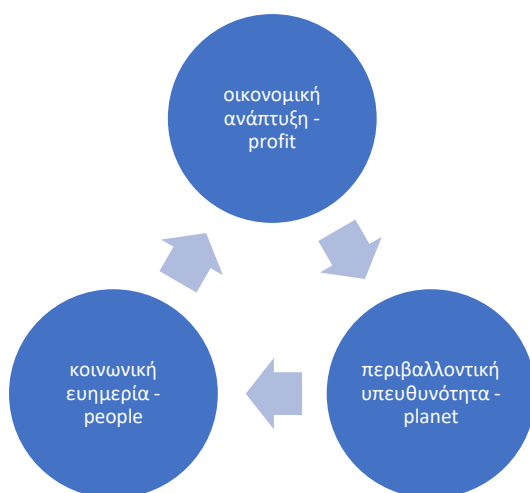
Το τρίγωνο της βιώσιμης ανάπτυξης προτάθηκε στα συμπεράσματα της Παγκόσμιας Διάσκεψης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη το 2002¹⁰.

Είθισται να προστίθεται ακόμη μια πτυχή της βιώσιμης ανάπτυξης, η τεχνολογία, μετατρέποντας το τρίγωνο της βιώσιμης ανάπτυξης σε πυραμίδα. Ο λόγος για την

¹⁰ Γιοχάνεσμπουργκ Ν. Αφρική

ένταξη της τεχνολογίας σε αυτό εντοπίζεται στο γεγονός ότι η τεχνολογία μπορεί να παρέχει τα απαραίτητα μέσα και εργαλεία για τη διευκόλυνση της μετάβασης στο νέο μοντέλο ανάπτυξης. Το σχήμα δε μετατρέπεται σε πυραμίδα, καθώς εντοπίζεται συσχετισμός της τεχνολογίας με κάθε μία από τις υπόλοιπες τρεις ακμές του τριγώνου. Πράγματι, η τεχνολογία αλληλοεπιδρά και διαμορφώνει τόσο το περιβάλλον όσο και την κοινωνία και την οικονομία.

Η προτεινόμενη σχέση που περιγράφει τη βιώσιμη ανάπτυξη συνοψίζει στα εξής σημεία:



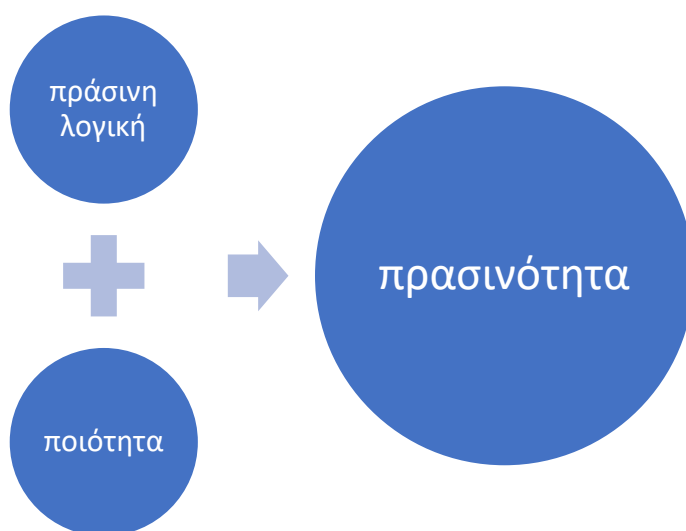
Η παραπάνω σχέση αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως τρία Π χάρη στους τρεις παράγοντες που απεικονίζονται: (Elkington, 1997)

- Άνθρωπος (people): Ο άνθρωπος είναι αναπόσπαστο κομμάτι των εφαρμοζόμενων επιχειρηματικών πρακτικών, στα πλαίσια της επαγγελματικής τους απασχόλησης, συμπεριλαμβανόμενου του τρόπου με τον οποίο αυτές επιδρούν στην κοινωνική συνοχή
- Πλανήτης(planet): Ο πλανήτης είναι ο πρωταγωνιστής της βιώσιμης ανάπτυξης· επιχειρείται η επίτευξη ισορροπίας μεταξύ της επιβάρυνσης του πλανήτη και της ικανότητας του πλανήτη να σβένει την παραπάνω επιβάρυνση
- Κέρδος(profit): Το κέρδος επιτυγχάνεται μέσω της οικονομικής δραστηριοποίησης, η οποία αποσκοπεί στην παραγωγή πλούτου διαμέσου του οποίου αποσκοπεί στην επίτευξη ευημερίας για τον άνθρωπο

2.2 Πρασινότητα

Η έννοια της «πρασινότητας» η οποία στην αγγλική βιβλιογραφία αναφέρεται ως «greenality» εντοπίζονται για πρώτη φορά στο βιβλίο Green Project Management, το 2010, ως συνδυασμός των εννοιών πράσινο και ποιότητα. (Richard Maltzman & David Shirley, 2010)

Με την έννοια της πρασινότητας γίνεται η σύνδεση μεταξύ της τήρησης περιβαλλοντικών δεσμεύσεων και της ποιότητας. Συνοπτικά, μπορούμε να προτείνουμε πως η έννοια της πρασινότητας αναφέρεται στο βαθμό της περιβαλλοντικής (πράσινης) ποιότητας, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 8.

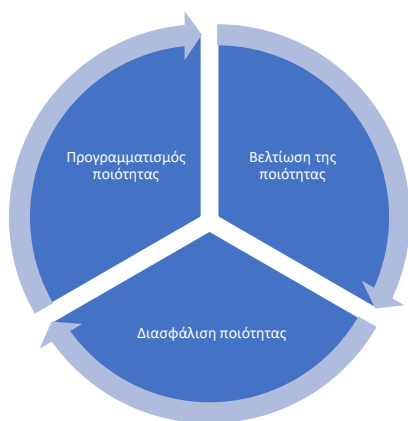


Εικόνα 8: Πρασινότητα

Η ποιότητα, η διαχείριση και η διασφάλιση της ποιότητας είναι διαδικασίες οι οποίες εφαρμόζονται συνεχώς και ενσωματώνονται στον επιχειρηματικό σχεδιασμό των οργανισμών. Αντιστοίχως, η πρασινότητα πρέπει να καταστεί αναπόσπαστο μέρος του επιχειρηματικού σχεδιασμού και να διασφαλίζεται σε όλες τις διαδικασίες και λειτουργίες ενός οργανισμού.

Η πρασινότητα είναι μία δέσμευση ή μία διαδικασία διαμέσου της οποίας μπορεί να επιτυγχάνεται η διαρκής βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών ή προϊόντων ενός οργανισμού, ενώ όσον αφορά σε ατομικό επίπεδο επιτυγχάνεται αντίστοιχα η βελτίωση της ποιότητας των καθημερινών διαδικασιών ενός ανθρώπου. Εντούτοις, η πρασινότητα είναι μία έκφραση της ποιότητας, από την σκοπιά του περιβάλλοντος.

Δεδομένου ότι η πρασινότητα περιγράφεται ως μία συνεχής διαδικασία αξίζει να αναφερθεί η δυνατότητα προσαρμογής του κύκλου PDCA¹¹ αλλά και του τρίπτυχου Juran για τη διασφάλιση της ποιότητας για την περιγραφή των απαραίτητων διαδικασιών για την επίτευξη πρασινότητας.



Εικόνα 9: Τρίπτυχο ολικής διαχείρισης ποιότητας Juran



Εικόνα 10: Κύκλος PDCA

Η επιτυχής εφαρμογή της πρασινότητας μπορεί να λειτουργήσει ως παράγοντας προστιθέμενης αξίας τόσο σε ιδιωτικό όσο και σε επιχειρηματικό και εθνικό επίπεδο. Για την επίτευξη πρασινότητας πρέπει να εξασφαλιστεί η υιοθέτηση περιβαλλοντικών στόχων στις καθημερινές διαδικασίες και πρέπει να μετριέται η ορθή εκπλήρωσή τους. Σε περίπτωση που εντοπίζονται σημεία τα οποία επιδέχονται βελτίωσης, πρέπει να γίνονται σχετικές τροποποιήσεις και να επανελέγχεται η επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί.

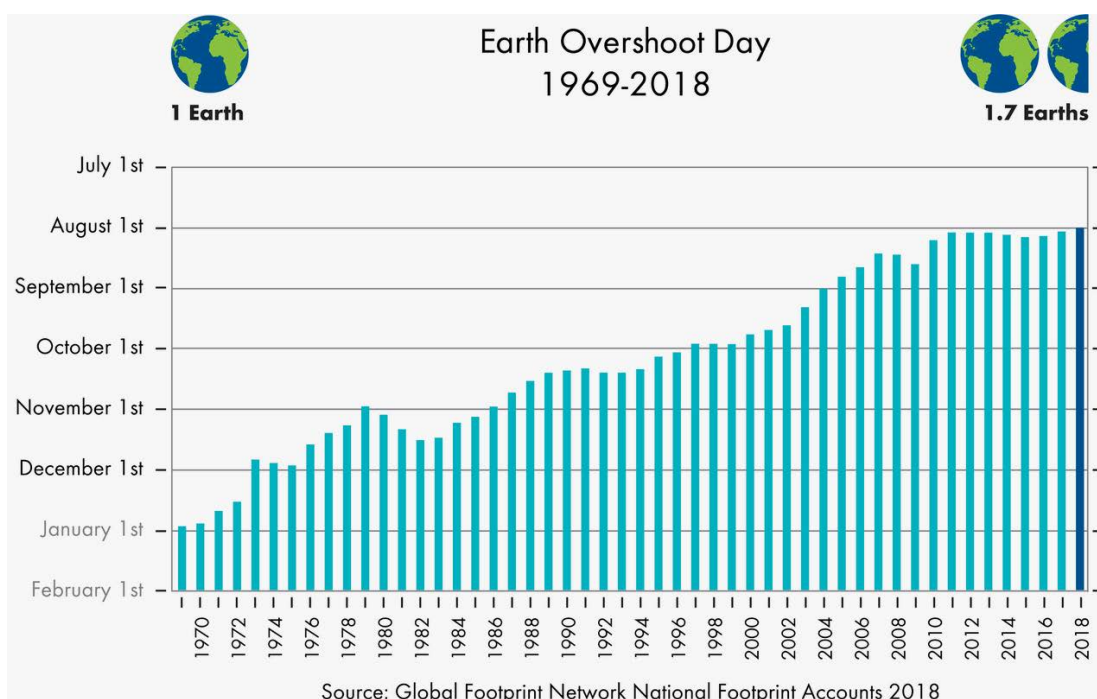
2.3 Εξάντληση φυσικών πόρων

Οι φυσικοί πόροι εξαντλούνται καθώς χρησιμοποιούμε τους φυσικούς πόρους με μεγαλύτερο ρυθμό από αυτόν με τον οποίο αναπληρώνονται φυσικά. Για την παρακολούθηση του βαθμού κατά τον οποίο υπερεκμεταλλευόμαστε τους φυσικούς πόρους, εντοπίζεται στη βιβλιογραφία η ορολογία “earth overshoot day”. Η ορολογία αυτή αναφέρεται στην ημέρα του χρόνου κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν οι φυσικοί

¹¹ plan-do-check-act

πόροι που μπορούν να αναπληρωθούν κατ' έτος, ή πιο απλά στην ημέρα του χρόνου κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν οι φυσικοί πόροι οι οποίοι αντιστοιχούν σε κάθε έτος.

Για τον περασμένο χρόνο, η 1η Αυγούστου ήταν η "earth overshoot day", καταδεικνύοντας ότι σε μόλις επτά μήνες χρησιμοποιήθηκαν οι πόροι που θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν σε ολόκληρο το έτος. Κάνοντας περαιτέρω πράξεις, μπορούμε να υπολογίσουμε ότι για όλο το 2018, απαιτήθηκαν πόροι ίσοι με αυτούς που αναπληρώσουν 1,7 πλανήτες όπως η Γη. (4)



Εικόνα 11: Ημέρα εξάντλησης φυσικών πόρων που αντιστοιχούν σε ένα έτος – "earth overshoot day"

Όπως παρατηρούμε στην Εικόνα 11, το τελευταίο έτος κατά το οποίο οι χρησιμοποιούμενοι πόροι ήταν αυτοί που αντιστοιχούν σε ένα έτος εντοπίζεται στο 1970. Από τότε, με εξαίρεση κάποια μικρά χρονικά διαστήματα, η ημέρα αυτή έρχεται ακόμη νωρίτερα κάθε έτος. Ωστόσο, από το 2010, παρατηρείται μία τάση σταθεροποίησης αυτής κοντά στις αρχές Αυγούστου. Η τάση αυτή μπορεί να εξηγηθεί ως το αποτέλεσμα των προσπαθειών των τελευταίων ετών όπως το Πρωτόκολλο του Κιότο και η Agenda 21, 30.

Κεφάλαιο 3

3. Μορφές Ενέργειας και σχετικής Ανάπτυξης

Έχοντας αναφερθεί στους παράγοντες οι οποίοι καθιστούν την ανάπτυξη βιώσιμη, στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν οι μορφές ενέργειας και θα γίνει συσχετισμός τους με την ανάπτυξη. Προτού περάσουμε στα ευρήματα της βιβλιογραφίας, αξίζει να κάνουμε, εκ των προτέρων, τη διάκριση των πηγών ενέργειας σε συμβατικές και ανανεώσιμες.

3.1 Συμβατικές πηγές ενέργειας

Οι συμβατικές πηγές ενέργειας βασίζονται στην καύση ορυκτών καυσίμων, όπως ο λιγνίτης, το πετρέλαιο diesel και το φυσικό αέριο. Η παγκόσμια ανάπτυξη βασίστηκε στις συμβατικές πηγές ενέργειας από τη δεύτερη βιομηχανική επανάσταση, κατά την οποία οι βιομηχανικές μονάδες απέκτησαν πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια, καθιστώντας την μαζική παραγωγή εφικτή.

Μάλιστα, το μεγαλύτερο μέρος της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας ακόμη και σήμερα προέρχεται από συμβατικές πηγές ενέργειας χάρη σε ένα συνδυασμό παραγόντων.

Οι συμβατικές πηγές ενέργειας παράγουν ενέργεια με χαμηλό κόστος, καθώς οι ορυκτοί πόροι που χρησιμοποιούνται έχουν οι ίδιοι χαμηλό κόστος. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι οι μεγάλες θερμοηλεκτρικές μονάδες είναι δημόσιες, με αποτέλεσμα το κόστος των χρησιμοποιούμενων ορυκτών πόρων να εντοπίζεται αποκλειστικά στην εξόρυξη και μεταφορά αυτών στις αντίστοιχες μονάδες.

Στα πλαίσια του παραπάνω αναφερόμενου χαμηλού κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αξίζει να αναφερθεί ότι το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας διαμορφώνει, όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, και την τιμή του συστήματος. Ως τιμή συστήματος λογίζεται η τιμή στην οποία μπορεί να πωλείται μία μονάδα ηλεκτρικής

ενέργειας αποφέροντας μηδενικό οικονομικό αποτέλεσμα στο εκάστοτε σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον, οι συμβατικές πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται γιατί επιτρέπουν την κατασκευή μεγάλων θερμοηλεκτρικών μονάδων παραγωγής ενέργειας οι οποίες μπορούν να λειτουργούν αδιάλειπτα εφόσον τροφοδοτούνται με καύσιμο. Για το λόγο αυτό, τα φορτία βάσης καλύπτονται από τέτοιου είδους μονάδες. Η πρόβλεψη των φορτίων βάσης σε ένα σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια εύκολη διαδικασία, η οποία δεν έχει μεγάλα περιθώρια σφάλματος. Κατόπιν πρόβλεψης των φορτίων βάσης, γίνεται ο σχετικός προγραμματισμός για την θέση σε λειτουργία ή εκτός λειτουργίας των διαθέσιμων θερμοηλεκτρικών μονάδων παραγωγής ενέργειας. Η πρόβλεψη των φορτίων βάσης είναι κρίσιμης σημασίας, καθώς ένας τυπικός θερμοηλεκτρικός σταθμός παραγωγής ενέργειας χρειάζεται αρκετό χρόνο για να τεθεί είτε εντός είτε εκτός λειτουργίας. Αξίζει να αναφερθεί ότι ένας ενδεικτικός χρόνος πλησιάζει τις 20 με 24 ώρες.

Σαφώς, πέραν των παραπάνω πλεονεκτημάτων που καθιστούν τις συμβατικές πηγές ενέργειας μία σοφή επιλογή, αυτές συγκεντρώνουν δύο σημαντικά μειονεκτήματα.

Αφενός, η καύση ορυκτών καυσίμων συνοδεύεται με έκλυση μεγάλων ποσοτήτων αέριων ρύπων. Αφετέρου, όπως προαναφέρεται, οι συμβατικές πηγές ενέργειας βασίζονται στην καύση ορυκτών πόρων, οι οποίοι είναι πεπερασμένοι.

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναφερθήκαμε στο πρωτόκολλο του Κιότο, σύμφωνα με το οποίο, τέθηκαν ανώτατα όρια αναφορικά με την εκπομπή αέριων ρύπων του θερμοκηπίου στις χώρες οι οποίες το συνυπέγραψαν. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η αλόγιστη χρήση συμβατικών πηγών ενέργειας αντιτίθεται στην προσπάθεια των κρατών αυτών προς επίτευξη των στόχων εκπομπής αέριων ρύπων. Μάλιστα, θεσπίστηκαν σχετικά πρόστιμα ανά μονάδα εκπομπής ρύπων τα οποία τα κράτη που υπερβαίνουν τα ανώτατα όρια καλούνται να πληρώσουν.

Στα πλαίσια του Πρωτόκολλου του Κιότο, δημιουργήθηκε η επονομαζόμενη «αγορά ρύπων». Η αγορά ρύπων είναι ένας μηχανισμός που εισήχθη με το Πρωτόκολλο του Κιότο, με τον οποίο διάφορα κράτη, αλλά και διάφορες επιχειρήσεις, ως επί το πλείστο βιομηχανίες, έχουν τη δυνατότητα να πωλούν τυχόν περίσσεια που προκύπτει από ρύπους τους οποίους είχαν το δικαίωμα να παράγουν αλλά δεν παρήγαγαν σε άλλα κράτη, ή επιχειρήσεις, τα οποία έχουν υπερβεί τα ανώτατα όρια εκπομπής αέριων

ρύπων. Πέραν της παγκόσμιας αγοράς, η οποία θεσπίστηκε με το Πρωτόκολλο του Κιότο, έχουν ιδρυθεί και άλλες αντίστοιχες αγορές, όπως για παράδειγμα η ευρωπαϊκή αγορά ρύπων.

Επιπλέον, στο προηγούμενο κεφάλαιο αναφερθήκαμε στον όρο “earth shootout day”, ο οποίος αντικατοπτρίζει το ρυθμό με τον οποίο καταναλώνουμε ορυκτούς πόρους σε βαθμό που αυτοί δεν μπορούν να αναπληρωθούν.

Συνοψίζοντας, σε ό,τι αφορά στις συμβατικές πηγές ενέργειας, η παγκόσμια οικονομία έχει βασιστεί σε μεγάλο βαθμό σε αυτές τις τελευταίες δεκαετίες, ωστόσο κρίνεται πως βρισκόμαστε στο σημείο όπου η στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι επιτακτική, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για οικονομικούς λόγους.

3.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Όπως προαναφέρεται, εντοπίζεται αυξημένη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, τόσο σε προσωπικό – ατομικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο επιχειρήσεων, οι οποίες διαμορφώνουν αντίστοιχα την κοινωνική και περιβαλλοντική τους πολιτική, όσο και σε επίπεδο κρατών, τα οποία υιοθετούν νομοθετήματα που προβλέπουν μέσα και μηχανισμούς για την προστασία του περιβάλλοντος ή προβαίνουν σε σύναψη διακρατικών συμφωνιών για τη διαμόρφωση αντίστοιχων μηχανισμών σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Κλείνοντας την παράγραφο 3.1 συμπεράναμε πως η στροφή στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι αναγκαία. Τα βασικά χαρακτηριστικά που διακρίνουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από τις συμβατικές πηγές ενέργειας είναι τα κάτωθι:

- δεν είναι πεπερασμένες
- η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας διαμέσου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν προκαλεί την έκλυση αέριων ρύπων
- για την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν απαιτείται να εκτελεστούν ιδιαίτερα επιβλαβείς για το περιβάλλον εργασίες όπως άντληση ή εξόρυξη

Έχοντας θέσει τα τρία παραπάνω πλεονεκτήματα, είναι πιθανό οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να φαντάζουν ως πανάκεια για τον αναγνώστη. Εντούτοις, η χρησιμοποίησή τους επί του παρόντος δεν είναι ιδιαίτερα έντονη (παραθέτουμε σχετικά ποσοτικά

στοιχεία παρακάτω), καθώς εντοπίζονται είτε μειονεκτήματα των ίδιων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είτε διάφοροι άλλοι παράγοντες, όπως οικονομικοί ή νομοθετικοί, οι οποίοι λειτουργούν τροχοπέδη στην περεταίρω εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Το σημαντικότερο μειονέκτημα που εμφανίζουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ο στοχαστικός τους χαρακτήρας. Σε αντίθεση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας, όπου η τροφοδότηση ενός σταθμού με καύσιμο ρυθμίζεται από τον άνθρωπο και η παραγωγή ενέργειας εξαρτάται από αυτή την τροφοδοσία με καύσιμο, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν μπορεί να λογίζεται ως δεδομένη για κάθε χρονική στιγμή. Εν γένει, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εξαρτώνται από φυσικά φαινόμενα, τα οποία αφενός δεν είναι δυνατό να προβλεφθούν, αφετέρου δεν είναι δυνατό να ρυθμιστούν. Για παράδειγμα, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ένα αιολικό πάρκο εξαρτάται από την ταχύτητα, μεταξύ άλλων παραγόντων, του ανέμου στην περιοχή όπου αυτό βρίσκεται εγκατεστημένο.

Στο ίδιο πλαίσιο, η ένταξη σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στο δίκτυο ηλεκτρισμού, αφενός κρίνεται επωφελής καθώς βελτιώνει την ευστάθεια του συστήματος, αφετέρου δεν μπορεί να ληφθεί υπόψη στον ενεργειακό προγραμματισμό του εκάστοτε διαχειριστή δικτύου ως μέσο για την κάλυψη των φορτίων βάσης του δικτύου. Για το λόγο αυτό, σε μεγάλο βαθμό, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται για ένα διττό λόγο· για τη βελτίωση της ευστάθειας του συστήματος, όπου λειτουργούν ως εφεδρείες σε περιπτώσεις βλαβών ή ένταξης μεγάλων φορτίων στο δίκτυο, και για την κάλυψη των φορτίων αιχμής, τα οποία ειδικά για την Ελλάδα, είναι ιδιαίτερα αυξημένα τις μεσημεριανές ώρες και τους καλοκαιρινούς μήνες, εξαιτίας της αύξησης των αναγκών σε κλιματισμό. Συμπωματικώς, οι περίοδοι αυτοί είναι περίοδοι κατά τις οποίες συγκεκριμένες τεχνολογίες, όπως οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί εμφανίζουν σημαντική παραγωγή ενέργειας.

Πέραν του στοχαστικού τους χαρακτήρα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν ακόμη τρία σημαντικά μειονεκτήματα.

Το κόστος για την εκμετάλλευση κάποιων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο κόστος για τις συμβατικές πηγές ενέργειας. Δεδομένου

ότι ο απαραίτητος εξοπλισμός δεν είναι ιδιαίτερα τεχνολογικά ανεπτυγμένος, κρίνουμε ότι το κόστος για την εκμετάλλευση διαφόρων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι αντιστρόφως ανάλογο της εμπορικής τους διασποράς, με αποτέλεσμα σταθμοί παραγωγής ενέργειας από κυματική ενέργεια, για παράδειγμα, να είναι πολύ ακριβότεροι από αντίστοιχους φωτοβολταϊκούς σταθμούς. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε πως το μέτρο σύγκρισης για το κόστος κάθε τεχνολογίας είναι η τιμή ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος (€/MW).

Επιπλέον, ο απαιτούμενος εξοπλισμός για την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παράγεται από ορυκτούς πόρους, οι οποίοι κατόπιν υπόκεινται σε επεξεργασία σε βιομηχανίες για να λάβουν την τελική τους μορφή. Ως εκ τούτου, ο απαιτούμενος εξοπλισμός βασίζεται σε πόρους οι οποίοι είναι πεπερασμένοι (π.χ. μεταλλεύματα) και η μεταποιητική διαδικασία για την παραγωγή του συνοδεύεται από έκλυση αέριων ρύπων. Ωστόσο, η αλήθεια είναι πως οι πόροι που χρησιμοποιούνται δεν είναι τόσο πολύτιμοι ούτε χρησιμοποιούνται σε τόσο μεγάλο βαθμό, ενώ οι παραγόμενοι ρύποι είναι ασύγκριτα λιγότεροι από αυτούς που προκύπτουν όταν ο αντίστοιχος εξοπλισμός τεθεί σε λειτουργία και αρχίσει να παράγει «καθαρή» ενέργεια.

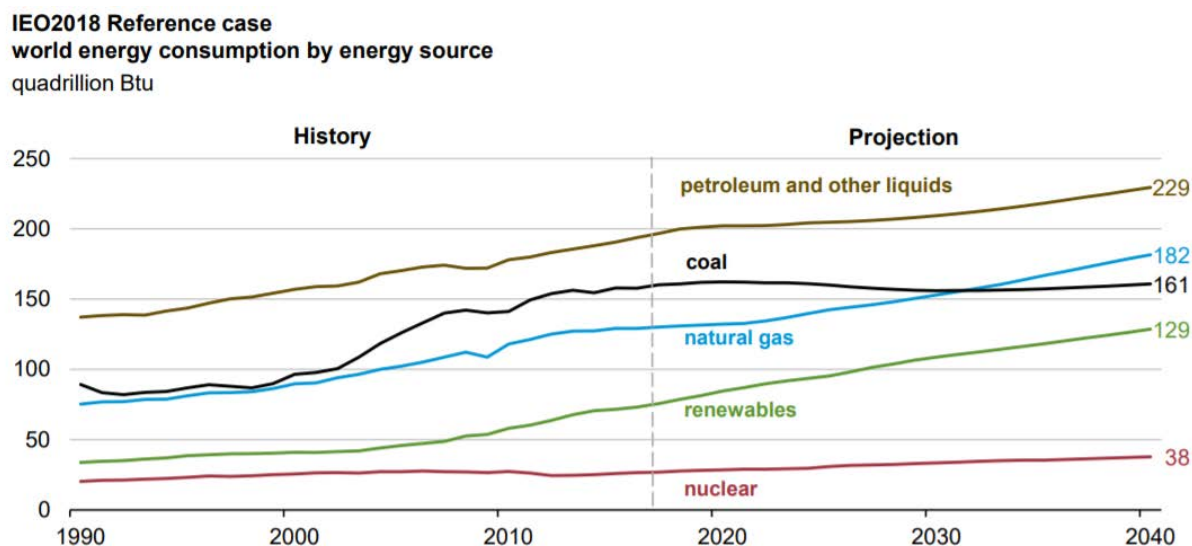
Προτού προχωρήσουμε σε περαιτέρω ανάλυση κάθε ανανεώσιμης πηγής ενέργειας αναφέρουμε τις πηγές αυτές οι οποίες είναι ιδιαίτερα γνωστές και δυνατό να εκμεταλλευτούν, χωρίς να κάνουμε κριτική στο βαθμό χρησιμοποίησής τους επί του παρόντος:

- ηλιακή
- αιολική
- υδροηλεκτρική
- βιομάζα
- γεωθερμία
- θαλάσσια (κυματική, παλιρροϊκή, κ.α.)

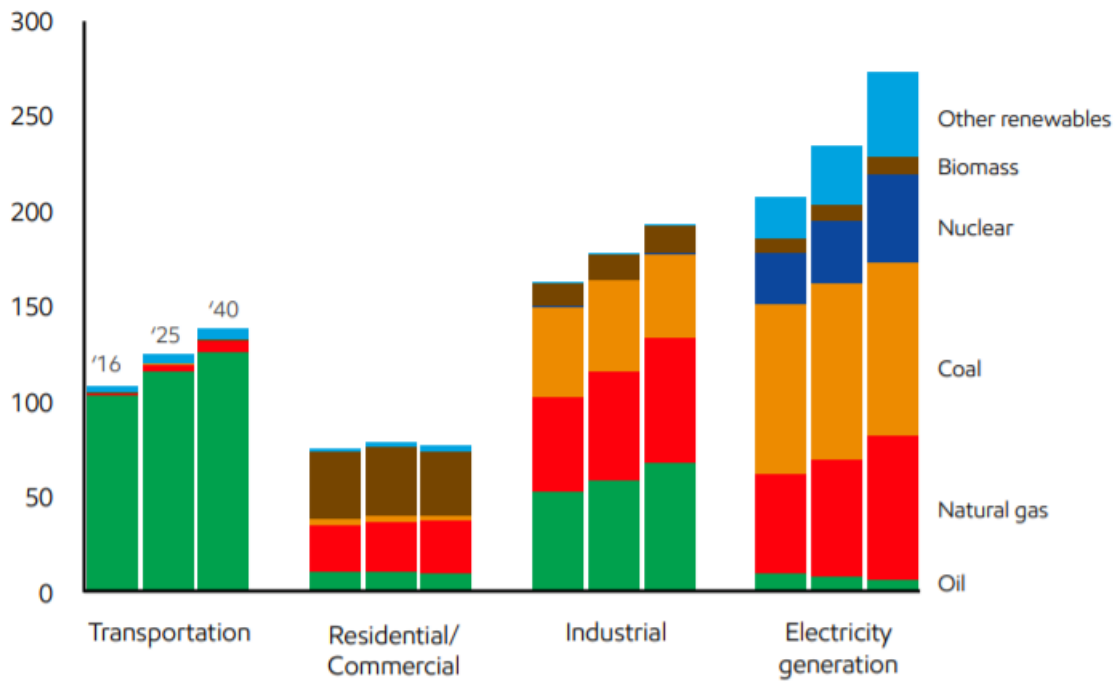
Στα παρακάτω γραφήματα παραθέτουμε στοιχεία τα οποία αφορούν τις πηγές ενέργειας οι οποίες χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των παγκόσμιων αναγκών. Σύμφωνα με την καθ' ύλην αρμόδια έκθεση της Παγκόσμιας Επιτροπής Ενέργειας, για το 2018, αναμένεται η σταδιακή αποκλιμάκωση της χρήσης λιγνίτη, καθώς και παραγώγων αυτού, για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως. Η ζήτηση

αυτή αναμένεται να κατανομηθεί σε άλλες πηγές ενέργειας, των οποίων η ζήτηση αναμένεται να αυξηθεί ούτως ή αλλιώς δεδομένης της διαρκούς αυξητικής τάσης αυτής. (International Energy Agency, 2018)

Γράφημα 1: Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας από όλες τις πηγές ενέργειας πλην του λιγνίτη (οι μονάδες είναι τετράκις btu) (Caruano, 2018)



Στο επόμενο γράφημα παραθέτουμε στοιχεία από ίσης εγκυρότητας έκθεση της εταιρείας Exxon Mobil, η οποία είναι αποτελεί ανασκόπηση της χρονιάς σε ό,τι αφορά στην κατανάλωση ενέργειας, ενώ η συγκεκριμένη έκθεση συμπεριελάμβανε και κάποιες προβλέψεις με ορίζοντα το 2040.

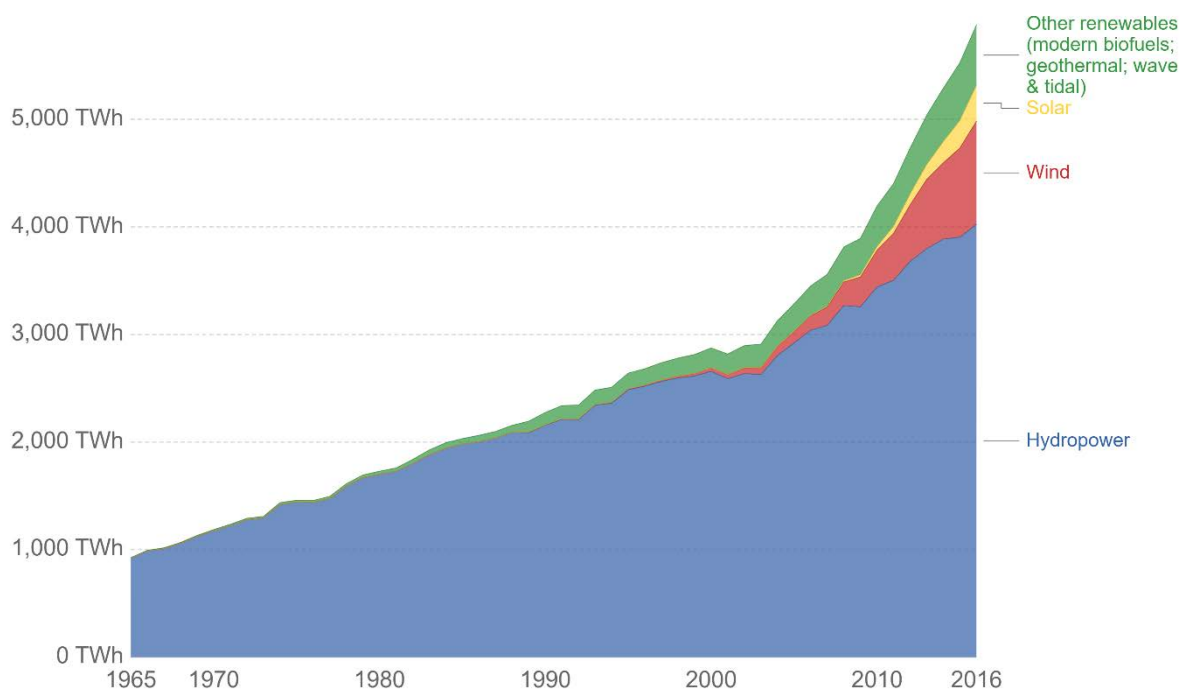


Γράφημα 2: Κατανομή των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια και της κάλυψης αυτών από διαφορετικές πηγές ενέργειας παγκοσμίως (οι μονάδες είναι τετράκις btu και τα στοιχεία αφορούν μόνο την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας) (Exxon Mobil Corporation, 2018)

Η μεγαλύτερη εξάρτηση από το πετρέλαιο και τον λιγνίτη εντοπίζονται στην ηλεκτροπαραγωγή, στη μεταφορά και στη βιομηχανία, ενώ η μεγαλύτερη διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εντοπίζεται στην ηλεκτροπαραγωγή επίσης.

Αναφορικά με τη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παραθέτουμε σχετικό γράφημα στο οποίο αποτυπώνεται ποσοστιαία, η διείσδυση των διαφόρων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Γράφημα 3: Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ετήσια – σε TWh από το παρόν γράφημα εξαιρείται η παραγωγή ενέργειας από βιομάζα) (BP, 2018)



Εστιάζοντας στην Ελλάδα, παραθέτουμε σχετικά στοιχεία από τη Δ.Ε.Η. Α.Ε. τα οποία αφορούν στο ενεργειακό μίγμα για το 2017, δεδομένου ότι τα στοιχεία αυτά είναι επίσημα και δημοσιευμένα στον ιστότοπό τους.

ΜΙΓΜΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΓΙΑ ΟΛΗ ΤΗ ΧΩΡΑ - 2017		
ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΛΙΓΝΙΤΙΚΗ	30,85%	
ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΗ	0,00%	82,39%
ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	31,01%	
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	6,51%	
ΑΠΕ	19,89%	17,61%
ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	11,74%	
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%	100,00%

Πίνακας 1: Μίγμα καυσίμου για την Ελλάδα (2017) (ΔΕΗ, 2018)

3.3 Διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ανάπτυξη

Στις παρακάτω παραγράφους θα παρουσιάσουμε έναν συσχετισμό μεταξύ της διείσδυσης διαφόρων ΑΠΕ και της σχετικής ανάπτυξης.

Πιο συγκεκριμένα, θα κάνουμε το συσχετισμό μεταξύ της διείσδυσης των τριών πιο διαδεδομένων ΑΠΕ σε διάφορες χώρες και περιοχές του κόσμου και της ανάπτυξης ή άλλων δεικτών οι οποίοι φανερώνουν το βιοτικό επίπεδο στις αντίστοιχες χώρες ή περιοχές του κόσμου.

Επιπλέον, θα αναφερθούμε και στις λιγότερο διαδεδομένες ΑΠΕ όπου θα δοθούν στοιχεία αναφορικά με τη διείσδυσή τους χωρίς να γίνεται κάποιος συσχετισμός με την εκάστοτε ανάπτυξη, αλλά επιχειρώντας να αναδείξουμε τις χώρες πρωτοπόρους στην υιοθέτηση νέων μορφών ΑΠΕ.

3.3.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από υδροηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από την μετατροπή της δυναμικής ενέργειας που έχει μία ποσότητα νερού η οποία βρίσκεται αποταμιευμένη σε έναν ταμιευτήρα σε μεγάλο ύψος και το οποίο νερό πέφτει σε έναν άλλο ταμιευτήρα, ο οποίος βρίσκεται σε χαμηλότερο ύψος.

Η αποθηκευμένη δυναμική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια καθώς πέφτει το νερό, η οποία κινητική ενέργεια χρησιμοποιείται για την κίνηση ηλεκτρικών γεννητριών, καθώς το νερό πέφτει επάνω σε έναν στρόβιλο συνδεδεμένο με τον άξονα της γεννήτριας.

Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η εκμετάλλευση της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι εφικτή είτε όπου αυτή η διαφορά ύψους απαντάται στο φυσικό τοπίο είτε κατόπιν δημιουργίας της κατόπιν κατασκευαστικών έργων. Ως εκ τούτου, οι υδροηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, σε ό,τι αφορά στη δεύτερη περίπτωση, συμπεριλαμβάνουν μεγάλα κόστη κατασκευής, ενώ και στις δύο περιπτώσεις συνήθως βρίσκονται σε μη αστικές περιοχές.

Για τον υπολογισμό της μέγιστης ισχύος μιας υδροηλεκτρικής μονάδας παραγωγής ενέργειας, πρέπει να εκτιμηθεί η ροή του νερού από τον ένα ταμιευτήρα στον άλλο, καθώς και η υψομετρική διαφορά μεταξύ των δύο ταμιευτήρων.

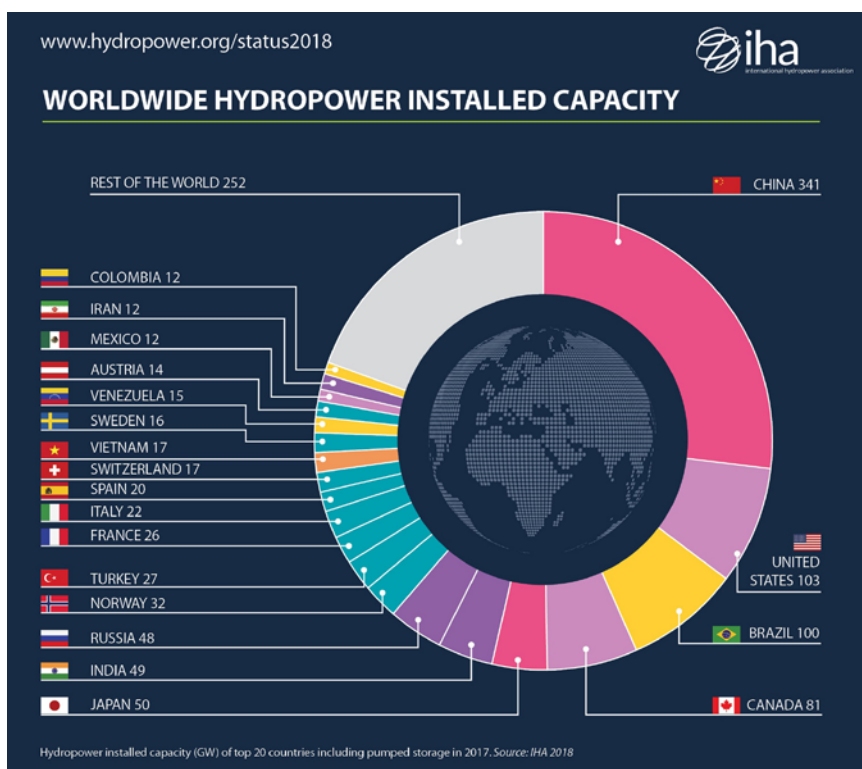
Οι δύο αυτοί παράμετροι καθιστούν εφικτή την κατασκευή υδροηλεκτρικών σταθμών όπου η ροή του νερού μπορεί να είναι μικρή αλλά η διαφορά ύψους μεταξύ των δύο ταμιευτήρων μεγάλη ή αντίστροφα.

Συγκρίνοντας την υδροηλεκτρική ενέργεια με τις λοιπές Α.Π.Ε., παρατηρούμε ότι η πυκνότητα της είναι μεγαλύτερη, με αποτέλεσμα η ονομαστική ισχύς υδροηλεκτρικών σταθμών ενέργειας να είναι της τάξης των GW.

Όπως προαναφέρεται, οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί απαντώνται σε μη αστικές περιοχές, όπου διακρίνονται δύο κύριες περιπτώσεις:

- παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τροφοδοσία αυτής στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας
- παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για την κάλυψη των ιδιοκαταναλώσεων μεμονωμένων καταναλωτών

Στην Εικόνα 12 παρατηρούμε ότι η Κίνα, οι ΗΠΑ και η Βραζιλία είναι οι πρωτοπόροι σε ό,τι αφορά στην εγκατεστημένη ισχύ υδροηλεκτρικών σταθμών παραγωγής ενέργειας.



Εικόνα 12: Εγκατεστημένη ισχύς υδροηλεκτρικών σταθμών ανά χώρα (Association, 2018)

3.3.2 Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, η εκμετάλλευση της οποίας δεν παράγει αέριους ρύπους, συνεπώς δεν συμβάλει στην μόλυνση του περιβάλλοντος. Επιπλέον, είναι μία ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, καθώς εκμεταλλεύεται την ενέργεια του ανέμου, η οποία εν γένει προέρχεται από την ηλιακή ενέργεια. Η διαφορά θερμοκρασίας που προκαλείται μεταξύ διαφόρων αέριων μαζών εξαιτίας της ηλιακής ενέργειας προκαλεί τη δημιουργία του ανέμου.

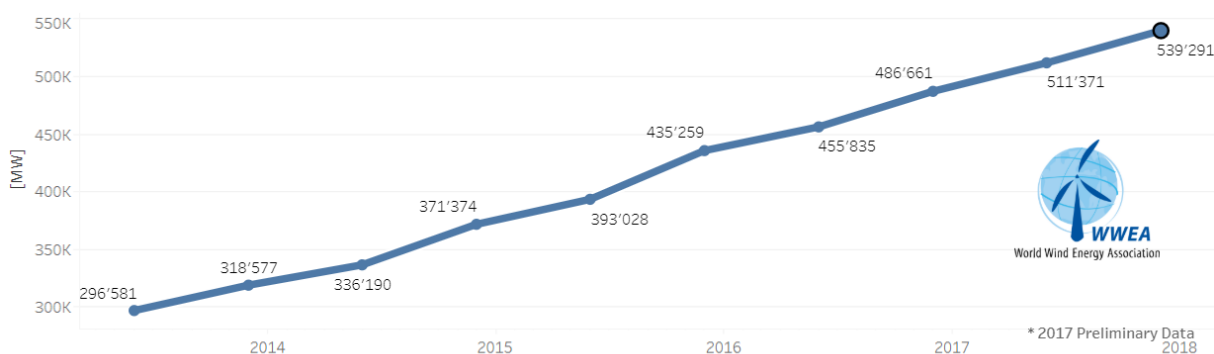
Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας μπορεί να συνεισφέρει στην μείωση της μόλυνσης της ατμόσφαιρας καταλυτικά. Υπολογίζεται ότι περίπου κάθε MW εγκατεστημένης αιολικής ενέργειας μπορεί να υποκαταστήσει ενέργεια η οποία θα παρήγαγε περίπου 3ktn διοξειδίου του άνθρακα.

Ο άνθρωπος άρχισε να εκμεταλλεύεται την αιολική ενέργεια από την αρχαιότητα, όπου συναντώνται διάφοροι ανεμόμυλοι οι οποίοι χρησιμοποιούνταν για την μεταφορά νερού ή για την εκτέλεση εργασιών όπως την παραγωγή αλεύρων από σιτάρι.

Η σημερινή μορφή αυτών των ανεμοκινητήρων είναι οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες, οι οποίες φτάνουν σε ισχύ της τάξης των MW. Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες διαθέτουν έξυπνες διατάξεις για να εξασφαλίζουν την βέλτιστη εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας καθώς και την βέλτιστη σύνδεσή τους με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Το δε μέγεθος των ανεμογεννητριών έχει μεγαλώσει θεαματικά, καθώς από τα 15m διάμετρο πτερύγων μιας ανεμογεννήτριας ισχύος 50kW, το 1985, έχουμε φτάσει σε διάμετρο πτερύγων περί τα 150m και ισχύ μέχρι και 10MW. (2)

Όπως παρατηρούμε στο Γράφημα 4, η εγκατεστημένη ισχύς αιολικών σταθμών παραγωγής ενέργειας σημειώνει σταθερή αύξηση από το 2013 μέχρι και το 2018.

Γράφημα 4: Εγκατεστημένη ισχύς αιολικών σταθμών παραγωγής ενέργειας (Association, 2018)



3.3.3 Ηλιακή ενέργεια

Ως Ηλιακή ενέργεια, λογίζονται όλες οι μορφές ενέργειας οι οποίες προέρχονται από την ηλιακή ακτινοβολία. Η ηλιακή ενέργεια βρίσκει εφαρμογή στην παραγωγή τόσο ηλεκτρικής όσο και θερμικής ενέργειας.

Ως εκ τούτου υπάρχουν δύο κατηγορίες ηλιακών σταθμών παραγωγής ενέργειας:

- φωτοβολταϊκά συστήματα
- ενεργητικά ή παθητικά συστήματα παραγωγής θερμικής ενέργειας

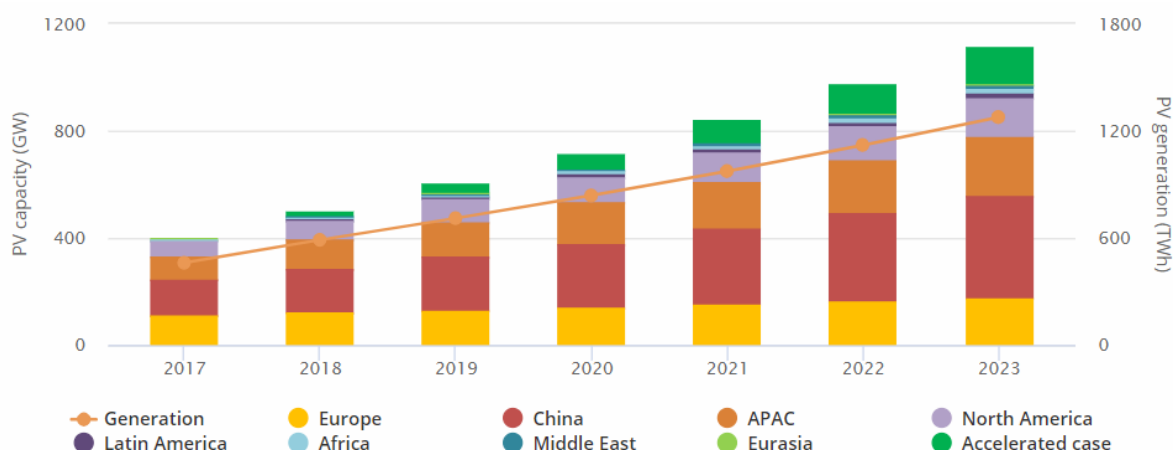
Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω φωτοβολταϊκών πάνελ και άλλου εξοπλισμού ο οποίος χρησιμοποιείται για την μετατροπή της συνεχούς τάσης που παράγεται από τα φωτοβολταϊκά πάνελ σε εναλλασσόμενη, καθώς τα περισσότερα ηλεκτρικά φορτία, αλλά και τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, χρησιμοποιούν εναλλασσόμενη τάση.

Παρατηρούμε γραμμική αύξηση τόσο της εγκατεστημένης ισχύς φωτοβολταϊκών σταθμών παραγωγής ενέργειας όσο και της παραγόμενης ενέργειας από αυτούς, με πρόβλεψη μέχρι το έτος 2023.

Στην τάση αυτή, πρωτοπόροι είναι η Κίνα, οι χώρες στην περιοχή της Ασίας και του Ειρηνικού Ωκεανού¹² και η Ευρώπη. (International Energy Agency, 2018)

¹² Η αναγραφόμενη περιοχή APAC αναφέρεται στις χώρες της περιοχής Asia – Pacific, δηλαδή σε χώρες στην περιοχή της Ασίας και στον Ειρηνικό Ωκεανό, εξαιρουμένης της Κίνας

Γράφημα 5: Εγκατεστημένη ισχύς και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας (International Energy Agency, 2018)



3.3.4 Βιομάζα

Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για την παραγωγή θερμικής ή/και ηλεκτρικής ενέργειας. Ένας σταθμός παραγωγής ενέργειας από βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τόσο σε ηλεκτρισμό όσο και σε ΖΝΧ και θέρμανση ή κλιματισμό. Επιπλέον, οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας από βιομάζα μπορούν να παράγουν ως υποπροϊόν βιοντίζελ ή βιοαιθανόλη, δύο βιοκαύσιμα τα οποία συγκεντρώνουν αυξανόμενο ενδιαφέρον.

Το κυριότερο καύσιμο για τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας από βιομάζα είναι το βιοαέριο, το οποίο συνήθως προέρχεται από γεωργικές ή κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις. Οι πιο συνηθισμένες μορφές του βιοαερίου προέρχονται από την επεξεργασία κοπριάς ή άλλων κτηνοτροφικών λυμάτων. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα, τα υποπροϊόντα από την υλοτομία καθώς και από βιομηχανικές μονάδες οι οποίες επεξεργάζονται ξυλεία.

Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι είναι δυνατό να βρίσκεται σημαντική διαθεσιμότητα καυσίμων για σταθμούς βιομάζας. Στον αντίποδα, η βιομάζα εμφανίζει δύο σημαντικά μειονεκτήματα, τα οποία έχουν συμβάλει στο συγκρατημένο βαθμό εκμετάλλευσής της:

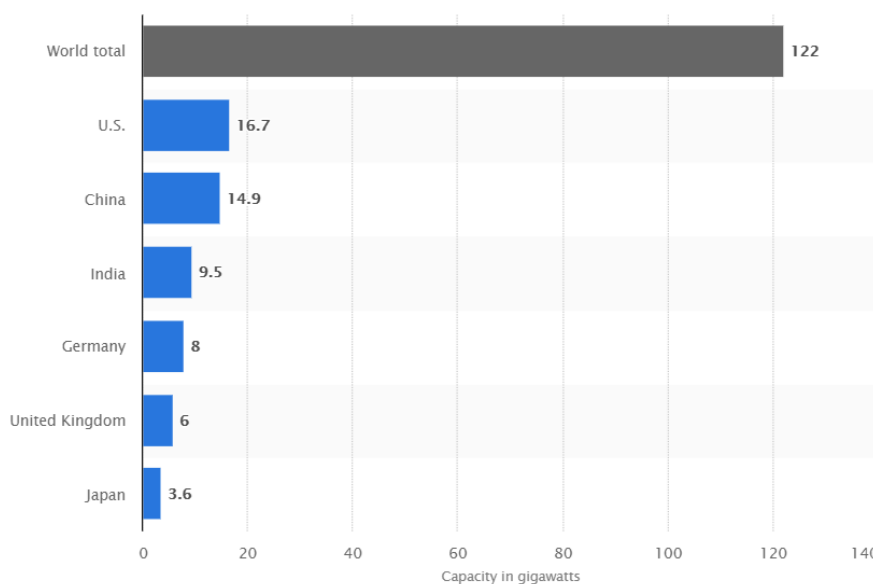
- κόστος για τη συλλογή, μεταφορά και επεξεργασία της καύσιμης ύλης στους σταθμούς παραγωγής ενέργειας
- μικρή ενεργειακή πυκνότητα των πρώτων υλών, το οποίο συνεπάγεται την ανάγκη για συλλογή, μεταφορά και επεξεργασία μεγάλων ποσοτήτων καυσίμου

Δεδομένου ότι έχει ήδη εγκατασταθεί ένας σημαντικός αριθμός σταθμών παραγωγής ενέργειας από βιομάζα στην Ευρώπη, εξάγουμε το συμπέρασμα ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αυτούς είναι σίγουρα φθηνότερη από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, οι οποίοι στην περίπτωση των νησιωτικών κρατών, όπως οι Μαλβίδες, συχνά χρησιμοποιούν ως καύσιμο το πετρέλαιο ή το φυσικό αέριο.

Επιπλέον, η δυνατότητα που προσφέρουν για την παραγωγή θερμικής ενέργειας μπορεί να φαντάζει ως ιδανική λύση, ειδικά για πόλεις όπως η πρωτεύουσα των Μαλβίδων (Μάλε), όπου υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση μόνιμου πληθυσμού αλλά και επισκεπτών οι οποίοι διαμένουν σε ξενοδοχειακές μονάδες.

Στο Γράφημα 6: Εγκατεστημένη ισχύς σταθμών παραγωγής ενέργειας από βιομάζα (Statista, 2017) Γράφημα 6 παρατηρούμε πως οι ΗΠΑ και η Κίνα είναι οι πρωτοπόροι στην εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ενέργειας από βιομάζα.

Γράφημα 6: Εγκατεστημένη ισχύς σταθμών παραγωγής ενέργειας από βιομάζα (Statista, 2017)



3.3.5 Γεωθερμία

Η γεωθερμία ή γεωθερμική ενέργεια είναι μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας η οποία είναι ανεξάντλητη και δεν εμφανίζει τον ίδιο στοχαστικό χαρακτήρα που εμφανίζουν οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας, καθώς βασίζεται στην εκμετάλλευση της θερμότητας της Γης.

Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν τοποθεσίες όπου ρέουν θερμά ύδατα σε συγκεκριμένο βάθος. Όπου αυτά δεν εκμεταλλεύονται για την παραγωγή ηλεκτρικής ή θερμικής ενέργειας μπορούμε να πούμε πως η γεωθερμική ενέργεια απορρίπτεται στη θάλασσα.

Επιπλέον, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η γεωθερμία μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερους συντελεστές διάρκειας παραγωγής κατά έτος, της τάξης του 92% και άνω.

Αξίζει να αναφερθεί ότι η ετήσια εκτιμώμενη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ένα γεωθερμικό σύστημα ισχύος 1MW υπολογίζεται σε περίπου 4MW.

3.3.6 Θαλάσσια ενέργεια

Η κυματική ενέργεια είναι μια πηγή ανανεώσιμης ενέργειας η οποία δεν βρίσκει μεγάλη εφαρμογή, καθώς οι περισσότερες σχετικές διατάξεις βρίσκονται ακόμη σε ερευνητικό στάδιο. Η κυματική ή θαλάσσια ενέργεια είναι ανεξάντλητη και δεν εκπέμπονται ρύποι από την εκμετάλλευσή της.

Σε αντιστοιχία και με τις υπόλοιπες ΑΠΕ, η κυματική ενέργεια έχει στοχαστικό χαρακτήρα, δηλαδή δεν παρέχει σταθερά ηλεκτρική ενέργεια, ενώ η πυκνότητά της είναι μικρή. Με λίγα λόγια, δεν μπορούμε να αναμένουμε σταθερή μεγάλη παραγωγή ενέργειας.

Εξαιτίας της μικρής πυκνότητας αυτής της πηγής ενέργειας, για να παραχθούν εκμεταλλεύσιμες ποσότητες ενέργειας θα πρέπει να εγκατασταθούν διατάξεις σε μεγάλες θαλάσσιες εκτάσεις.

Ωστόσο, σε σχέση με άλλες ΑΠΕ, η κυματική ενέργεια έχει μεγαλύτερη πυκνότητα, αλλά όχι σε σχέση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας. Χαρακτηριστικά, το νερό ζυγίζει περίπου 850 φορές περισσότερο από τον αέρα, ως εκ τούτου μπορούμε να πούμε πως αντίστοιχα η πυκνότητα της κυματικής ενέργειας είναι 850 φορές μεγαλύτερη από αυτή της αιολικής.

Για την παραγωγή ενέργειας, μέσω της κυματικής ενέργειας, εκμεταλλευόμαστε τον θαλάσσιο κυματισμό, ο οποίος όταν συμβαίνει συνεπάγεται την κίνηση τεράστιων υδάτινων ποσοτήτων.

Ένα ακόμη πλεονέκτημα της κυματικής ενέργειας είναι το γεγονός ότι υπάρχουν μαθηματικά μοντέλα για την πρόβλεψη του κυματικού δυναμικού. Ωστόσο, επειδή αυτό

δεν είναι σταθερό κατά τη διάρκεια ενός έτους, και πάλι τυχόν ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από την κυματική ενέργεια δεν πρέπει να λογίζεται ως τρόπος κάλυψης μόνιμων φορτίων, δηλαδή φορτίων βάσης, αλλά ως τρόπος κάλυψης φορτίων αιχμής ή ως τρόπος υποκατάστασης μέρους της ενέργειας που προέρχεται από συμβατικές πηγές ενέργειας. (3)

Από τα παραπάνω δεδομένα κρίνουμε ότι είναι δύσκολη η αξιοποίηση της κυματικής ενέργειας επί του παρόντος και με τις υφιστάμενες διατάξεις.

Κλείνοντας, η κυματική ενέργεια μπορεί να έχει τις εξής μορφές:

- θαλάσσια ή παλιρροϊκή ενέργεια
- θερμική ενέργεια μέσω εκμετάλλευσης της διαφοράς στη θερμοκρασία της θάλασσας σε διαφορετικά βάθη
- εκμετάλλευση της διαφοράς στην αλατότητα του νερού, η οποία συναντάται συνήθως σε εκβολές ποταμών

Κεφάλαιο 4

4. Ανάλυση Δεδομένων:

Περιγραφική Ανάλυση

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναφερθήκαμε στη σύνδεση που υπάρχει μεταξύ της ενέργειας και της οικονομικής ανάπτυξης. Επιπλέον, κάναμε το συσχετισμό των δύο αυτών εννοιών με το περιβάλλον.

Έχοντας καταστήσει σαφή την εξάρτηση της ανάπτυξης από την ενέργεια και πιο συγκεκριμένα από τη διαθεσιμότητα και κατανάλωση ενέργειας, σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε τη ζήτηση ενέργειας, με ιδιαίτερη έμφαση στην Ελλάδα, ενώ θα πραγματοποιήσουμε μία βασική σύγκριση με τα δεδομένα που αφορούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

4.1 Περιγραφική ανάλυση ζήτησης ενέργειας

Σύμφωνα με τον οδηγό του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, η περιγραφική ανάλυση της ζήτησης ενέργειας στηρίζεται σε τρεις βασικές συνιστώσες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της μεταβολής στη ζήτηση ενέργειας καθώς και για το συσχετισμό της ζήτησης ενέργειας με έναν οικονομικό δείκτη. Η περιγραφική ανάλυση βασίζεται σε τρεις απλούς δείκτες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τις αλλαγές στη ζήτηση και την σχέση της με μια οικονομική σταθερά.

Οι τρεις αυτές συνιστώσες, οι οποίες θα αναλυθούν περαιτέρω, είναι οι παρακάτω:

- ρυθμός ανάπτυξης
- ελαστικότητα της ενεργειακής ζήτησης
- ενεργειακή ένταση

4.1.1 Ρυθμός ανάπτυξης

Ο ρυθμός ανάπτυξης αναφέρεται σε ολόκληρα έτη και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της τάσης μιας οικονομίας ή μιας αγοράς για το προκείμενο έτος.

Με τη σύγκριση του ιστορικού των μεταβολών του ρυθμού ανάπτυξης για μια οικονομία, μπορεί να προσδιοριστεί εύκολα η ταχύτητα με την οποία μεταβάλλεται η ζήτηση ενέργειας. (United Nations, 1991)

Για τον προσδιορισμό του ρυθμού ανάπτυξης χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$\alpha = \frac{E_{t+1} - E_t}{E_t}$$

όπου:

α ο ρυθμός ανάπτυξης

E_t η ζήτηση ενέργειας για ένα χρονικό διάστημα που λαμβάνουμε ως αρχικό χρονικό διάστημα ($t+1$)

E_{t+1} η ζήτηση ενέργειας για ένα χρονικό διάστημα που λαμβάνουμε ως τελικό χρονικό διάστημα (t)

Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο παρακάτω τύπος:

$$E_{t1} = E_{t0} \times (1 + \alpha_g)^{(t1-t0)}$$

όπου:

α_g ο ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης

E_{t0} η ζήτηση ενέργειας για ένα χρονικό διάστημα που λαμβάνουμε ως αρχικό χρονικό διάστημα (t_0)

E_{t1} η ζήτηση ενέργειας για ένα χρονικό διάστημα που λαμβάνουμε ως τελικό χρονικό διάστημα (t_1)

4.1.2 Ελαστικότητα ενεργειακής ζήτησης

Η ελαστικότητα της ενεργειακής ζήτησης μπορεί να εξεταστεί σε σχέση με διάφορες παραμέτρους οι οποίες μπορεί να αφορούν σε μία χώρα. Πιο συγκεκριμένα, μπορούμε να εξετάσουμε το βαθμό στον οποίο η μεταβολή μίας παραμέτρου σε μία οικονομία ή αγορά, όπως το Α.Ε.Π. ή ο ρυθμός ανάπτυξης της οικονομίας, επηρεάζει την ενεργειακή ζήτηση ή πιο ορθά το βαθμό στον οποίο αυτή μένει ανεπηρέαστη, εξ' ου και η ονομασία της ελαστικότητας.

Η ελαστικότητα της ενεργειακής ζήτησης υπολογίζεται για μεταβολές άλλων μεταβλητών της τάξεως του 1%.

Για τον υπολογισμό της ελαστικότητας της ενεργειακής ζήτησης χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$e_t = \frac{\Delta EC_t / EC_t}{\Delta IC_t / EI_t}$$

όπου:

ΔEC_t η μεταβολή στη ζήτηση ενέργειας για χρονικό διάστημα t και αντίστοιχα EC_t η ζήτηση ενέργειας για το ίδιο διάστημα

ΔIC_t η μεταβολή μίας μεταβλητής της οποίας εξετάζουμε την αλληλεπίδραση με τη ζήτηση ενέργειας για χρονικό διάστημα t και αντίστοιχα IC_t η τιμή της μεταβλητής αυτής για το ίδιο διάστημα

4.1.3 Ενεργειακή ένταση

Η ενεργειακή ένταση αναπαριστά την απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή μίας μονάδας του Α.Ε.Π. για μία οικονομία ή αγορά. Ως εκ τούτου, γίνεται εύκολα αντιληπτό το γεγονός ότι η ενεργειακή ένταση αντικατοπτρίζει τη δομή ενός εθνικού ενεργειακού συστήματος καθώς και το βαθμό στον οποίο αυτό ενσωματώνει καινοτόμα χαρακτηριστικά.

Σε αυτό το πλαίσιο, η ενεργειακή ένταση μπορεί να αποτελέσει έναν δείκτη για τη μέτρηση της αποδοτικότητας ενός ενεργειακού συστήματος, πιθανόν για τη σύγκρισή του με το ενεργειακό σύστημα μιας άλλης χώρας. Είθισται να χρησιμοποιούνται τέτοιοι δείκτες για την αποτύπωση των διαφορών μεταξύ αναπτυσσόμενων και ανεπτυγμένων χωρών ή/και οικονομιών.

Το αποτέλεσμα της παραπάνω σύγκρισης ή το συμπέρασμα που προκύπτει για την αποδοτικότητα ενός ενεργειακού συστήματος μπορεί να παίξει καταλυτικό ρόλο στη χάραξη της ενεργειακής πολιτικής μιας χώρας και ειδικά στην υιοθέτηση και εφαρμογή μέτρων και αλλαγών έτσι ώστε να βελτιωθεί η αποδοτικότητα του εκάστοτε ενεργειακού συστήματος.

Αξίζει να σημειωθεί πως η ενεργειακή ένταση μπορεί να υπολογίζεται για διαφορετικές πηγές ενέργειας οι οποίες τροφοδοτούν το ίδιο ενεργειακό σύστημα. Με τον τρόπο αυτό γίνεται αξιολόγηση εκάστης πηγής ενέργειας και μπορούν να γίνουν πιο στοχευμένες παρεμβάσεις στην κατεύθυνση της βελτίωσης της αποδοτικότητας ενός ενεργειακού συστήματος.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής έντασης χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$\alpha_g = \frac{E_{T_1} \frac{1}{T_1 - T_0}}{E_{T_0}}$$

όπου:

E_{T_1} η ζήτηση ενέργειας σε χρονική στιγμή t_1 (τελική στιγμή)

E_{T_0} η ζήτηση ενέργειας σε χρονική στιγμή t_0 (αρχική στιγμή)

T_1 και T_0 η τελική και αρχική χρονική στιγμή αντίστοιχα

Όπως προαναφέρεται, ο υπολογισμός της ενεργειακής έντασης μπορεί να γίνει για ξεχωριστές πηγές ενέργειας οι οποίες τροφοδοτούν το ίδιο σύστημα. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$EI_t = \frac{\sum_{i=1}^n EI_t}{I_t}$$

όπου:

EI_t η ζήτηση ενέργειας που καλύφθηκε από την πηγή ενέργειας i για χρονικό διάστημα t

4.2 Ζήτηση ενέργειας

Όπως προαναφέραμε, η ζήτηση ενέργειας συμβαδίζει με την οικονομική ανάπτυξη. Στις επόμενες παραγράφους θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε στοιχεία σχετικά με την ιστορική μεταβολή και τις προβλέψεις για τη ζήτηση ενέργειας. Επιπλέον, θα παρουσιάσουμε στοιχεία σχετικά με την ιστορική μεταβολή και τις προβλέψεις για βασικούς δείκτες οι οποίοι αντικατοπτρίζουν την οικονομική ανάπτυξη.

4.2.1 Ιστορική μεταβολή στη ζήτηση ενέργειας

Στον παρακάτω πίνακα παραθέτουμε στοιχεία σχετικά με το ιστορικό της ζήτησης ενέργειας στην Ευρώπη από έγκριτη έκθεση της εταιρείας Exxon Mobil. Επιπλέον, παρατίθεται η πρόβλεψη για τη ζήτηση ενέργειας με χρονικό ορίζοντα το 2040.

Στον ίδιο πίνακα περιλαμβάνουμε στοιχεία τα οποία αφορούν στην κάλυψη αυτών από διάφορες πηγές ενέργειας.

Πίνακας 2: Ετήσια ζήτηση ενέργειας και κάλυψη από διάφορες πηγές ενέργειας 2010 - 2040 (Exxon Mobil Corporation, 2018)

	2000	2010	2016	2020	2025	2030	2035	2040	Ετήσια μέση μεταβολή	Ετήσια μέση μεταβολή %	Ποσοστό επί της συνολικής για το 2016	Ποσοστό επί της συνολικής για το 2040
Πρωτογενής ενέργεια	77	80	75	75	73	72	70	68	-0.4	-9%	100%	100%
Πετρέλαιο	31	29	27	26	26	25	24	23	-0.8	-18%	36%	33%
Φυσικό αέριο	17	20	18	17	18	18	18	18	0.1	3%	23%	26%
Λιγνίτης	14	13	11	10	9	7	6	4	-3.8	-61%	14%	6%
Πυρηνική ενέργεια	10	10	9	9	8	8	9	9	—	—%	12%	13%
Βιομάζα - βιοαέριο	3	5	6	6	6	6	6	6	0.2	5%	7%	9%
Υδροηλεκτρική	2	2	2	2	2	2	2	2	0.3	8%	3%	3%
Άλλες ΑΠΕ	0	2	3	4	4	5	6	6	3.2	112%	4%	9%

Στον Πίνακα 2: Ετήσια ζήτηση ενέργειας και κάλυψη από διάφορες πηγές ενέργειας 2010 - 2040 (Exxon Mobil Corporation, 2018) Πίνακας 2 παρατηρούμε ότι αναμένεται μία σταθερή αύξηση στη ζήτηση ενέργειας μέχρι το 2025 η οποία θα ακολουθηθεί από μία μικρή μείωση μέχρι το 2040. Ωστόσο, συγκριτικά μεταξύ του 2000 και του 2040 αναμένεται μία μεσοσταθμική ετήσια μείωση στη ζήτηση πρωτογενούς ενέργειας, της τάξης του 9%.

Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί πως η κάλυψη ενέργειας από λιγνίτη αναμένεται να μειωθεί περισσότερο από όλες τις υπόλοιπες πηγές ενέργειας, με μία μεσοσταθμική ετήσια μείωση της τάξης του 60%.

Αντίστροφα, η κάλυψη ενέργειας από Α.Π.Ε. αναμένεται να σημειώσει την μεγαλύτερη αύξηση από όλες τις υπόλοιπες πηγές ενέργειας, με μεσοσταθμική αύξηση της τάξης του 125%, φτάνοντας να καλύπτει το 14% της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας μέχρι το 2040.

4.2.1 Ιστορική μεταβολή της οικονομικής ανάπτυξης

Όπως αναφέραμε, και αποδείξαμε μέσω της παράθεσης στοιχείων στο Κεφάλαιο 1, η κατανάλωση ενέργειας και κατ' επέκταση η ζήτηση αυτής είναι συνάρτηση της οικονομικής ανάπτυξης.

Σε αυτή την παράγραφο θα παραθέσουμε στοιχεία σχετικά με την ιστορική μεταβολή δεικτών οι οποίοι αντικατοπτρίζουν την οικονομική ανάπτυξη και θα επιχειρήσουμε να κάνουμε για άλλη μία φορά τη σύνδεση μεταξύ ενέργειας και ανάπτυξης.

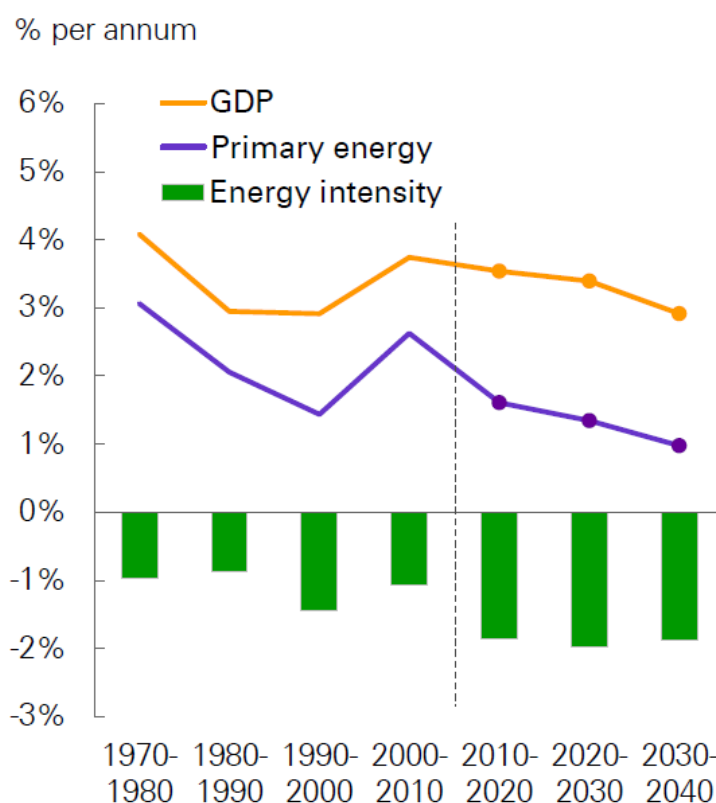
Σε αυτό το πλαίσιο, θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε το γεγονός πως στην παραπάνω αναφερόμενη συνάρτηση εισέρχεται ένας αστάθμητος παράγοντας, ο οποίος είναι η χρήση τεχνικών συστημάτων¹³ τα οποία καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια.

Όπως παρατηρήσαμε στον Πίνακα 2, η ζήτηση ενέργειας αναμένεται να μειωθεί με ορίζοντα το 2040. (Exxon Mobil Corporation, 2018) Η μείωση αυτή μπορεί να αποδοθεί μερικώς στον αστάθμητο αυτό παράγοντα, καθώς όπως θα παρατηρήσουμε σε επόμενα γραφήματα, δεν αναμένεται αντίστοιχη μείωση της οικονομικής ανάπτυξης τα επόμενα έτη.

¹³ τεχνικά συστήματα λογίζονται όλα τα συστήματα τα οποία τροφοδοτούνται με ενέργεια και παράγουν κάποιας μορφής έργο, όπως ο φωτισμός, ο αερισμός και η παραγωγική διαδικασία

Για το λόγο αυτό και προς επίρρωση της σχέσης, μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής ανάπτυξης, που στηρίζουμε στα πλαίσια της παρούσας διατριβής, κρίνεται σκόπιμη η παρατήρηση σχετικών δεδομένων τα οποία αφορούν και σε παρελθόντα έτη, όπου τα τεχνικά συστήματα δεν ενσωμάτωναν τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας.

Γράφημα 7: Ιστορική μεταβολή του ΑΕΠ¹⁴, της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας και της έντασης της ενέργειας¹⁵ (BP Energy Economics, 2018)



Σύμφωνα με έκθεση της εταιρείας BP, το παγκόσμιο ΑΕΠ ακολουθεί μια καμπή η οποία αναμένεται να συνεχιστεί με ορίζοντα το 2040. Αντίστοιχα αναμένεται μείωση της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας. Συγκρίνοντας τα δύο μεγέθη παρατηρούμε αναλογική μείωση, η οποία είναι εύκολα αντιληπτή από την καμπύλη των δύο στο Γράφημα 7.

¹⁴ Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν

¹⁵ Η ενεργειακή ένταση, στα αγγλικά energy intensity, είναι μία μονάδα μέτρησης του κόστους μετατροπής της ενέργειας σε ΑΕΠ. Μετριέται σε μονάδες ενέργειας ανά μονάδες ΑΕΠ και χρησιμοποιείται ως εξής:

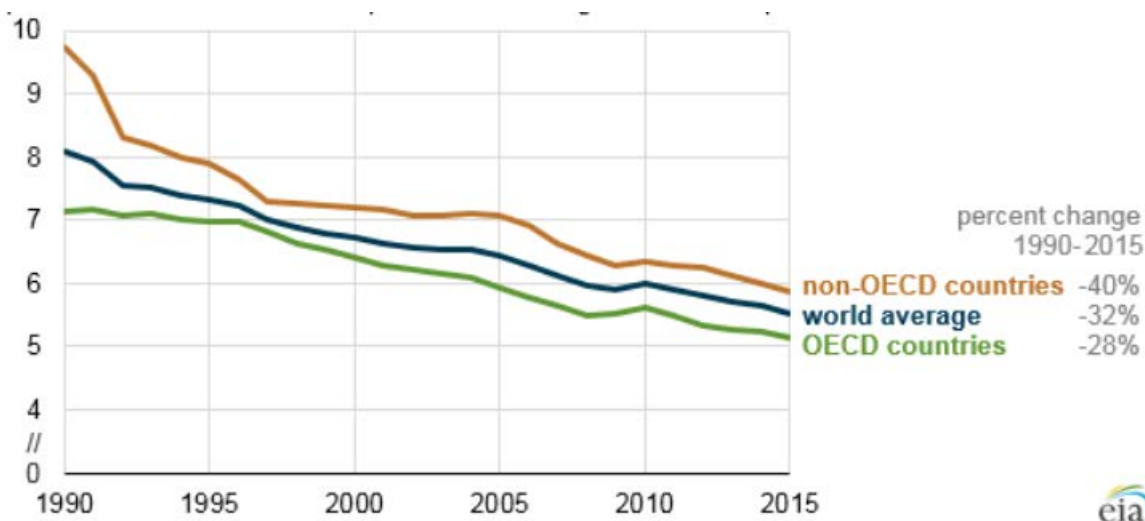
- χαμηλή ενεργειακή ένταση υποδεικνύει χαμηλό κόστος μετατροπής της ενέργειας σε ΑΕΠ ή αντίστοιχα αποδοτικότερη μετατροπή της ενέργειας σε ΑΕΠ
- υψηλή ενεργειακή ένταση υποδεικνύει υψηλό κόστος μετατροπής της ενέργειας σε ΑΕΠ ή αντίστοιχα λιγότερο αποδοτική μετατροπή της ενέργειας σε ΑΕΠ (U.S. Energy Information Administration, 2016)

Παράλληλα, αναμένεται σταθερή μείωση της ενεργειακής έντασης, η οποία πρόβλεψη επιβεβαιώνεται σε πλειάδα αναφορών. Η μείωση αυτή βρίσκει εξήγηση στην εφαρμογή πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας σε όλους τους τομείς της οικονομικής ζωής στις αναπτυγμένες χώρες, στα πλαίσια ανάληψης πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος. (U.S. Energy Information Administration, 2016)

Ωστόσο, κάνοντας μία πιο προσεκτική ανάλυση της ενεργειακής έντασης, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η καταγεγραμμένη μείωσή της τα τελευταία έτη και η αναμενόμενη μείωση της τα επόμενα έτη είναι συνιστώσα ταυτόχρονης μείωσης της ενεργειακής έντασης στις αναπτυγμένες χώρες στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η μείωση είναι σημαντικά μικρότερη.

Σε ό,τι αφορά στις αναπτυγμένες χώρες, η ανάλυση που έγινε παραπάνω επαρκεί. Σε ό,τι αφορά στις αναπτυσσόμενες χώρες, η ενεργειακή ένταση αναμένεται να μειωθεί σε μικρότερο βαθμό, καθώς οι χώρες αυτές βρίσκονται σε φάση εκβιομηχάνισης με αποτέλεσμα την εφαρμογή πιο ενεργοβόρων πολιτικών, όπως παρατηρούμε και στο Γράφημα 8. Πιο συγκεκριμένα, για τις αναπτυσσόμενες χώρες, η ενεργειακή ένταση έχει σημειώσει μείωση κατά 28% τα τελευταία 25 έτη, ενώ στις αναπτυγμένες χώρες έχει σημειώσει μείωση κατά 40% αντίστοιχα.

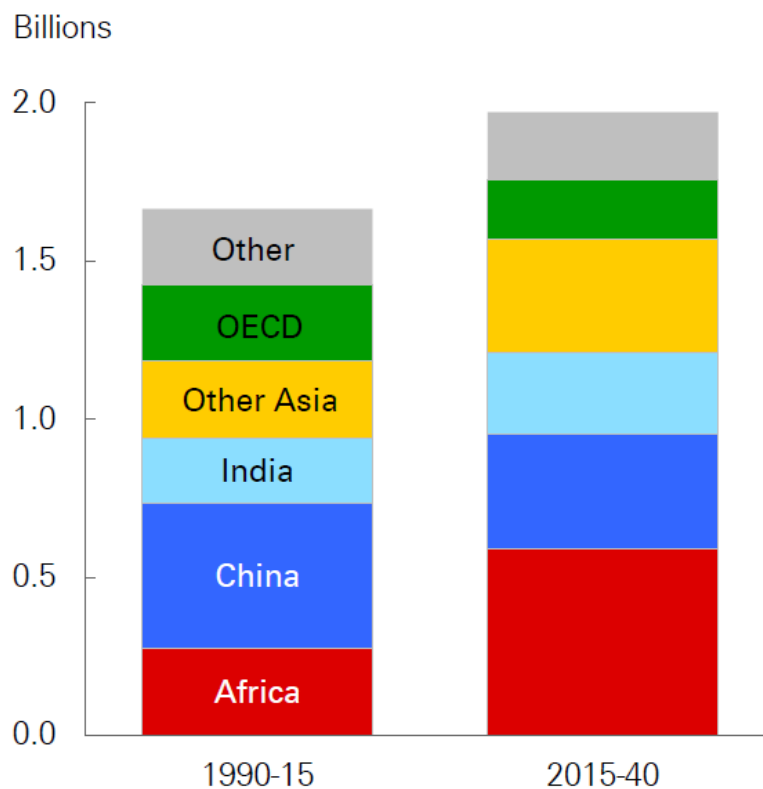
Γράφημα 8: Ιστορική μεταβολή της ενεργειακής έντασης (U.S. Energy Information Administration, 2016)



Στο Γράφημα 9 παραθέτουμε στοιχεία τα οποία αφορούν στην μεταβολή του παγκόσμιου πληθυσμού ανά περιοχή. Παρατηρούμε ότι ο πληθυσμός στις αναπτυγμένες χώρες αναμένεται να μειωθεί ελαφρώς, ενώ αντίθετα στις

αναπτυσσόμενες χώρες αναμένεται μεγάλη αύξησή του, με την Αφρική και τις Ασιατικές χώρες, εξαιρουμένης της Κίνας να πρωτοστατούν στην αύξηση αυτή.

Γράφημα 9: Μεταβολή του πληθυσμού ανά περιοχή (BP Energy Economics, 2018)



4.3 Η περίπτωση της Ελλάδας

Όπως προαναφέραμε, τα ορυκτά καύσιμα και δη οι συμβατικές πηγές ενέργειας πρωτοστάτησαν στην κάλυψη της παγκόσμιας ζήτησης ενέργειας, όπως άλλωστε παρατηρήσαμε στον Πίνακα 2, οδηγώντας σε αυξημένες εκπομπές αερίων ρύπων.

Η διαθεσιμότητα ορυκτών πόρων και η πληθυσμιακή αύξηση ανέδειξαν το ζήτημα της ενεργειακής αυτονομίας μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ειδικά σε περιοχές όπου απουσιάζουν οι ορυκτοί πόροι και δεν φτάνει στο ηπειρωτικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι τα ελληνικά νησιά αλλά ακόμη και ορεινές περιοχές. Πιο συγκεκριμένα, η εγκατάσταση απομονωμένων αυτόνομων ενεργειακών συστημάτων είναι αναγκαία όταν μία ομάδα καταναλωτών δεν μπορεί να εξυπηρετηθεί μέσω διασυνδέσεων είτε λόγω γεωμορφολογίας είτε λόγω απόστασης. (Fokaides & Kylili, 2014)

Δεδομένου ότι τόσο το ηλιακό όσο και το υδροηλεκτρικό και αιολικό δυναμικό της Ελλάδας είναι μεγάλο, χάρη στην έντονη γεωμορφολογία της χώρας και του μεσογειακού κλίματος, η περαιτέρω επένδυση σε ανανεώσιμες πηγές στην χώρα μπορεί να φέρει 2κοινοτικών της δεσμεύσεων, π.χ. 20-20-20.

Επιπλέον, η προδιαγεγραμμένη θέση των παλαιών λιγνιτικών (θερμικών) μονάδων στα πεδία της Κοζάνης και της Μεγαλόπολης, σε συνδυασμό με την αναμενόμενη ένταση στη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, καθιστούν τη στροφή αυτή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιτακτική.

Στον αντίποδα, παρά τα διαφαινόμενα σημαντικά, τόσο για την οικονομία όσο και για το περιβάλλον, οφέλη, πολλοί επενδυτές έχουν καταλήξει σε αδιέξοδο στην προσπάθειά τους να εγκαταστήσουν μεγάλες αιολικές ή φωτοβολταϊκές μονάδες προερχόμενο από δύο κύριες κατευθύνσεις. Αφενός από τις κατά τόπους κοινωνίες, οι οποίες, πιθανόν λόγω ελλιπούς ενημέρωσης επηρεάζονται από οικολογικές ομάδες οι οποίες αντιτίθενται στην εγκατάσταση τέτοιων μονάδων και αφετέρου από τη γραφειοκρατία η οποία διέπει το ελληνικό Κράτος, όπου συχνά ο χρόνος αναμονής για έναν επενδυτή, ο οποίος απαιτείται για τη συγκέντρωση όλων των σχετικών αδειών και γνωμοδοτήσεων, καθιστά την εκάστοτε επένδυση μη βιώσιμη καθώς συχνά αυτές οι επενδύσεις φτάνουν σε κατάσταση αδειοδότησης μετά από πολλά έτη, υπερβαίνοντας τον εκάστοτε χρονικό τους προγραμματισμό.

Από την άλλη πλευρά, οι περιοχές με υψηλό αιολικό ή/και ηλιακό δυναμικό έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση μονάδων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ή για άλλες δραστηριότητες (γεωργία, κτηνοτροφία κ.α.).

Κλείνοντας, το θεσμικό πλαίσιο κρίνεται αρκετά πολύπλοκο και μη φιλικό προς τέτοιας φύσεως επενδύσεις. Ωστόσο, κατόπιν πιέσεων από την Ε.Ε., αρχίζουν να γίνονται θετικά βήματα στα πλαίσια θέσπισης ενός νομικού πλαισίου που αν δεν ευνοεί τουλάχιστον δεν θα θέτει εμπόδια στην εγκατάσταση μονάδων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Εξάλλου, η κατασκευή τέτοιων μονάδων εμπίπτει στον τομέα της κατασκευής ο οποίος την τελευταία δεκαετία μαστίζεται από την κρίση. Μία πιθανή ένταση της κατασκευής μονάδων παραγωγής ενέργειας θα μπορούσε να αναζωογονήσει τον κλάδο της κατασκευής, καθώς και άλλους κλάδους οι οποίοι εμπλέκονται, όπως αυτόν του εμπορίου και των οδικών μεταφορών, υποβοηθώντας αθροιστικά στην επίτευξη οικονομικής ανάπτυξης για τη χώρα στο σύνολο.

Στο σημείο αυτό, θεωρούμε πως έχουμε καταστήσει σαφή την ανάγκη για στροφή σε ένα νέο μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης, με κινητήρια δύναμη την αλλαγή του μίγματος καυσίμου μέσω στροφής προς τις ΑΠΕ. Δεδομένου ότι, όπως αναφέραμε παραπάνω, το σχετικό νομικό πλαίσιο δείχνει να εξυγιαίνεται, θα εξετάσουμε το βαθμό στον οποίο οι Έλληνες πολίτες είναι ενεργειακά ώριμοι για την μετάβαση σε αυτό το μοντέλο, δεδομένου ότι, όπως προαναφέραμε, οι ίδιοι οι πολίτες θέτουν εμπόδια σε επενδύσεις στον τομέα των ΑΠΕ.

4.3.1 Αντίκτυπος της οικονομικής κρίσης στην ενεργειακή συμπεριφορά των ελληνικών νοικοκυριών

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, η οικονομική κρίση έχει επηρεάσει πολλές εκφάνσεις της ζωής στην Ελλάδα, συμπεριλαμβανομένης και της ενεργειακής συμπεριφοράς των πολιτών.

Κατόπιν βιβλιογραφικής έρευνας εντοπίστηκαν μελέτες οι οποίες πραγματεύτηκαν την έκταση της επίδρασης της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα, θα παραθέσουμε τα αποτελέσματα μιας έρευνας των Ματσαγάνη και Λεβέντη, οι οποίοι μελέτησαν τον αντίκτυπο της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα για το διάστημα 2009 με 2010, ως απόρροια των πολιτικών που υιοθετήθηκαν για την εξυγίανση των δημοσιονομικών χαρακτηριστικών της χώρας.

Ένα πρώτο ενδιαφέρον εύρημα αφορά στο γεγονός ότι έδρασε αρνητικά σε όλες τις εισοδηματικές βαθμίδες ταυτόχρονα η μείωση των εισοδημάτων, μέσω του περιορισμού των μισθών και συντάξεων, και η αύξηση της φορολογίας.

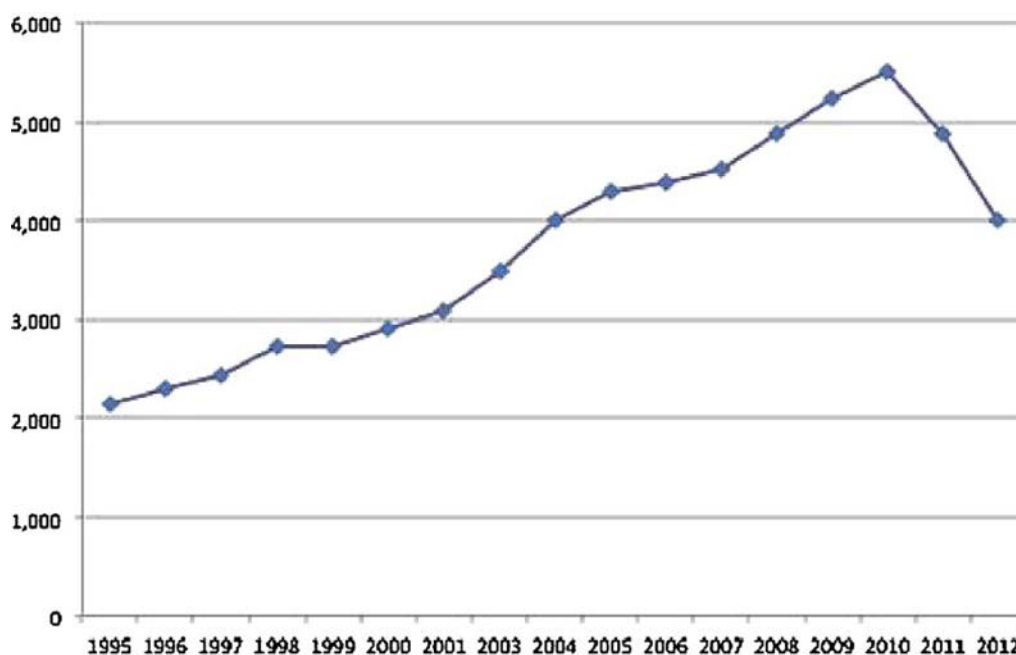
Συνολικά, η εισοδηματική ανισότητα δεν διαταράχθηκε, καθώς επλήγησαν όλες οι εισοδηματικές βαθμίδες, ενώ η φτώχεια ανέβηκε σε μικρό βαθμό. Πιο συγκεκριμένα, η απόλυτη εισοδηματική φτώχεια εντάθηκε περισσότερο από ό,τι η σχετική εισοδηματική φτώχεια.

Η οικονομική κρίση οδήγησε στην οικονομική λιτότητα στην Ελλάδα ως απόρροια της γενικευμένης παγκόσμιας οικονομικής κρίσης η οποία ξεκίνησε από την κρίση των στεγαστικών δανείων στην Ισπανία και τις Η.Π.Α..

Ένας κύριος μακροοικονομικός δείκτης που επλήγη σημαντικά είναι το μέσο οικογενειακό εισόδημα, το οποίο μειώθηκε δραστικά με αποτέλεσμα την ουσιαστική

μεταβολή στην κατανομή του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος. (Matsaganis & Leventi, 2013)

Παρακάτω, στην Εικόνα 13 παρατίθεται η εξέλιξη του ισοδύναμου εισοδήματος της ομάδας του ελληνικού πληθυσμού η οποία έχει εισόδημα μικρότερο του 60% από τον διάμεσο του ισοδύναμου εισοδήματος για το διάστημα 1995-2012. Παρατηρούμε ότι το ισοδύναμο εισόδημα είχε ακολουθήσει μία σταθερά ανοδική πορεία μέχρι το 2010, από το οποίο έτος και μέχρι το 2012 καταγράφεται μία μείωση της τάξης του 30%.



Εικόνα 13: Εξέλιξη του ισοδύναμου εισοδήματος για την ομάδα του ελληνικού πληθυσμού που βρίσκεται κάτω από το 60% του διάμεσου του εισοδήματος (1995-2012) (Παπαναγιώτου, 2015)

Ειδικά αναφορικά με την κατανάλωση ενέργειας αξίζει να σημειωθεί πως στα χρόνια της κρίσης θεσπίστηκε το μέτρο του κοινωνικού τιμολογίου ηλεκτρικής ενέργειας, στην κατεύθυνση της προστασίας των ευάλωτων νοικοκυριών, μέσω του οποίου παρασχέθηκε στις ομάδες αυτές μία μεσοσταθμική έκπτωση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας της τάξης του 42% με ανώτατο όριο ετήσιας κατανάλωσης τις 5.000 kWh.

Αυτή η νομοθετική πράξη χαρακτηρίστηκε ως πράξη απορρύθμισης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς διαταράχθηκε ο συσχετισμός του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο καλούνταν να πληρώσουν οι εν λόγω πληθυσμιακές ομάδες, από το πραγματικό κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα, υπήρχαν άλλες αντιπροτάσεις, οι οποίες θα μπορούσαν να υιοθετηθούν στην κατεύθυνση της στήριξης

των αδύναμων νοικοκυριών, οι οποίες θα μπορούσαν να διαφυλάξουν την προαναφερθείσα σχέση. Οι εναλλακτικές αυτές παρεμβάσεις θα μπορούσαν να δράσουν αποκλειστικά επί της φορολογίας των εν λόγω ομάδων. Μάλιστα, πολλοί ειδικοί της αγοράς θεώρησαν πως η εισαγωγή του κοινωνικού τιμολογίου ηλεκτρικής ενέργειας λειτούργησε εις βάρος της επίτευξης των κοινοτικών στόχων της Ελλάδας, καθώς οι πληθυσμιακές αυτές ομάδες βρέθηκαν σε θέση να καταναλώνουν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια, πιθανόν αλόγιστα, χωρίς να επωμίζονται το αντίστοιχο πραγματικό κόστος. (Παπαναγιώτου, 2015)

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα έρευνα, οι ορεινές περιοχές είναι πιο ευάλωτες σε ό,τι αφορά στην ενεργειακή φτώχεια, δεδομένου ότι οι ενεργειακές τους ανάγκες, ειδικά για θέρμανση, είναι πολύ υψηλότερες από τις αντίστοιχες ανάγκες των πολιτών στις υπόλοιπες περιοχές, ενώ το εισόδημά τους είναι μικρότερο από αυτό των υπολοίπων κατοίκων, καθώς η γεωμορφολογία των ορεινών περιοχών δεν ευνοεί την ανάπτυξη της οικονομίας στον ίδιο βαθμό.

Η οικονομική βιωσιμότητα απόδοση των ανανεώσιμων ή εναλλακτικών πηγών ενέργειας καθώς και η εισφορά τους στην κατεύθυνση της αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας καταδεικνύουν πως η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα, η οποία προέρχεται από την τοπική οικονομία, π.χ. γεωργικές και κτηνοτροφικές μονάδες, σε συνδυασμό με τη λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να βοηθήσει στην ουσιαστική καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας.

Επιπρόσθετα, η υψηλή εξάρτηση από το πετρέλαιο θέρμανσης, σε συνδυασμό με την αύξηση της τιμής του, απόρροια της συνεχιζόμενης αύξησης των σχετικών φόρων, και την ηλεκτρική ενέργεια ως υποκατάστατο του πετρελαίου θέρμανσης, μπορεί να μειωθεί δραστικά με την υιοθέτηση οικονομικά βιώσιμων ενεργειακών πολιτικών. (Katsoulakos, 2011)

Πιο συγκεκριμένα, σε ό,τι αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με έρευνα η οποία διεξήχθη το 2004, πολύ πριν την εκδήλωση της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, το 64% των φτωχότερων οικογενειών και το 48% των πιο πλούσιων οικογενειών διέμενε σε διαμερίσματα πολυκατοικιών. Επιπλέον, οι οικογένειες με το μικρότερο εισόδημα κατοικούσαν σε χαμηλότερους ορόφους, ενώ αντίθετα οι οικογένειες με το υψηλότερο εισόδημα κατοικούσαν στους ψηλότερους ορόφους των πολυκατοικιών.

Μόλις το 28% των οικογενειών με το χαμηλότερο εισόδημα κατοικούσε σε μονοκατοικίες, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των οικογενειών με το υψηλότερο εισόδημα έφτανε στο 70%.

Τα νοικοκυριά με το χαμηλότερο εισόδημα αντιμετώπισαν περίπου 67% υψηλότερο κατά κεφαλήν και κατά τετραγωνικό μέτρο κόστος για ηλεκτρική ενέργεια συγκριτικά με τα νοικοκυριά με το υψηλότερο εισόδημα.

Σε ό,τι αφορά στην ενεργειακή φτώχεια, το 1,63% των ελληνικών νοικοκυριών υπέφεραν από αυτή, με το 0,35% του συνόλου να υποφέρει από σοβαρή ενεργειακή φτώχεια. Επιπλέον, το 16% των νοικοκυριών με τα χαμηλότερα εισοδήματα υπέφερε από ενεργειακή φτώχεια και το 4% αντίστοιχα από σοβαρή ενεργειακή φτώχεια.

Η μέση ετήσια δαπάνη για ηλεκτρική ενέργεια ήταν ελαφρώς μεγαλύτερη από το 10% του συνολικού ετήσιου εισοδήματος για το 11,3% του συνόλου των ερωτηθέντων και ειδικά για τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα το ποσοστό αυτό αφορούσε στο 40% τους. Ο κύριος λόγος που ενέτεινε την ενεργειακή φτώχεια ήταν η ραγδαία αύξηση της τιμής των καυσίμων. (Santamouris, et al., 2007)

Σε άλλη, νεότερη έρευνα, του 2014, η οποία μελέτησε την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα, βρέθηκε πως η μέση ειδική ενεργειακή κατανάλωση στα ελληνικά κτήρια ήταν αρκετά μεγαλύτερη από την αντίστοιχη σε άλλες χώρες όπου μάλιστα επικρατούν πιο αντίξοες συνθήκες κατά το χειμώνα αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, όπως η Δανία και η Γερμανία. (Dagoumas & Kitsios, 2014)

Για την αξιολόγηση της ενεργειακής φτώχειας εξετάστηκαν τρία εναλλακτικά σενάρια:

- ποσοστό ενεργειακού κόστους νοικοκυριών
- μελέτη της γνώμης των ερωτηθέντων για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών
- μελέτη της γνώμης των ερωτηθέντων για την άνεση και τις συνθήκες που επικρατούν στο νοικοκυριό όπου διαμένουν

Αξιοσημείωτο μέγεθος αποτελεί η εποχικότητα στην αναλογία θανάτων η οποία φτάνει στο 18% του χειμερινούς μήνες. Εντοπίζονται σχετικές αναφορές οι οποίες ερμηνεύουν αυτή την εποχικότητα συναρτήσει της ανεπαρκούς θέρμανσης των νοικοκυριών.

Κλείνοντας, σε ό,τι αφορά στην αποτύπωση της οικονομικής κρίσης στη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, αξίζει να σημειωθεί ότι δεν εμφανίστηκαν άμεσες επιπτώσεις,

καθώς απαιτείται ένα διάστημα έτσι ώστε οι πολίτες να αναπροσαρμόσουν την ενεργειακή τους συμπεριφορά και επακόλουθα τον τρόπο ζωής τους, ειδικά σε επίπεδο νοικοκυριού.

Αξίζει να αναφερθεί η αύξηση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ειδικά το τελευταίο δίμηνο του 2012, η οποία αποδίδεται στην αύξηση του ειδικού φόρου κατανάλωσης με απόρροια την αύξηση της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης. Η αύξηση αυτή της τιμής του οδήγησε μέρος των νοικοκυριών να στραφούν στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για τη θέρμανση των νοικοκυριών τους. (Dagoumas & Kitsios, 2014)

4.3.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά

Στην παρούσα παράγραφο παραθέτουμε τα ευρήματα έρευνας η οποία αξιολόγησε τη ζήτηση ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης στα ελληνικά νοικοκυριά. Η συγκεκριμένη έρευνα διεξήχθη σε δείγμα 945 κτηρίων στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, λαμβάνοντας υπόψη κοινωνικά και οικονομικά κριτήρια.

Η ανάλυση περιλάμβανε τη συσχέτιση της καταναλισκόμενης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση και ψύξη με την εισοδηματική βαθμίδα στην οποία κατατάσσονταν τα νοικοκυριά.

Οι εγκαταστάσεις θέρμανσης στα ελληνικά νοικοκυριά ποικίλουν μεταξύ κεντρικής θέρμανσης, ξυλόσομπας ή τζακιού, ηλεκτρικών σωμάτων ή κλιματιστικών. Το 88% των ερωτηθέντων, χωρίς διάκριση εισοδήματος, δήλωσε ότι χρησιμοποιεί κεντρικό σύστημα θέρμανσης. Επιπλέον, ενώ τα νοικοκυριά χαμηλότερου εισοδήματος βρέθηκαν να επιβαρύνονται με μεγαλύτερο κόστος θέρμανσης, πιθανόν εξαιτίας κακής ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων στα οποία διαμένουν, από ό,τι τα νοικοκυριά υψηλότερου εισοδήματος, τα δεύτερα βρέθηκαν να χρησιμοποιούν θέρμανση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ανά έτος. (Santamouris, et al., 2007)

Σε άλλη έρευνα η οποία διεξήχθη επί δείγματος 586 νοικοκυριών προέκυψαν πολύτιμα συμπεράσματα αναφορικά με την κατανάλωση πετρελαίου για ανάγκες θέρμανσης. (Sardianou, 2008)

Επιγραμματικά, η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση κρίνεται ως ανελαστική ανάγκη. Μάλιστα, βρέθηκε πως τυχόν αύξηση του εισοδήματος οδηγεί σε αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας.

Επιπλέον, εντοπίστηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ της τιμής του πετρελαίου θέρμανσης και της κατανάλωσης αυτού. Συγκεκριμένα, όταν αυξάνεται η τιμή του, οι ερωτηθέντες τείνουν να στρέφονται στην ηλεκτρική ενέργεια ή να περιορίζουν τη θέρμανση που χρησιμοποιούν.

Επιγραμματικά, η περίπτωση της Ελλάδας κρίνεται πρόσφορη για την υιοθέτηση ενός μοντέλου βιώσιμης ανάπτυξης, το οποίο θα βασίζεται στην ταυτόχρονη αύξηση της χρησιμοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την υιοθέτηση πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος. Το μοντέλο αυτό θα οδηγήσει σε αποκλιμάκωση του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας καθώς θα μειώσει την εξάρτηση των νοικοκυριών από τα ακριβά καύσιμα όπως το πετρέλαιο.

Κεφάλαιο 5

5. Ανάλυση Εμπειρικής Περίπτωσης

Στα πλαίσια της παρούσης έχουμε παρουσιάσει τα αποτελέσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης των εννοιών της ενέργειας, της ανάπτυξης και του περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα έχουμε τεκμηριώσει την άρρηκτη σχέση μεταξύ των τριών προαναφερθεισών εννοιών. (Παπαναγιώτου, 2015)

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παραθέσουμε μία εμπειρική περίπτωση βασισμένη στα αποτελέσματα έρευνας η οποία διεξήχθη για την ανάλυση της ενεργειακής συμπεριφοράς στην Ελλάδα. Τα δεδομένα της παραπάνω έρευνας είναι δευτερογενή, ενώ προς ενίσχυση της εγκυρότητάς τους θα αναφέρουμε αποτελέσματα σχετικών ερευνών στην τελευταία παράγραφο του κεφαλαίου 5.

5.1 Ερωτηματολόγια

Η έρευνα στην οποία βασιστήκαμε για την ανάλυση της ενεργειακής συμπεριφοράς στην Ελλάδα αποτελείται από ερωτηματολόγια 52 ερωτήσεων στα οποία κλήθηκε να απαντήσει δείγμα 466 ανθρώπων. Όλες οι ερωτήσεις είναι τύπου κλίμακας διάταξης, δηλαδή αποτελούνται είτε από ερωτήσεις είτε από καταφάσεις με συγκεκριμένο σύνολο τιμών, οι οποίες τιμές παρουσιάζουν μία κλιμάκωση και μετριοούνται, στη συγκεκριμένη έρευνα, στην κλίμακα Likert.

Οι δε ερωτήσεις έχουν χωριστεί σε δύο ομοειδή μέρη, όπως φαίνεται στο Παράρτημα Δ.

Παρακάτω παρατίθενται οι ερωτήσεις του πρώτου μέρους, οι οποίες στοχεύουν στην αποτύπωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των συμμετεχόντων μέσα από διαφορετικές απόψεις, επιλογές και αντιλήψεις τους:

- Πλησιάζουμε το όριο στον αριθμό των ανθρώπων των οποίων η γη μας μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη

- Οι άνθρωποι έχουν το δικαίωμα να μεταβάλλουν-προσαρμόζουν το φυσικό περιβάλλον σύμφωνα με τις ανάγκες τους
- Όταν οι άνθρωποι επεμβαίνουν στη φύση, τα αποτελέσματα είναι συχνά καταστροφικά
- Η ανθρώπινη διάνοια εγγυάται ότι οι πράξεις μας ΔΕΝ θα καταστήσουν τη γη μας ένα μέρος ακατάλληλο για ζωή
- Οι άνθρωποι σε σημαντικό βαθμό κακομεταχειρίζονται το περιβάλλον
- Η γη διαθέτει σημαντικό αριθμό φυσικών πηγών (πρώτων υλών) εάν μπορούσαμε να μάθουμε πώς να τις αναπτύσσουμε
- Τα φυτά και τα ζώα έχουν τα ίδια δικαιώματα με τους ανθρώπους στη ζωή
- Η ισορροπία της φύσης είναι αρκετά ισχυρή ώστε να αντιμετωπίζει την επίδραση από τις ενέργειες των σύγχρονων βιομηχανικών κρατών
- Παρόλες τις ιδιαίτερες ικανότητές μας, ως άνθρωποι είμαστε ακόμη κάτω από την επιρροή των νόμων της φύσης
- Η επονομαζόμενη «οικολογική κρίση» την οποία αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα είναι υπέρμετρα διογκωμένη
- Η γη θα μπορούσε να παρομοιαστεί με ένα διαστημόπλοιο το οποίο διαθέτει περιορισμένους χώρους και πρώτες ύλες
- Οι άνθρωποι έχουν κατασκευαστεί ώστε να κυριαρχούν πάνω στην υπόλοιπη φύση
- Η ισορροπία της φύσης είναι εύθραυστη και μπορεί πολύ εύκολα να διαταραχθεί
- Οι άνθρωποι σταδιακά θα μάθουν αρκετά για τη λειτουργία της φύσης, ώστε να είναι σε θέση στο μέλλον να την ελέγχουν
- Εάν οι συνθήκες ακολουθήσουν τη σημερινή τους πορεία, πολύ σύντομα θα βρεθούμε μπροστά σε μια μέγιστη οικολογική καταστροφή
- Προσπαθώ να αγοράζω μόνο ηλεκτρικές συσκευές υψηλής ενεργειακής απόδοσης (πχ κλάσης A)
- Πάντα λειτουργώ τις ενεργοβόρες ηλεκτρικές συσκευές, όπως πλυντήρια πιάτων και ρούχων μεταξύ των ωρών 11μμ και 17μμ
- Δεν αφήνω ποτέ τις ηλεκτρικές συσκευές στην αναμονή (stand-by)
- Έχω αναβαθμίσει τη θερμομόνωση της κατοικίας όπου διαμένω
- Έχω αγοράσει ακριβότερες συσκευές οι οποίες όμως χρησιμοποιούσαν λιγότερο ηλεκτρικό από τις υπόλοιπες (πχ inverter κλιματιστικά)

- Έχω αλλάξει σημαντικό αριθμό λαμπτήρων στο σπίτι μου με λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης (energy saving)
- Συνήθως περπατώ ή χρησιμοποιώ το ποδήλατο για τη μετακίνηση σε κοντινές αποστάσεις, μικρότερες των 2,5 χιλιομέτρων
- Έχω προσπαθήσει σκληρά να μειώσω τη συνολική κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στο σπίτι που ζω
- Δεν οδηγώ με περισσότερα από 100 χιλ την ώρα στις εθνικές οδούς κάνοντας οικονομία
- Έχω τοποθετήσει το θερμοστάτη του καλοριφέρ στους 18 βαθμούς το χειμώνα
- Σε καθημερινή βάση χρησιμοποιώ τα μέσα μαζικής μεταφοράς για τις μετακινήσεις μου
- Έχω συνεννοηθεί με συναδέλφους και χρησιμοποιούμε ένα αυτοκίνητο κατά τις μετακινήσεις μας προς και από τη δουλειά
- Πάντα ξεπλένουμε τα πιάτα με κρύο νερό
- Έχουμε συντομεύσει το χρόνο που διαρκεί το μπάνιο μας (ντους)

Σε ό,τι αφορά στο δεύτερο μέρος, οι ερωτήσεις δομήθηκαν με τρόπο τέτοιο ώστε να αποτυπώσουν τον τρόπο με τον οποίο οι συμμετέχοντες αξιολογούν τυχόν εναλλακτικούς της ΔΕΗ παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και τα κριτήρια με τα οποία αξιολογούν μία μετάβαση σε ένα νέο μοντέλο παραγωγής ενέργειας, τα οποία περιλάμβαναν την αξιολόγηση του μοντέλου αυτού αναφορικά κυρίως με το κόστος παραγωγής της ενέργειας και με την επαγόμενη επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα τα κριτήρια αξιολόγησης του νέου μοντέλου παραγωγής ενέργειας τα οποία δόθηκαν ως επιλογές στους συμμετέχοντες ήταν τα παρακάτω:

- Χρησιμοποιούμενο καύσιμο – πηγή ενέργειας (φυσικό αέριο, λιγνίτης, φωτοβολταϊκά κ.α.)
- Προέλευση της παραγόμενης ενέργειας (Ε.Ε., Βαλκάνια, Ελλάδα, Ρωσία, Τουρκία, Ουκρανία)
- Ποιότητα παρεχόμενης ενέργειας (σε σύγκριση με την ποιότητα της τωρινής παρεχόμενης ενέργειας)
- Κόστος παρεχόμενης ενέργειας (σε σύγκριση με το υφιστάμενο κόστος)
- Ποιότητα παρεχόμενης υπηρεσίας (σε σύγκριση με την ποιότητα της υφιστάμενης παρεχόμενης υπηρεσίας)

Ακολούθως, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν το ελκυστικότερο σενάριο για το πιθανό νέο μοντέλο παραγωγής ενέργειας, μεταξύ έξι ζευγών σεναρίων. Η κατάτμηση των πιθανών σεναρίων σε ζεύγη έγινε με τα παρακάτω κριτήρια:

- Σχέση μεταξύ της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος και του κόστους της παραγόμενης ενέργειας
- Τιμολογιακή πολιτική των μεγάλων καταναλωτών με βάση το επαγόμενο για τη ΔΕΗ κόστος εξυπηρέτησής τους ή με βάση την επαγόμενη επιβάρυνση του περιβάλλοντος
- Σχέση μεταξύ της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος και των θέσεων απασχόλησης στον τομέα παραγωγής ενέργειας (συσχέτιση αειφόρου ανάπτυξης και ανεργίας)
- Σχέση μεταξύ της εγκατάστασης μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνική ενέργεια στην Ελλάδα και του κόστους παραγωγής ενέργειας
- Προτίμηση στην επιδότηση μονάδων Α.Π.Ε. μέσω άμεσης φορολογίας ή μέσω των λογαριασμών της ΔΕΗ
- Προτίμηση μεταξύ του φυσικού αερίου ως καυσίμου με την συνεπαγόμενη εξάρτηση από τις χώρες εξαγωγής φυσικού αερίου και του λιγνίτη ως καυσίμου με την συνεπαγόμενη μειωμένη εξάρτηση από τρίτες χώρες

Τέλος, το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε ερωτήσεις για την αποτύπωση των δημογραφικών χαρακτηριστικών των ερωτηθέντων (ηλικία, φύλο, επάγγελμα, τύπος κατοικίας, επίπεδο σπουδών, κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας).

Στις επόμενες παραγράφους θα παραθέσουμε τα σημαντικότερα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από την προαναφερθείσα έρευνα, επιχειρώντας να αξιολογήσουμε το βαθμό κατά τον οποίο είναι εφικτή η μετάβαση σε ένα αειφόρο μοντέλο ανάπτυξης στην Ελλάδα.

5.2 Αποτελέσματα έρευνας

Στις παρακάτω παραγράφους θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα της έρευνας προσπαθώντας να σκιαγραφήσουμε την ενεργειακή συμπεριφορά και αντίληψη των ερωτηθέντων.

5.2.1 Ενεργειακή συμπεριφορά οικιακών καταναλωτών

Σε αυτή την παράγραφο παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της προαναφερθείσας έρευνας ειδικά σε ό,τι αφορά στους παράγοντες οι οποίοι διαμορφώνουν την ενεργειακή συμπεριφορά των ανθρώπων και ειδικά στη συμπεριφορά τους ως οικιακοί καταναλωτές ενέργειας.

Σύμφωνα με όσα αναφέραμε παραπάνω, στην παράγραφο 5.1, εξετάστηκε ο τρόπος με τον οποίο οι ερωτηθέντες αξιολογούν τους παρακάτω παράγοντες:

- Τρόπος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας
- Προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας
- Ποιότητα της παροχής ενέργειας
- Μέσο κόστος ανά μονάδα ενέργειας
- Ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας

Σύμφωνα με την έρευνα, οι σημαντικότεροι παράγοντες βάσει των οποίων διαμορφώνεται η ενεργειακή συμπεριφορά είναι, με σειρά σημαντικότητας:

1. Το μέσο κόστος ανά μονάδα ενέργειας
2. Ποιότητα της παροχής ενέργειας
3. Ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας
4. Τρόπος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας
5. Προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας

Αξίζει να σταθούμε στο γεγονός ότι οι ερωτηθέντες βασίζονται στο κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας, σε μεγαλύτερο βαθμό, δεδομένης της οικονομικής κρίσης που βιώνει η χώρα τα τελευταία έτη.

Πιο συγκεκριμένα, το 61.7% των ερωτηθέντων απάντησαν πως θεωρούν το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας εξαιρετικά σημαντικό, ενώ το 90,1% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας είναι τουλάχιστον σημαντικό, όπως παρατηρούμε στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντικό είναι το μέσο κόστος ανά μονάδα ενέργειας;»

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
Not important at all	5	1,1	1,1	1,1
Of little importance	8	1,7	1,8	2,9
Quite important	14	3,0	3,1	5,9
Important	25	5,4	5,5	11,5
Sufficiently important	44	9,4	9,7	21,1
Very important	78	16,7	17,2	38,3
Extremely important	280	60,1	61,7	100,0
Total	454	97,4	100,0	
Missing	0	12	2,6	
Total	466	100,0		

Έπειτα, το 55,5% των ερωτηθέντων θεωρεί την ποιότητα της παροχής ενέργειας εξαιρετικά σημαντική, όπως παρατηρούμε στον Πίνακας 4. Πιο συγκεκριμένα, προσφέρθηκαν στους ερωτηθέντες ως δείκτες της ποιότητας της παροχής ενέργειας η συχνότητα διακοπών, οι πτώσεις τάσης κλπ.

Το ποσοστό αυτό εξηγείται δεδομένου ότι το ελληνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, εμφανίζει συχνά βλάβες, τόσο στην περιφέρεια, λόγω ελλιπούς συντήρησης, όσο και στα αστικά κέντρα εξαιτίας υπερφόρτισης αυτού.

Πίνακας 4: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντική είναι ποιότητα της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας;»

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
Not important at all	9	1,9	2,0	2,0
Of little importance	9	1,9	2,0	4,0
Quite important	13	2,8	2,9	6,8
Important	21	4,5	4,6	11,5
Sufficiently important	48	10,3	10,6	22,0
Very important	102	21,9	22,5	44,5
Extremely important	252	54,1	55,5	100,0
Total	454	97,4	100,0	
Missing	0	12	2,6	
Total	466	100,0		

Επόμενος σημαντικός παράγοντας για τους ερωτηθέντες είναι ο τρόπος, δηλαδή η πηγή από την οποία παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια, με το 47% αυτών να θεωρούν τον παράγοντα αυτό ως εξαιρετικής σημασίας, ενώ το 76,7% θεωρεί τον παράγοντα αυτό τουλάχιστον σημαντικό.

Πίνακας 5: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντικός είναι ο τρόπος παραγωγής (πηγή ενέργειας από την προέρχεται) της ηλεκτρικής ενέργειας;»

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
Not important at all	17	3,6	3,7	3,7
Of little importance	12	2,6	2,6	6,4
Quite important	31	6,7	6,8	13,2
Important	27	5,8	5,9	19,1
Sufficiently important	68	14,6	14,9	34,1
Very important	86	18,5	18,9	53,0
Extremely important	214	45,9	47,0	100,0
Total	455	97,6	100,0	
Missing	0	11	2,4	
Total	466	100,0		

Ακολούθως, ο τέταρτος σημαντικότερος παράγοντας για τους ερωτηθέντες είναι η ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας, όπου ως δείκτες αξιολόγησης της ποιότητας της

παρεχόμενης υπηρεσίας δόθηκαν ως παραδείγματα η ποιότητα και ταχύτητα εξυπηρέτησης από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό των ερωτηθέντων που αξιολογεί τον παράγοντα αυτό ως εξαιρετικής σημασίας φτάνει σε ποσοστό 46,1% και οι ερωτηθέντες που αξιολογούν τον παράγοντα αυτό ως τουλάχιστον σημαντικό φτάνει σε ποσοστό 88,1%.

Πίνακας 6: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντική είναι ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας;»

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
Not important at all	6	1,3	1,3	1,3
Of little importance	8	1,7	1,8	3,1
Quite important	20	4,3	4,4	7,5
Important	40	8,6	8,8	16,3
Sufficiently important	73	15,7	16,1	32,5
Very important	97	20,8	21,4	53,9
Extremely important	209	44,8	46,1	100,0
Total	453	97,2	100,0	
Missing	0	13	2,8	
Total	466	100,0		

Τέλος, η προέλευση της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας κατατάσσεται ως ο παράγοντας με τη μικρότερη σημασία για τους ερωτηθέντες, με μόνο το 32,5% αυτών να θεωρούν τον παράγοντα αυτό ως εξαιρετικής σημασίας και το 56,9% των ερωτηθέντων να θεωρεί τον παράγοντα αυτό τουλάχιστον σημαντικό, όπως βλέπουμε στον Πίνακας 7.

Πίνακας 7: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντική είναι η προέλευση παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (παράγεται στην Ελλάδα ή εισάγεται από όμορες χώρες);»

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Not important at all	28	6,0	6,2
	Of little importance	37	7,9	14,3
	Quite important	38	8,2	22,6
	Important	64	13,7	36,7
	Sufficiently important	80	17,2	54,3
	Very important	60	12,9	67,5
	Extremely important	148	31,8	100,0
Total	455	97,6	100,0	
Missing	0	11	2,4	
Total	466	100,0		

5.2.2 Αντίληψη γύρω από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Σε αυτή την παράγραφο παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της προαναφερθείσας έρευνας γύρω από την αντίληψη των ερωτηθέντων αναφορικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και δη γύρω από τα πιθανά οφέλη αυτών στα νοικοκυριά.

Πιο συγκεκριμένα, εξετάζουμε την προτίμηση των οικιακών καταναλωτών σε διάφορες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κάτω από την υπόθεση ότι οι προαναφερθέντες παράγοντες στην παράγραφο 5.2.1 θα μεταβληθούν, π.χ. υπό την υπόθεση ότι το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας θα μειωθεί.

Προτού προχωρήσουμε με την ανάλυση των συσχετίσεων αξίζει να υπενθυμίσουμε ότι το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας είναι ο κύριος παράγοντας διαμόρφωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς των καταναλωτών στην Ελλάδα.

Πίνακας 8: Συσχέτιση μεταξύ της προτιμώμενης πηγής ενέργειας υπό την υπόθεση ότι η ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας θα βελτιωθεί κατά 30%¹⁶

Βελτίωση 30%			Φυσικό αέριο	Αιολίτης	Πετρέλαιο	Πυρηνική	Υδροηλεκτρικά-αιολικά πάρκα	Φωτοβολταϊκά
Ποιότητα παροχής	Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	-,135**	-,149**	-,140**	-,123**	,102**	,150**
		Sig.(2-tailed)	,000	,000	,000	,002	,004	,000
	N		453	453	453	453	453	453
	Spearman's rho	Correlation Coefficient	-,171**	-,176**	-,172**	-,145**	,131**	,189**
		Sig.(2-tailed)	,000	,000	,000	,002	,005	,000
	N		453	453	453	453	453	453

¹⁶ **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως φαίνεται στον Πίνακας 8, παρατηρούμε ότι η βελτίωση της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας δεν συσχετίζεται ή δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτισή της με τη χρήση διάφορων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Χαρακτηριστικά, όλοι οι συντελεστές συσχετισμού είναι πολύ μικροί, με το μέγιστο συντελεστή συσχετισμού να εμφανίζεται στο συσχετισμό της βελτίωσης της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή της, όπου ο συγκεκριμένος συντελεστής ισούται με 0,189.

Το επίπεδο σημαντικότητας για όλους τους συντελεστές συσχέτισης είναι 1%, το οποίο σημαίνει ότι αν εξετάζαμε το δείγμα με μεγαλύτερο περιθώριο σφάλματος ενδέχεται να υπήρχαν πιο ισχυροί συσχετισμοί.

Ωστόσο, κάνοντας μία πιο ελεύθερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα ότι οι οικιακοί καταναλωτές θεωρούν ότι ο λιγνίτης και τα φωτοβολταϊκά συστήματα σχετίζονται με την ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγαλύτερο βαθμό από τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι οι ερωτηθέντες θεωρούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη αντιστρόφως ανάλογη της ποιότητας της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης είναι αρνητικός, και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα ανάλογη της ποιότητας της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης είναι θετικός.

Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να μας οδηγήσουν στο συμπέρασμα ότι οι καταναλωτές αναγνωρίζουν πως ο λιγνίτης, ο οποίος είναι η κυρίαρχη συμβατική πηγή ενέργειας για την Ελλάδα, πιθανόν να ευθύνεται για την κακή ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ τα φωτοβολταϊκά, τα οποία κατέχουν σημαντικό ποσοστό στο μίγμα καυσίμου, όπως αναφέραμε και παραπάνω στα κεφάλαια 2 και 3, μπορούν να αποτελέσουν τον μοχλό για την βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Το συμπέρασμα αυτό συμβαδίζει με την αύξηση της οικολογικής συνείδησης των καταναλωτών και καταδεικνύει ότι οι καταναλωτές θεωρούν την διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με κύρια πηγή την ηλιακή ενέργεια, ωφέλιμη για την ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

Πίνακας 9: Συσχέτιση μεταξύ της προτιμώμενης πηγής ενέργειας υπό την υπόθεση ότι το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας θα μειωθεί κατά 50%¹⁷

Μείωση 50%			Φυσικό αέριο	Λιγνίτης	Πετρέλαιο	Πυρηνική	Υδροηλεκτρικά-αιολικά πάρκα	Φωτοβολταϊκά
Μέσο κόστος ανά kWh	Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	-,089*	-,119**	-,128**	-,132**	,124**	,136**
		Sig.(2-tailed)	,011	,002	,001	,001	,000	,000
	N		458	458	458	458	458	458
	Spearman's rho	Correlation Coefficient	-,115*	-,141**	-,157**	-,156**	,162**	,175**
		Sig.(2--tailed)	,014	,002	,001	,001	,001	,000
	N		458	458	458	458	458	458

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως φαίνεται στον Πίνακας 9, παρατηρούμε ότι η μείωση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας δεν συσχετίζεται ή δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση της με τη χρήση διάφορων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Χαρακτηριστικά, όλοι οι συντελεστές συσχετισμού είναι πολύ μικροί, με το μέγιστο συντελεστή συσχετισμού να εμφανίζεται στο συσχετισμό της μείωσης του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας και τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή της, όπου ο συγκεκριμένος συντελεστής ισούται με 0,175 και με τη χρήση υδροηλεκτρικών ή/και αιολικών πάρκων όπου ο συγκεκριμένος συντελεστής ισούται με 0,162.

Το επίπεδο σημαντικότητας για όλους τους συντελεστές συσχέτισης είναι 1%, το οποίο σημαίνει ότι αν εξετάζαμε το δείγμα με μεγαλύτερο περιθώριο σφάλματος ενδέχεται να υπήρχαν πιο ισχυροί συσχετισμοί.

Κάνοντας μία πιο προσεκτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων μπορούμε καταρχήν να συμπεράνουμε ότι οι οικιακοί καταναλωτές θεωρούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη, φυσικό αέριο, πετρέλαιο και από πυρηνική ενέργεια αντιστρόφως ανάλογη της πιθανής μείωσης του κόστους της παρεχόμενης ηλεκτρικής

¹⁷ **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ενέργειας, καθώς ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης είναι αρνητικός, και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά, υδροηλεκτρικά ή/και αιολικά συστήματα ανάλογη της πιθανής μείωσης του κόστους της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης είναι θετικός. Εν ολίγοις, οι οικιακοί καταναλωτές δείχνουν να αντιλαμβάνονται τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως μία διέξοδο στο υφιστάμενο μεγάλο κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας.

Μεταξύ των τριών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οι οποίες προσφέρθηκαν ως επιλογές στους ερωτηθέντες, και πάλι οι οικιακοί καταναλωτές δείχνουν μεγαλύτερη εξοικείωση ή αναγνώριση προς τα φωτοβολταϊκά συστήματα, το οποίο μπορεί να αιτιολογηθεί από την πληθώρα φωτοβολταϊκών συστημάτων τα οποία είναι εγκατεστημένα ανά την ελληνική επικράτεια και τα οποία πολλές φορές είναι μικρής ισχύος και ανήκουν σε οικιακούς καταναλωτές, σε αντίθεση με τα υδροηλεκτρικά και αιολικά συστήματα τα οποία είναι σαφώς μεγαλύτερης ισχύος και ανήκουν σε μεγάλες επιχειρήσεις ή και στην ίδια την ΔΕΗ.

Πίνακας 10: Συσχέτιση μεταξύ της προτιμώμενης πηγής ενέργειας υπό την υπόθεση ότι η ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας θα βελτιωθεί κατά 30%¹⁸

Βελτίωση 30%			Φυσικό αέριο	Αιολίτης	Πετρέλαιο	Πυρηνική	Υδροηλεκτρικά-αιολικά πάρκα	Φωτοβολταϊκά
Ποιότητα παρεχόμενων υπηρεσιών	Kendall's tau_b	Correlation Coefficient	-,145**	-,221**	-,199**	-,145**	,181**	,190**
		Sig.(2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N		457	457	457	457	457	457
	Spearman's rho	Correlation Coefficient	-,188**	-,261**	-,244**	-,172**	,234**	,242**
		Sig.(2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N		457	457	457	457	457	457

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως φαίνεται στον Πίνακα 10, παρατηρούμε ότι η βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας δεν συσχετίζεται ή δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτισή της με τη

¹⁸ **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

χρήση διάφορων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Χαρακτηριστικά, όλοι οι συντελεστές συσχετισμού είναι πολύ μικροί, με το μέγιστο συντελεστή συσχετισμού να εμφανίζεται στο συσχετισμό της βελτίωσης της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας και τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας, όπου ο συγκεκριμένος συντελεστής ισούται με 0,242 και με τη χρήση υδροηλεκτρικών ή/και αιολικών πάρκων όπου ο συγκεκριμένος συντελεστής ισούται με 0,234.

Το επίπεδο σημαντικότητας για όλους τους συντελεστές συσχέτισης είναι 1%, το οποίο σημαίνει ότι αν εξετάζαμε το δείγμα με μεγαλύτερο περιθώριο σφάλματος ενδέχεται να υπήρχαν πιο ισχυροί συσχετισμοί.

Ερμηνεύοντας τα αποτελέσματα πιο ελεύθερα, με την υπόθεση του μεγαλύτερου περιθωρίου σφάλματος, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι οικιακοί καταναλωτές θεωρούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη, φυσικό αέριο, πετρέλαιο και από πυρηνική ενέργεια αντιστρόφως ανάλογη της πιθανής βελτίωσης της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης είναι αρνητικός, και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά, υδροηλεκτρικά ή/και αιολικά συστήματα ανάλογη της πιθανής βελτίωσης της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς ο σχετικός συντελεστής συσχέτισης είναι θετικός. Και σε αυτόν τον συσχετισμό, οι οικιακοί καταναλωτές δείχνουν να αντιλαμβάνονται τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως μία πιθανή λύση στην κατεύθυνση της βελτίωσης της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας.

Μεταξύ των τριών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οι οποίες προσφέρθηκαν ως επιλογές στους ερωτηθέντες, και πάλι οι οικιακοί καταναλωτές δείχνουν μεγαλύτερη προτίμηση προς τα φωτοβολταϊκά συστήματα, το οποίο ερμηνεύθηκε ήδη παραπάνω.

Συμπερασματικά, σκιαγραφώντας την αντίληψη των οικιακών καταναλωτών για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, παρατηρείται ότι οι συμβατικές πηγές ενέργειας σχετίζονται, με δεδομένο ένα περιθώριο σφάλματος άνω του 1%, με την κακή ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, με το υψηλό κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας και με την κακή ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους παρόχους ηλεκτρικής ενέργειας. Αντίθετα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σχετίζονται με την πιθανή βελτίωση στους τρεις παραπάνω παράγοντες οι οποίοι εξετάστηκαν,

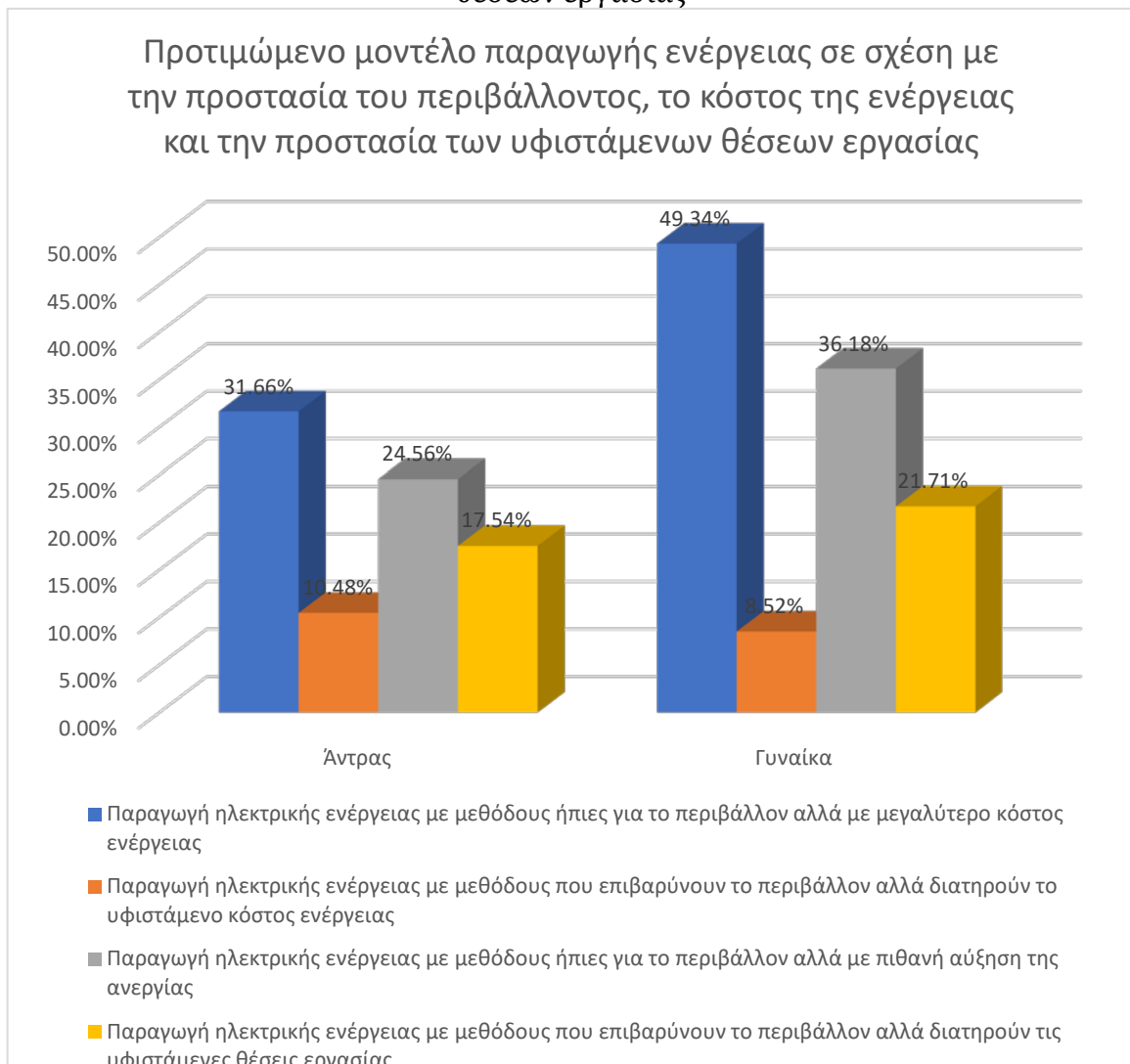
συμπεριλαμβανομένου του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας. Ταυτόχρονα, οι οικιακοί καταναλωτές επιδεικνύουν μεγαλύτερη προτίμηση ή εμπιστοσύνη στα φωτοβολταϊκά συστήματα έναντι των αιολικών και υδροηλεκτρικών συστημάτων, το οποίο μπορεί να αιτιολογηθεί από την διείσδυση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, ιδιαίτερα σε νοικοκυριά.

5.2.3 Συσχετισμός δημογραφικών χαρακτηριστικών και ενεργειακής συμπεριφοράς – αντίληψης

Στην παρούσα παράγραφο θα εξετάσουμε την ενεργειακή συμπεριφορά των ερωτηθέντων υπό το πρίσμα των δημογραφικών τους στοιχείων. Πιο συγκεκριμένα, όπως προαναφέραμε στην παράγραφο 5.1, η έρευνα περιείχε υποθετικά σενάρια εκ των οποίων οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να επιλέξουν το προτιμότερο για αυτούς μοντέλο παραγωγής ενέργειας.

Καταρχήν, παρατηρήθηκε ότι η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, ανεξαρτήτως φύλου, τείνουν να προτιμούν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται το περιβάλλον αδιαφορώντας για την πιθανή αύξηση του κόστους της ενέργειας ή την πιθανή απώλεια θέσεων εργασίας, όπως βλέπουμε παρακάτω στο Γράφημα 10:

Γράφημα 10: Προτιμώμενο μοντέλο παραγωγής ενέργειας σε σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος, το κόστος της ενέργειας και την προστασία των υφιστάμενων θέσεων εργασίας



Συνεπώς, η αξιολόγηση της σημασίας της προστασίας του περιβάλλοντος θέτει τη στροφή σε ήπιες μορφές παραγωγής ενέργειας σε μεγαλύτερη προτεραιότητα από άλλα ζητήματα όπως το κόστος της ίδιας της ενέργειας ή όπως την πιθανή αύξηση της ανεργίας.

Επιπλέον, όπως φαίνεται στο παρακάτω πίνακα, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων κλίνουν προς το σενάριο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από σταθμούς βασισμένους σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με ακόμη και αν αυτό προκαλέσει αύξηση του κόστους της ενέργειας, την οποία αύξηση προτιμούν να δουν στους λογαριασμούς του ηλεκτρικού ρεύματος, έτσι ώστε να την επωμίζονται ανάλογα με την δική τους κατανάλωση παρά να την δουν ενσωματωμένη με κάποια μορφή φορολογίας.

Αξίζει να αναφερθεί ότι η ηλικιακή ομάδα άνω των 56 δείχνει μικρή προτίμηση στην επιδότηση τέτοιων μονάδων είτε το κόστος ενσωματωθεί στους λογαριασμούς του ηλεκτρικού ρεύματος είτε αυτό ενσωματωθεί στη φορολογία. Αυτό πιθανόν να είναι ένα δείγμα του διαφορετικού σκεπτικού και της διαφορετικής περιβαλλοντικής αντίληψης η οποία υπάρχει μεταξύ διαφορετικών γενεών.

Πίνακας 11: Προτίμηση του σεναρίου της επιδότησης κατασκευής μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με ενσωμάτωση του επαγόμενου κόστους στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας ή στη φορολογία

Ηλικιακή ομάδα	Ενσωμάτωση στους λογαριασμούς του ηλεκτρικού ρεύματος	Ενσωμάτωση στη φορολογία
κάτω των 25	15,23 %	4,19 %
26 έως 35	13,69 %	9,93 %
36 έως 45	14,35 %	6,18 %
46 έως 55	16,56 %	8,17 %
άνω των 56	5,74 %	5,74 %

Εξετάζοντας το επόμενο προσφερόμενο ως επιλογή σενάριο, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, ανεξαρτήτως ηλικιακής ομάδας, προτιμά την περαιτέρω παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ακόμη και αν αυτό συνεπάγεται την ενίσχυση της ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από τρίτες χώρες οι οποίες μας πωλούν φυσικό αέριο, έναντι της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη, το οποίο συνεπάγεται τη μετρίαση της ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από τρίτες χώρες, όπως βλέπουμε παρακάτω:

Πίνακας 12: Προτίμηση του σεναρίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο ακόμη και αν αυτό συνεπάγεται την ενίσχυση της ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από τρίτες χώρες ή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη, το οποίο συνεπάγεται τη μετρίαση της ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από τρίτες χώρες

Ηλικιακή ομάδα	Παραγωγή ενέργειας από φυσικό αέριο ανεξαρτήτως αύξησης της ενεργειακής εξάρτησης από τρίτες χώρες	Παραγωγή ενέργειας από λιγνίτη με μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από τρίτες χώρες
κάτω των 25	15,13 %	3,95 %
26 έως 35	17,11 %	6,36 %
36 έως 45	13,82 %	6,58 %
46 έως 55	17,32 %	8,11 %
άνω των 56	7,24 %	4,39 %

Αξίζει να σημειωθεί πως το σενάριο αυτό συγκέντρωσε και πάλι την προτίμηση των ηλικιακών ομάδων πλην αυτής των άνω των 56.

Αναφορικά με το επίπεδο μόρφωσης των ερωτηθέντων και την προτίμηση τους στο σενάριο κατασκευής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνική ενέργεια στην Ελλάδα, όλοι οι ερωτηθέντες τάχθηκαν κατά του συγκεκριμένου σεναρίου, παραβλέποντας την τυχόν μείωση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας. Αξίζει να αναφερθεί πως μόνο το 6,33 % και το 7,64 % των αποφοίτων Λυκείου και των πτυχιούχων Α.Ε.Ι. έδειξαν προτίμηση στο σενάριο εγκατάστασης τέτοιας μονάδας, με το αντίστοιχο ποσοστό να περιορίζεται στο 1,75 % των κατόχων μεταπτυχιακού και στο 0,44 % των ερωτηθέντων που είχαν ολοκληρώσει μόνο το Δημοτικό ή/και Γυμνάσιο.

Κεφάλαιο 6

6. Επίλογος

Στόχος της παρούσα μεταπτυχιακής διατριβής ήταν να εξετάσει και να παραθέσει τα ευρήματα της βιβλιογραφίας αναφορικά με το τρίπτυχο ενέργεια, περιβάλλον, οικονομική ανάπτυξη, αλλά και να αναδείξει το βαθμό στον οποίο εκτείνεται η σχέση μεταξύ των τριών αυτών εννοιών. Έχοντας φτάσει στο πέρας αυτής της διατριβής μπορούμε να συμπεράνουμε πως η σχέση μεταξύ των τριών προαναφερθεισών εννοιών είναι αδιαμφισβήτητη και επιβεβαιώνεται από στοιχεία που αφορούν το παρόν και το παρελθόν.

Πράγματι, η κατά κεφαλήν κατανάλωση ή ζήτηση ενέργειας αποτελεί χαρακτηριστικό δείκτη της οικονομικής ανάπτυξης διαχρονικά, παρόλο που όπως αναφέραμε παραπάνω στο κείμενο, εντοπίζονται σημεία καμψής της σχέσης αυτής, ιδιαίτερα τα τελευταία έτη αλλά διαφορά στον βαθμό στον οποίο είναι η σχέση αυτή ισχυρή.

Τα σημεία καμψής εντοπίζονται στα τελευταία έτη όπου αναδείξαμε επιβράδυνση τόσο στην ετήσια ζήτηση ενέργειας, όσο και στην ετήσια οικονομική ανάπτυξη, αλλά και διαταραχή της σχέσης αυτής, με τη ζήτηση ενέργειας να επιβραδύνει ελαφρώς περισσότερο. Το φαινόμενο αυτό εξηγείται από την παγκόσμια υιοθέτηση πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος με πρωτοστάτες την εξοικονόμηση ενέργειας, χωρίς θυσία της αντίστοιχης οικονομικής ανάπτυξης, και την περαιτέρω διεύθυνση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Πράγματι, ο τρίτος παράγοντας που εξετάζουμε, το περιβάλλον έχει αρχίσει να αναδιαμορφώνει τη σχέση μεταξύ ζήτησης ενέργειας και οικονομικής ανάπτυξης. Όπως αναφέραμε παραπάνω, τα τελευταία έτη παρατηρείται στροφή προς κοινωνίες με αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση και ακολούθως κράτη με αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση, η οποία εμπεδώνεται μέσα από εθνικές ή διεθνείς συμφωνίες αναφορικά με τη λήψη μέτρων ή με την ανάληψη δεσμεύσεων για την μετρίαση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από την ανθρωπογενή δραστηριότητα.

Χαρακτηριστικά παραθέσαμε δύο εκδόσεις της παγκόσμιας ατζέντας για την βιώσιμη ανάπτυξη υπό την αιγίδα του Ο.Η.Ε. καθώς και το πρωτόκολλο του Κιότο.

Μέσα από αναλυτικά στοιχεία αποδείξαμε τη σημασία διατήρησης μίας ισορροπίας στους τρεις πυλώνες (ενέργεια, περιβάλλον, οικονομική ανάπτυξη) και ενισχύσαμε την άμεση εξάρτηση αφενός του περιβάλλοντος από την κατανάλωση ενέργειας και αφετέρου της οικονομικής ανάπτυξης από τη ζήτηση ενέργειας.

Έχοντας φτάσει στα παραπάνω συμπεράσματα, κρίνουμε ότι το μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης όπως αυτό προτάθηκε στο κεφάλαιο 2 μπορεί να αποτελέσει οδικό χάρτη για τη διατήρηση της ισορροπίας του εξεταζόμενου τρίπτυχου.

Κλείνοντας, κρίνουμε πως η ενεργειακή συμπεριφορά και η αντίληψη των Ελλήνων γύρω από θέματα όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και το περιβάλλον μπορεί να μην είναι απόλυτα ώριμα για την μετάβαση στο προαναφερθέν μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης, ωστόσο βρίσκονται σε βαθμό τέτοιο ο οποίος καθιστά την εφαρμογή του εφικτή. Πράγματι, από τα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάσαμε στο κεφάλαιο 5 φαίνεται ότι οι Έλληνες πολίτες έχουν ορθή αντίληψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της κατανάλωσης ενέργειας, ωστόσο η κρίση τους επηρεάζεται σημαντικά από την υφιστάμενη οικονομική κρίση, η οποία δεν τους επιτρέπει να σκεφτούν το θέμα της προστασίας του περιβάλλοντος και της μετάβασης σε ένα πράσινο μοντέλο πιο σφαιρικά, καθώς το ζήτημα του κόστους της ενέργειας διαμορφώνει σε κάποιο βαθμό τις απαντήσεις.

Κλείνοντας, έχοντας παράσχει στοιχεία αναφορικά με την διείσδυση των διαφόρων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παγκοσμίως και δοθείσης της ευκαιρίας της δέσμευσης της Ελλάδας στους Ευρωπαϊκούς στόχους για την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιώσιμη ανάπτυξη (π.χ. 20-20-20), διαφαίνεται να υπάρχει έδαφος για έρευνα γύρω από το βαθμό στον οποίο έχει διεισδύσει κάθε διαφορετική μορφή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα και γύρω από τους λόγους οι οποίοι εξηγούν τυχόν υστέρηση στους κοινοτικούς στόχους. Στα πλαίσια αυτής της έρευνας θα μπορούσε να εξεταστεί η πιθανότητα μετάβασης σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης υπό το πρίσμα της αλλαγής του μίγματος καυσίμου για την Ελλάδα.

Βιβλιογραφία

- Anon., 2018. *Overshoot day*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.overshootday.org/>
- Association, I. H., 2018. *2018 Hydropower Status Report, IHA.* [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.hydropower.org/keyfacts2018>
- Association, W. W. E., 2018. *WIND POWER CAPACITY REACHES 539 GW, 52,6 GW ADDED IN 2017.* [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://wwindea.org/blog/2018/02/12/2017-statistics/>
- BP Energy Economics, 2018. *BP Energy Outlook 2018*, s.l.: BP Energy Economics.
- BP, 2018. *BP Statistical Review of World Energy*, London: BP Energy Economics.
- Capuano, L., 2018. *International Energy Outlook 2018*, s.l.: International Energy Agency.
- Dagoumas, A. & Kitsios, F., 2014. Assessing the impact of the economic crisis on energy poverty in Greece. *Sustainable Cities and Society*, Τόμος 13, pp. 267-278.
- Elkington, J., 1997. *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*. 1 επιμ. Oxford: Capstone Publishing Ltd. .
- Exxon Mobil Corporation, 2018. *2018 Outlook for Energy: A View to 2040*, Texas: Exxon Mobil Corporation.
- Fokaides, A. P. & Kylili, A., 2014. Towards grid parity in insular energy systems: The case of photovoltaics (PV) in Cyprus. *Energy Policy*, Τόμος 65, pp. 223-228.
- Government of India, 2015. *India's intended nationally determined contribution: Working towards climate justice.* [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/India/1/INDIA%20INDC%20TO%20UNFCCC.pdf>
- Iñaki Arto, και συν., 2016. The energy requirements of a developed world. *Energy for Sustainable Development*, Τόμος 33, pp. 1-13.
- International Energy Agency - I.E.A., 2004. *World Energy Outlook*, Paris: s.n.

- International Energy Agency, 2018. *International Energy Outlook 2018*, s.l.: International Energy Agency.
- International Energy Agency, 2018. *Renewables 2018*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://www.iea.org/renewables2018/>
- IUCN/UNEP/WWF, 1991. *Caring for the Earth. A strategy for sustainable living*. 1 επιμ. Gland, Switzerland: IUCN/UNEP/WWF.
- Katsoulakos, N., 2011. Combating energy poverty in mountainous areas through energy-saving interventions. *Mountain Research and Development*, 31(4), p. 284–292.
- Matsaganis, M. & Leventi, C., 2013. The distributional impact of the Greek crisis in 2010. *Fiscal Studies*, Τόμος 34, p. 83–108.
- Mebratu, D., 1998. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review*, 18(1), p. 493–520.
- Munasinghe, M. & H. B., 2015. *Sustainable development - new dimensions for society and business*. 1 επιμ. Sri Lanka: Munasinghe Institute for Development.
- Munasinghe, Mohan & Heinz & Bertram, 2015. *Sustainable development - new dimensions for society and business*. Rio, MIND Press - Munasinghe Institute for Development.
- Redclift, M. (. . . V. N., 1992. The Meaning of Sustainable Development. *Geoforum*, 23(3), pp. 395-403.
- Redclift, M., 2005. Sustainable Development (1987–2005): An Oxymoron Comes of Age. *Sustainable Development*, 13(1), pp. 212-227.
- Richard Maltzman & David Shirley, 2010. *Green Project Management*. 1 επιμ. s.l.:CRC Press.
- Santamouris, M., Kapsis, K., Korres, D., D. & Livada, I., 2007. On the relation between the energy and social characteristics of the residential sector. *Energy and Buildings*, Τόμος 39, p. 893–905.
- Sardianou, E., 2008. Estimating space heating determinants: An analysis of Greek households. *Energy and Buildings*, Τόμος 40, p. 1084 – 1093.
- Statista, 2017. *Capacity of biomass power plants in selected countries and worldwide in 2017 (in gigawatts)*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.statista.com/statistics/264637/world-biomass-energy-capacity/>

Twidell J., W. T., 2006.. *Renewable Energy Resources*. s.l.:Taylor & Francis.

U.K. Department for International Development (DFI, 2002. *Energy for the Poor: Underpinning the Millennium Development Goals*, London: s.n.

U.N. MDG Gap Task Force, 2015. *Taking Stock of the Global Partnership for Development*, New York: UNITED NATIONS.

U.N., 2015. *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, s.l.: United Nations Database.

U.S. Energy Information Administration, 2016. *Global energy intensity continues to decline*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=27032>

UNDP, 2015. *Human development report*, New York: United Nations Development.

UN-DPI, 2015. *Sustainable Development Goals Knowledge Platform*. [Ηλεκτρονικό]

Available at:

<https://sustainabledevelopment.un.org/?page=view&nr=971&type=230&menu=2059>

United Nations, 1991. Sectoral energy demand studies: application of the end-use approach to Asian Countries. *Energy Resources and Development series*, Τόμος 33.

World Bank, 2005. *The Impact of Higher Oil Prices on Low Income Countries and on the Poor*, Washington, DC: Joint UNDP/World Bank Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP).

WSSD, 2002. *World Summit on Sustainable Development*. Johannesburg, s.n.

ΔΕΗ, 2018. *Τι είναι το μίγμα καυσίμου που εμφανίζεται στο λογαριασμό σας;*

[Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.dei.gr/el/oikiakoi-pelates/xrisimes-plirofories-gia-to-logariasmo-sas/logariasmos-kai-xrewseis/ti-einai-to-migma-kausimou-pou-emfanizetai-sto-log>

[Πρόσβαση 28 1 2019].

Παπαναγιώτου , Π., 2015. *Καταγραφή και ανάλυση ενεργειακής συμπεριφοράς καταναλωτών*, Πειραιάς: Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Παράρτημα Α

Πίνακας περιεχομένων εικόνων

Εικόνα 1: Η κατά κεφαλήν κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ως δείκτης ανάπτυξης – κατά κεφαλήν ακαθάριστο εισόδημα – πληθυσμός 1995-2008 (Iñaki Arto, et al., 2016, p. 2) – GJ/κατά κεφαλήν εισόδημα.....	4
Εικόνα 2: Πρόοδος του Δείκτη Ανάπτυξης (1990-2014) (UNDP, 2015, p. 56)	5
Εικόνα 3: Τα κράτη που ενεπλάκησαν στο πρωτόκολλο του Κιότο (U.N., 2015).....	6
Εικόνα 4: Παράγοντες που αντιτίθενται στη μετάβαση σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης (Munasinghe, 2015).....	10
Εικόνα 5: Agenda 21	12
Εικόνα 6: Στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη – Agenda 30 O.H.E. (UN-DPI, 2015).....	12
Εικόνα 7: Το τρίπτυχο της βιώσιμης ανάπτυξης (Munasinghe, et al., 2015).....	13
Εικόνα 8: Πρασινότητα	15
Εικόνα 9: Τρίπτυχο ολικής διαχείρισης ποιότητας Juran.....	16
Εικόνα 10: Κύκλος PDCA	16
Εικόνα 11: Ημέρα εξάντλησης φυσικών πόρων που αντιστοιχούν σε ένα έτος – "earth overshoot day"	17
Εικόνα 12: Εγκατεστημένη ισχύς υδροηλεκτρικών σταθμών ανά χώρα (Association, 2018)	27

Παράρτημα Β

Πίνακας περιεχομένων

γραφημάτων

Γράφημα 1: Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας από όλες τις πηγές ενέργειας πλην του λιγνίτη (οι μονάδες είναι τετράκις btu) (Caruano, 2018).....	23
Γράφημα 2: Κατανομή των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια και της κάλυψης αυτών από διαφορετικές πηγές ενέργειας παγκοσμίως (οι μονάδες είναι τετράκις btu και τα στοιχεία αφορούν μόνο την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας) (Exxon Mobil Corporation, 2018).....	24
Γράφημα 3: Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ετήσια – σε TWh από το παρόν γράφημα εξαιρείται η παραγωγή ενέργειας από βιομάζα) (BP, 2018).....	25
Γράφημα 4: Εγκατεστημένη ισχύς αιολικών σταθμών παραγωγής ενέργειας (Association, 2018).....	28
Γράφημα 5: Εγκατεστημένη ισχύς και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας (International Energy Agency, 2018).....	30
Γράφημα 6: Εγκατεστημένη ισχύς σταθμών παραγωγής ενέργειας από βιομάζα (Statista, 2017).....	31
Γράφημα 7: Ιστορική μεταβολή του ΑΕΠ, της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας και της έντασης της ενέργειας (BP Energy Economics, 2018).....	40
Γράφημα 8: Ιστορική μεταβολή της ενεργειακής έντασης (U.S. Energy Information Administration, 2016).....	41
Γράφημα 9: Μεταβολή του πληθυσμού ανά περιοχή (BP Energy Economics, 2018).....	42

Γράφημα 10: Προτιμώμενο μοντέλο παραγωγής ενέργειας σε σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος, το κόστος της ενέργειας και την προστασία των υφιστάμενων θέσεων εργασίας65

Παράρτημα Γ

Πίνακας περιεχόμενων πινάκων

Πίνακας 1: Μίγμα καυσίμου για την Ελλάδα (2017) (ΔΕΗ, 2018).....	25
Πίνακας 2: Ετήσια ζήτηση ενέργειας και κάλυψη από διάφορες πηγές ενέργειας 2010 - 2040 (Exxon Mobil Corporation, 2018).....	38
Πίνακας 3: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντικό είναι το μέσο κόστος ανά μονάδα ενέργειας;»	55
Πίνακας 4: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντική είναι ποιότητα της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας;».....	56
Πίνακας 5: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντικός είναι ο τρόπος παραγωγής (πηγή ενέργειας από την προέρχεται) της ηλεκτρικής ενέργειας;»	56
Πίνακας 6: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντική είναι ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας;».....	57
Πίνακας 7: Σχετικές συχνότητες «Πόσο σημαντική είναι η προέλευση παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (παράγεται στην Ελλάδα ή εισάγεται από όμορες χώρες);»	58
Πίνακας 8: Συσχέτιση μεταξύ της προτιμώμενης πηγής ενέργειας υπό την υπόθεση ότι η ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας θα βελτιωθεί κατά 30%.....	59
Πίνακας 9: Συσχέτιση μεταξύ της προτιμώμενης πηγής ενέργειας υπό την υπόθεση ότι το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας θα μειωθεί κατά 50%.....	61
Πίνακας 10: Συσχέτιση μεταξύ της προτιμώμενης πηγής ενέργειας υπό την υπόθεση ότι η ποιότητα της παρεχόμενης υπηρεσίας θα βελτιωθεί κατά 30%	62
Πίνακας 11: Προτίμηση του σεναρίου της επιδότησης κατασκευής μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με ενσωμάτωση του επαγόμενου κόστους στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας ή στη φορολογία.....	66
Πίνακας 11: Προτίμηση του σεναρίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φυσικό αέριο ακόμη και αν αυτό συνεπάγεται την ενίσχυση της ενεργειακής εξάρτησης της	

χώρας από τρίτες χώρες ή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη, το οποίο συνεπάγεται τη μετρίαση της ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από τρίτες χώρες.....67

Παράρτημα Δ

Ερωτηματολόγιο

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ
& ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ



UNIVERSITY OF PIRAEUS
DEPARTMENT OF BUSINESS
ADMINISTRATION

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

- Σκοπός αυτής της έρευνας είναι η συλλογή πληροφοριών από δείγμα καταναλωτών ρεύματος (ΔΕΗ) σχετικά με την αντικαταβάνουσα ούσα της περιβαλλοντικά υπεύθυνης κατανάλωσης ρεύματος στην Ελλάδα.
- Οι ερωτήσεις ομαδοποιούνται σε δύο μέρη και είναι σχεδιασμένες για την εύκολη συμπλήρωσή τους.
- Όλες οι πληροφορίες που θα μας παρασχεθούν θα αντιμετωπισθούν με απόλυτη εμπιστοσύνη και εγγυώμεθα την πλήρη ανωνυμία των απαντήσεων.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

1. Σημειώστε το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας με τις παρακάτω απόψεις που αφορούν τη σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον. Παρακαλούμε όπως απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις, σημειώνοντας τις επιλογές σας με

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε Διαφωνώ Ούτε Συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
Πιστεύουμε το όριο στον αριθμό των ανθρώπων των οποίων η γη μας μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι άνθρωποι έχουν το δικαίωμα να μεταβάλλουν - προσαρμόζουν το φυσικό περιβάλλον σύμφωνα με τις ανάγκες τους	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν οι άνθρωποι επεμβαίνουν στη φύση, τα αποτελέσματα είναι συχνά καταστροφικά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η ανθρώπινη δράση εγγυάται ότι οι πράξεις μας ΔΕΝ θα καταστrophούν τη γη μας ένα μέρος ακατάλληλο για τη ζωή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι άνθρωποι σε σημαντικό βαθμό κακομεταχειρίζονται το περιβάλλον.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η γη διαθέτει σημαντικό αριθμό φυσικών πηγών (πρώτων υλών) εάν μπορούσαμε να μάθουμε πώς να τις αναπτύσσουμε.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τα φυτά και τα ζώα έχουν τα ίδια δικαιώματα με τους ανθρώπους στη ζωή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η ισορροπία της φύσης είναι αρκετά ισχυρή ώστε να αντιμετωπίζει την επίδραση από τις ενέργειες των σύγχρονων βιομηχανικών κρατών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Παρόλες τις ιδιαίτερες ικανότητες μας, ως άνθρωποι είμαστε ακόμη κάτω από την επιρροή των γόνιμων της φύσης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η επαναλαμβανόμενη "οικολογική κρίση" την οποία αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα είναι υπέρμετρα διογκωμένη	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η γη θα μπορούσε να παρομοιαστεί με ένα διαστημόπλοιο το οποίο διαθέτει περιορισμένους χώρους και πρώτες ύλες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι άνθρωποι έχουν κατασκευαστεί ώστε να κυριαρχούν πάνω στην υπόλοιπη φύση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η ισορροπία της φύσης είναι εύθραστη και μπορεί πολύ εύκολα να διαταραχθεί.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι άνθρωποι σταδιακά θα μάθουν αρκετά για τη λειτουργία της φύσης, ώστε να είναι σε θέση στο μέλλον να την ελέγχουν	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εάν οι συνθήκες ακολουθήσουν τη σημερινή τους πορεία, πολύ σύντομα θα βρεθούμε μπροστά σε μία μέγιστη οικολογική καταστροφή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Σημειώστε το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας σας με τις παρακάτω φράσεις που αντικατοπτρίζουν καταναλωτικές πρακτικές

Προσπαθώ να αγοράζω μόνο ηλεκτρικές συσκευές υψηλής ενεργειακής απόδοσης (π.χ. κλάσης A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πάντα λειτουργώ τις ενεργοβόρες ηλεκτρικές συσκευές όπως πλυντήρια πιάτων και ρούχων μεταξύ των ωρών 11 μμ και 7 πμ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δεν αφήνω ποτέ τις ηλεκτρικές συσκευές στην αναμονή (stand-by)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχω αναβαθμίσει τη θερμομόνωση της κατοικίας όπου διαμένω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχω αγοράσει ακριβότερες συσκευές οι οποίες όμως χρησιμοποιούσαν λιγότερο ηλεκτρικό από τις υπολογιστές (π.χ. inverter κλιματιστικά)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχω αλλάξει σημαντικό αριθμό λαμπτήρων στο σπίτι μου με λαμπτήρες κούμπης κατανάλωσης (energy saving)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συνήθως περπατώ ή χρησιμοποιώ το ποδήλατο για τη μετακίνηση σε κοντινές αποστάσεις, μικρότερες των 2,5 χιλιομέτρων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Ανεπάρκεια Απαιτήτων	Ανεπάρκεια	Όχι Ανεπάρκεια Όχι Απαιτήτων	Συμπλήρωση	Συμπλήρωση Απαιτήτων
Έχω προσπαθήσει σκληρά να μειώσω τη συνολική κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στο σπίτι που ζώ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δεν οδηγώ με περισσότερα από 100 χιλ. την ώρα στις εθνικές οδούς κάνοντας οικονομία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχω τοποθετήσει το θερμοστάτη του καλοριφέρ στους 18 βαθμούς το χειμώνα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε καθημερινή βάση χρησιμοποιώ τα μέσα μαζικής μεταφοράς για τις μετακινήσεις μου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχω συννενοηθεί με συναδέλφους και χρησιμοποιούμε ένα αυτοκίνητο κατά τις μετακινήσεις μας προς και από τη δουλειά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πάντα ξεπλύνουμε τα πιάτα με κρύο νερό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχουμε συνομεύσει το χρόνο που διαρκεί το μπάνιο μας (ντους)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

3. Εάν είχατε τη δυνατότητα επιλογής του προμηθευτή ηλεκτρικού ρεύματος, δηλαδή εάν υπήρχαν εναλλακτικές προτάσεις εκτός ΔΕΗ, σημειώσατε την σημαντικότητα των παρακάτω κριτηρίων για την επιλογή του καλύτερου προμηθευτή (Χρησιμοποιείστε μια κλίμακα από το 1 έως το 7, όπου το 1 αντιστοιχεί σε Μηδαμνή Σημασία και το 7 σε Εξαιρετική Σημασία)

- A Ο τρόπος Παραγωγής, (πχ πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ηλιακή ενέργεια, κλπ)
- B Η Προέλευση, (Ελληνικής παραγωγής ή εισαγόμενο ρεύμα)
- Γ Η Ποιότητα της Παροχής (πχ πτώσεις της τάσης, διακοπές, κλπ)
- Δ Το Μέσο Κόστος ανά Κιλοβατώρα
- E Η Ποιότητα των Παρεχομένων Υπηρεσιών (πχ τρόπος πληρωμής, εξυπηρέτηση βλαβών, κλπ)

4. Στη Ερώτηση αυτή, καλείστε να μοιράσετε 100 βαθμούς στις διάφορες εναλλακτικές των ανωτέρω κριτηρίων, έτσι ώστε να αντικατοπτρίζονται οι προτιμήσεις σας όπως στο παρακάτω πείραμα

ΠΧ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
Οι εναλλακτικές είναι

<input type="checkbox"/> 50 100 ευρώ	+	<input type="checkbox"/> 30 200 ευρώ	+	<input type="checkbox"/> 20 400 ευρώ	+	<input type="checkbox"/> 0 500 ευρώ	=	<input type="checkbox"/> 100
---	---	---	---	---	---	--	---	------------------------------

A ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
Οι εναλλακτικές είναι

<input type="checkbox"/> φυσικό αέριο	+	<input type="checkbox"/> λιγνίτης	+	<input type="checkbox"/> Πετρέλαιο	+	<input type="checkbox"/> Πυρηνική	+	<input type="checkbox"/> Υδροηλεκτρικά	+	<input type="checkbox"/> Αιολικά Πάρκα	+	<input type="checkbox"/> φωτοβολταϊκά	= 100
---------------------------------------	---	-----------------------------------	---	------------------------------------	---	-----------------------------------	---	--	---	--	---	---------------------------------------	-------

B ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ
Οι εναλλακτικές είναι

<input type="checkbox"/> Ελλάδα	+	<input type="checkbox"/> Τουρκία	+	<input type="checkbox"/> ΕΕ	+	<input type="checkbox"/> Βαλκάνια	+	<input type="checkbox"/> Ρωσία	+	<input type="checkbox"/> Ουκρανία	= 100
---------------------------------	---	----------------------------------	---	-----------------------------	---	-----------------------------------	---	--------------------------------	---	-----------------------------------	-------

Γ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΡΟΧΗΣ
Οι εναλλακτικές είναι

<input type="checkbox"/> Η κατάσταση όπως σήμερα	+	<input type="checkbox"/> Χειροτέρευση περίπου 10%	+	<input type="checkbox"/> Χειροτέρευση περίπου 20%	+	<input type="checkbox"/> Βελτίωση περίπου 10%	+	<input type="checkbox"/> Βελτίωση περίπου 20%	+	<input type="checkbox"/> Βελτίωση Πάνω από 30%	= 100
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	-------

Δ ΜΕΣΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΚΙΛΟΒΑΤΩΡΑ
Οι εναλλακτικές είναι

<input type="checkbox"/> Μείωση 50%	+	<input type="checkbox"/> Μείωση 25%	+	<input type="checkbox"/> Σταθερό στις σημερινές τιμές	+	<input type="checkbox"/> Αύξηση 50%	+	<input type="checkbox"/> Αύξηση 75%	+	<input type="checkbox"/> Αύξηση 100%	= 100
-------------------------------------	---	-------------------------------------	---	---	---	-------------------------------------	---	-------------------------------------	---	--------------------------------------	-------

E ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
Οι εναλλακτικές είναι

<input type="checkbox"/> Η κατάσταση όπως σήμερα	+	<input type="checkbox"/> Χειροτέρευση περίπου 10%	+	<input type="checkbox"/> Χειροτέρευση περίπου 20%	+	<input type="checkbox"/> Βελτίωση περίπου 10%	+	<input type="checkbox"/> Βελτίωση περίπου 20%	+	<input type="checkbox"/> Βελτίωση Πάνω από 30%	= 100
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	-------

5. Στη Ερώτηση αυτή, καλείστε να επιλέξετε ανάμεσα σε δύο κάθε φορά εναλλακτικά θεωρητικά σενάρια, αυτό που εσείς προσωπικά θεωρείτε ως ελκυστικότερο των δύο, αν και ίσως όχι συνολικά ελκυστικό, σημειώνοντας το αντίστοιχο τετραγωνάκι

Παραγωγή Ηλεκτρικού Ρεύματος με Μεθόδους οι οποίες Επιδρούν στο Περιβάλλον ΑΛΛΑ με Μεγαλύτερο Κόστος Παραγωγής	Ή	Παραγωγή Ηλεκτρικού Ρεύματος με Μεθόδους οι οποίες Επιδρούν στο Περιβάλλον ΑΛΛΑ Διατηρούν το κόστος στα σημερινά επίπεδα
Τιμολόγηση των Μεγάλων Καταναλωτών Ρεύματος με φθηνότερη τιμή ανά κιλοβατώρα, καθώς η ΔΕΗ έχει Μικρότερο Κόστος Εξυπηρέτησής τους	Ή	Τιμολόγηση των Μεγάλων Καταναλωτών Ρεύματος με Ακρφότερη Τιμή Ανά Κιλοβατώρα, Σύμφωνα με την Επιδείξη που προκαλούν στο Περιβάλλον
Παραγωγή Ηλεκτρικού Ρεύματος με Πρόσνες Μεθόδους ΑΛΛΑ πιθανή Μείωση των θέσεων Εργασίας στην Οικονομία μας (αύξηση ανεργίας)	Ή	Παραγωγή Ηλεκτρικού Ρεύματος με Μεθόδους οι οποίες Επιδρούν στο Περιβάλλον ΑΛΛΑ Διατηρούν την Απασχόληση στα Σημερινά Επίπεδα
Μείωση Κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας ΑΛΛΑ με εγκατάσταση Πυρηνικής Παραγωγής Μονάδας στην Ελλάδα	Ή	Απογύρευση της Εγκατάστασης Πυρηνικής Μονάδας στην Ελλάδα ΠΑΡΑ την Ύπαρξη Αντίστοιχων Μονάδων σε Γεγονικές Χώρες

Επιδότηση της Ανάπτυξης Μονάδων Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας μέσω Ανανεώσιμων Πηγών ΑΛΛΑ με Αύξηση της Φορολογίας

Η

Ανάπτυξη των Μονάδων Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας Μέσω Ανανεώσιμων Πηγών με Κάλυψη του Κόστους μέσω των Λογαριασμών της ΔΕΗ

Ηλεκτρική Ενέργεια με τη Χρήση του "Περιβαλλοντικά Φιλικού" Φυσικού Αερίου ΑΛΛΑ με Ταυτόχρονη Εξόφληση μας από τις χώρες Παραγωγής & Διέλευσης

Η

Ηλεκτρική Ενέργεια με τη Χρήση του Περισσότερο Ρυπογόνου Λιγνίτη ΑΛΛΑ με Ταυτόχρονη Στήριξη σε Εγχώριες Πηγές & Λιγότερη Ενέργειακή Εξάρτηση

6. Ερώτηση Δημογραφικών Χαρακτηριστικών

Το φύλο σας είναι :	-----	ΑΝΤΡΑΣ		ΓΥΝΑΙΚΑ	
		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Διαμένεται σε :	-----	ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ		ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	
		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Η κατοικία σας είναι :	-----	ΕΩΣ 100 τμ	ΕΩΣ 130 τμ	ΕΩΣ 160τμ	ΠΑΝΩ ΑΠΟ 160τμ
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Το επάγγελμά σας είναι :	-----	Δημόσιος Υπάλληλος	Ιδιωτικός Υπάλληλος	Συνταξιούχος	Επιχειρηματίας
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Ελεύθερος Επαγγελματίας	Άνεργος	ΆΛΛΟ (Τι:.....)	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Είσατε Απόφοιτος :	-----	Δημοτικού/Γυμνασίου	ΛΥΚΕΙΟΥ	ΑΕΙ/ΑΤΕΙ	ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Η Ηλικία σας είναι :	-----	Έως 25 ετών	26 έως 35	36 έως 45	46 έως 55
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Η σημερινή σας κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος είναι :	-----	Έως 100 ευρώ το μήνη	Από 101 έως 200 ευρώ το μήνη	Πάνω από 200 Ευρώ	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Σας Ευχαρισούμε που Συμμετείχατε σε μία από τις Πρώτες Προσπάθειες στην Ελλάδα να Αποτηθούν οι Απόψεις των Πολιτών - Καταναλωτών Ηλεκτρικού Ρεύματος σε μία σειρά Σημαντικών Θεμάτων που Αφορούν τόσο το Περιβάλλον και την Ποότητα της Ζωής μας, όσο και την Καθημερινότητά μας

