



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΕ
ΣΕ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

ΣΤΡΑΤΟΥΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΧΑΝΙΑ 2022

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΕ
ΣΕ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

ΣΤΡΑΤΟΥΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

A.M.: 2014010167

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΟΝΣΟΛΑΚΗΣ ΜΙΧΑΗΛ
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

XANIA 2022

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με το πέρασμα των χρόνων η ζήτηση της ενέργειας αυξάνεται συνεχώς. Ειδικότερα, στον τομέα του τουρισμού οι ενεργειακές απαιτήσεις ποικίλουν και περιλαμβάνουν τόσο τη λειτουργία των τουριστικών υποδομών, όσο και τις μεταφορές από και προς τους προορισμούς αυτούς. Ωστόσο, η επιβάρυνση που προκαλείται στο περιβάλλον, υποδεικνύει την ανάγκη για αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), προκειμένου να ελαττωθεί η επιδείνωση της υπάρχουσας κατάστασης. Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της σκοπιμότητας της αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε τουριστικές περιοχές. Ειδικότερα, η μελέτη στοχεύει στον εντοπισμό προβλημάτων και ευκαιριών για την εξεύρεση κατάλληλων εναλλακτικών λύσεων, σταθμίζοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιηθεί μία επισκόπηση των υπάρχουσών και των υπό ανάπτυξη ερευνητικών δράσεων για τη χρήση των ΑΠΕ σε επιμέρους τουριστικές περιοχές. Ιδιαίτερα θα μελετηθούν οι λειτουργικές, οι οικονομικές, οι τεχνικές και οι κοινωνικές πτυχές της αξιοποίησης των ΑΠΕ με στόχο μία βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη. Τα αποτελέσματα της μελέτης σκοπιμότητας αναμένεται να οδηγήσουν σε τεκμηριωμένα συμπεράσματα, τα οποία θα καθορίσουν αν η αξιοποίηση των ΑΠΕ είναι συμφέρουσα και εφικτή να υλοποιηθεί.

Λέξεις κλειδιά: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), τουρισμός, σκοπιμότητα

ABSTRACT

Over the years the demand for energy is constantly increasing. In particular, in the tourism sector, energy requirements vary and include both the operation of tourism infrastructure and transport to and from these destinations. However, the burden on the environment indicates the need to use Renewable Energy Sources (RES) in order to reduce the deterioration of the existing situation. The purpose of this paper is to investigate the feasibility of utilizing Renewable Energy Sources in tourist areas. In particular, the study aims to identify problems and opportunities to find appropriate alternatives, weighing their advantages and disadvantages. In more detail, there will be an overview of existing and ongoing research actions for the use of RES in individual tourist areas. In particular, the functional, economic, technical and social aspects of the utilization of RES will be studied with the aim of a sustainable tourism development. The results of the feasibility study are expected to lead to substantiated conclusions, which will determine whether the utilization of RES is advantageous and feasible to be implemented.

Key Words: Renewable Energy Sources (RES), tourism, feasibility

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των προπτυχιακών σπουδών μου στο Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Ειδικότερα, η παρούσα εργασία αποτελεί την ολοκλήρωση μίας κοπιώδους προσπάθειας, γεμάτης ωστόσο με γνώσεις, εμπειρίες και ενθουσιασμό, η οποία δεν θα ήταν ίδια χωρίς τη συμβολή κάποιων ανθρώπων. Συνεπώς, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου, τον κο Κονσολάκη Μιχάλη, τόσο για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, όσο και για την καθοδήγηση και τη συνεχή υποστήριξη που μου προσέφερε σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησής της.

Επίσης, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους εκείνους τους ανθρώπους που γνώρισα στο φοιτητικό μου ταξίδι και πορευτήκαμε μαζί. Είναι άνθρωποι που με ενέπνευσαν, με ενθάρρυναν και με στήριξαν, δίνοντάς μου εφόδια για τη μελλοντική μου πορεία πρώτα ως άνθρωπο και έπειτα ως μηχανολόγο μηχανικό.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου, η οποία με στήριξε ανιδιωτελώς και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της προσπάθειάς μου για την ολοκλήρωση των προπτυχιακών σπουδών μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	13
1.1. Η παγκόσμια τουριστική βιομηχανία	13
1.1.1. Γενικά μεγέθη	13
1.1.2. Οικονομικά μεγέθη	15
1.2. Η ελληνική τουριστική βιομηχανία	18
1.2.1. Γενικά μεγέθη	18
1.2.2. Οικονομικά μεγέθη	22
1.3. Η τουριστική ανάπτυξη στο πλαίσιο της αειφορίας	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	27
2.1. Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	27
2.1.1. Ηλιακή ενέργεια	27
2.1.2. Υδροηλεκτρική ενέργεια	32
2.1.3. Αιολική ενέργεια	34
2.1.4. Ωκεάνια ενέργεια	35
2.1.5. Γεωθερμική ενέργεια	37
2.1.6. Υδρογόνο	39
2.1.7. Ενέργεια από βιομάζα	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	43
3.1. Μεθοδολογία της Μελέτης	43
3.1.1. Ιδέα του προγράμματος και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης	44

3.1.2. ΑΠΕ με τη μεγαλύτερη ζήτηση στις τουριστικές περιοχές	49
3.1.3. Η σημασία του Μάρκετινγκ στην εισροή των ΑΠΕ	50
3.1.4. Η αναγκαιότητα αξιοποίησης των ΑΠΕ στον τουρισμό	51
3.1.5. Ανάλυση SWOT για τη χρήση ΑΠΕ στον τουρισμό	55
3.1.6. Τεχνολογία-Μηχανολογία των ΑΠΕ	57
3.1.7. Κόστη των πιο διαδομένων τεχνολογιών ΑΠΕ και χρονοδιάγραμμα έργων	66
3.1.8. Νομικό καθεστώς των ΑΠΕ	73
3.1.9. Χρηματοδότηση των ΑΠΕ	75
3.1.10. Η αποδοχή των ΑΠΕ από τις τοπικές κοινωνίες	78
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	90

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1.1.	Διεθνής τουρισμός, αριθμός αφίξεων 1995 – 2020	13
Γράφημα 1.2.	Διεθνής τουρισμός 2005 – 2021	14
Γράφημα 1.3.	Εκτίμηση επιστροφής του τουρισμού σε επίπεδα πριν την πανδημία Covid-19	15
Γράφημα 1.4.	Διεθνή έσοδα από τον τουρισμό	16
Γράφημα 1.5.	Σύγκριση θέσεων εργασίας πριν και κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19	17
Γράφημα 1.6.	Ελληνικός τουρισμός, αριθμός αφίξεων 2006-2019	19
Γράφημα 1.7.	Έσοδα τουρισμού 2012-2020	22
Γράφημα 1.8.	Θέσεις εργασίας προερχόμενες από τον τουρισμό	23
Γράφημα 3.1.	Σύγκριση πηγών ενέργειας για την κάλυψη ηλεκτρικής ενέργειας	49

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1.	Το «μαγικό πεντάγωνο» της τουριστικής ανάπτυξης	25
Διάγραμμα 2.1.	Γενικό λειτουργικό διάγραμμα των θερμικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής	30
Διάγραμμα 3.1.	Αξιοποίηση των ΑΠΕ ανά ήπειρο	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1.	Ξενοδοχειακές μονάδες ανά περιφέρεια για το 2020	20
Πίνακας 3.1.	Περιεχόμενο Ανάλυσης Μελέτης Σκοπιμότητας	43
Πίνακας 3.2.	Ανάλυση SWOT για την χρήση ΑΠΕ στον τουρισμό	55
Πίνακας 3.3.	Κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό ΘΗΣ για παραγωγή ζεστού νερού σε τουριστικές μονάδες	64
Πίνακας 3.4.	Γενικά στοιχεία φωτοβολταϊκής εγκατάστασης σε τουριστική μονάδα	67
Πίνακας 3.5.	Γενικά στοιχεία εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών σε τουριστική μονάδα	68
Πίνακας 3.6.	Γενικά στοιχεία εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών σε τουριστική μονάδα	69
Πίνακας 3.7.	Ανάλυση συνολικού κόστους εγκατάστασης αιολικού πάρκου σε τουριστική περιοχή	70
Πίνακας 3.8.	Ποσοστά επιδοτήσεων ανά περιοχή	77
Πίνακας 3.9.	Αλλαγή ποσοστού επιδοτήσεων ανά περιοχή	77

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1.1.	Ποσοστό θέσεων εργασίας συνυφασμένες με τον τουρισμό και συμμετοχή στο GDP παγκόσμια	18
Χάρτης 1.2.	Σύγκριση τουριστικών αφίξεων για τα έτη 2016 και 2018	21

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1.	Κατασκευαστική δομή επίπεδου ηλιακού συλλέκτη	31
Εικόνα 2.2.	Σχηματική αναπαράσταση ενός ιδανικού γεωθερμικού συστήματος	38
Εικόνα 3.1.	Εικόνα λογότυπο Ecolabel	45
Εικόνα 3.2.	Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών επί στέγης σε ξενοδοχειακή μονάδα	60
Εικόνα 3.3.	Χρονοδιάγραμμα κατασκευής έργου	62

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό να αναδείξει τη σημασία της εφαρμογής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στον τουρισμό και στις τουριστικές περιοχές γενικότερα, καθώς επίσης να ελέγξει αν είναι σκόπιμη η περεταίρω αξιοποίησή τους. Η ζήτηση της ενέργειας στον τουρισμό αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της ισχυροποίησης του τομέα, γεγονός το οποίο επιβαρύνει το περιβάλλον. Συνεπώς, κρίνεται αναγκαία η αξιοποίηση ενός μοντέλου, το οποίο θα είναι βιώσιμο περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μπορούν να αποτελέσουν τη λύση για το συγκεκριμένο πρόβλημα, μέσω της μεγαλύτερης αξιοποίησής τους και της εισχώρησής τους στον τουρισμό. Η Ελλάδα δύναται να αξιοποιήσει τις ΑΠΕ σε μεγάλο βαθμό, καθώς διαθέτει πλούσιο δυναμικό ειδικά όσον αφορά την ηλιακή και την αιολική ενέργεια.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αναδεικνύεται η σημασία του τουρισμού τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στον ελλαδικό χώρο, μέσω της αναφοράς και της ανάλυσης των οικονομικών και γενικών μεγεθών του. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η ανάγκη εξεύρεσης ενός μοντέλου, το οποίο να είναι βιώσιμο κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά μέσω της τουριστικής ανάπτυξης που έχει τη δυνατότητα να επιτευχθεί στο πλαίσιο της αειφορίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο προβάλλεται η ανάγκη αξιοποίησης των ΑΠΕ στις τουριστικές περιοχές και ακολουθεί αναφορά στις εξής μορφές τους: ηλιακή ενέργεια, υδροηλεκτρική ενέργεια, αιολική ενέργεια, ωκεάνια ενέργεια, γεωθερμική ενέργεια, υδρογόνο και ενέργεια από βιομάζα.

Τέλος, στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται η ανάλυση της μελέτης σκοπιμότητας του έργου για τη χρήση ΑΠΕ σε τουριστικές περιοχές, με καταγραφή των βημάτων που ακολουθεί η μεθοδολογία μιας μελέτης σκοπιμότητας.

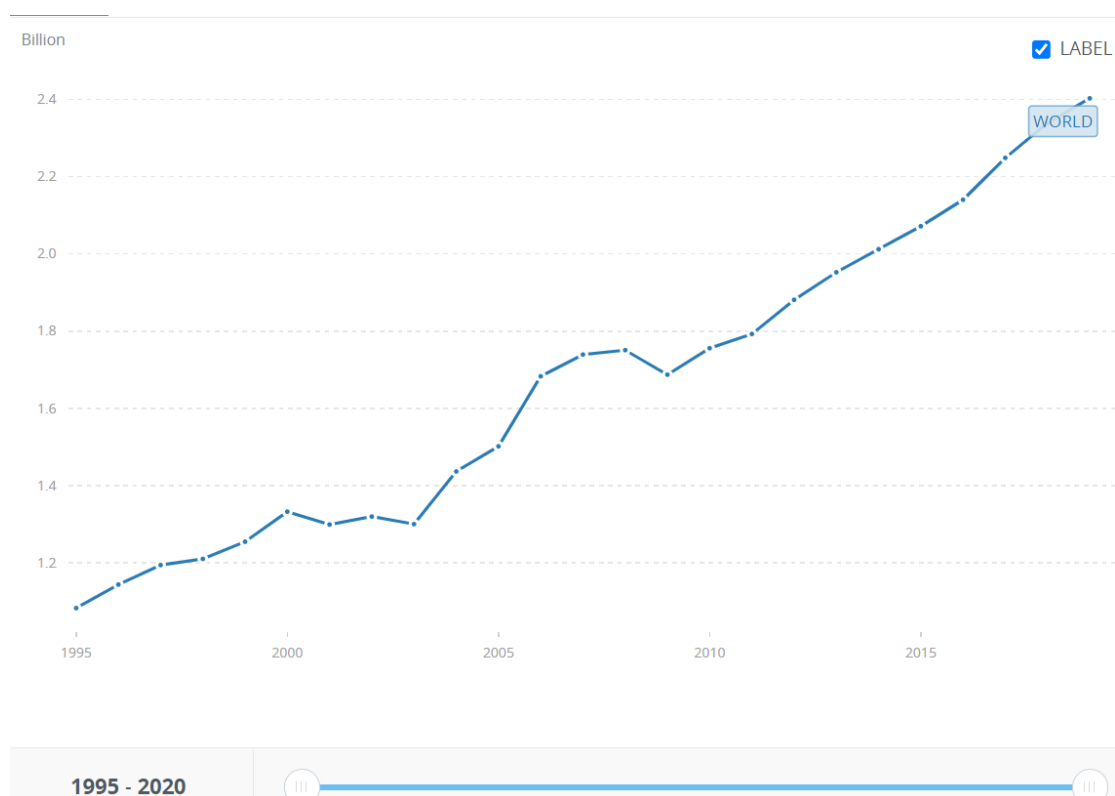
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

1.1. Η παγκόσμια τουριστική βιομηχανία

1.1.1. Γενικά μεγέθη

Ο τουρισμός συνιστά τη βασική κινητήρια δύναμη της κοινωνικοοικονομικής προόδου, μέσω της δημιουργίας επιχειρήσεων και θέσεων εργασίας, των εσόδων από τις εξαγωγές και την ανάπτυξη των υποδομών. Συνεπώς, οι προορισμοί που στηρίζουν τη βιωσιμότητά τους στον τουρισμό, αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς παγκοσμίως.

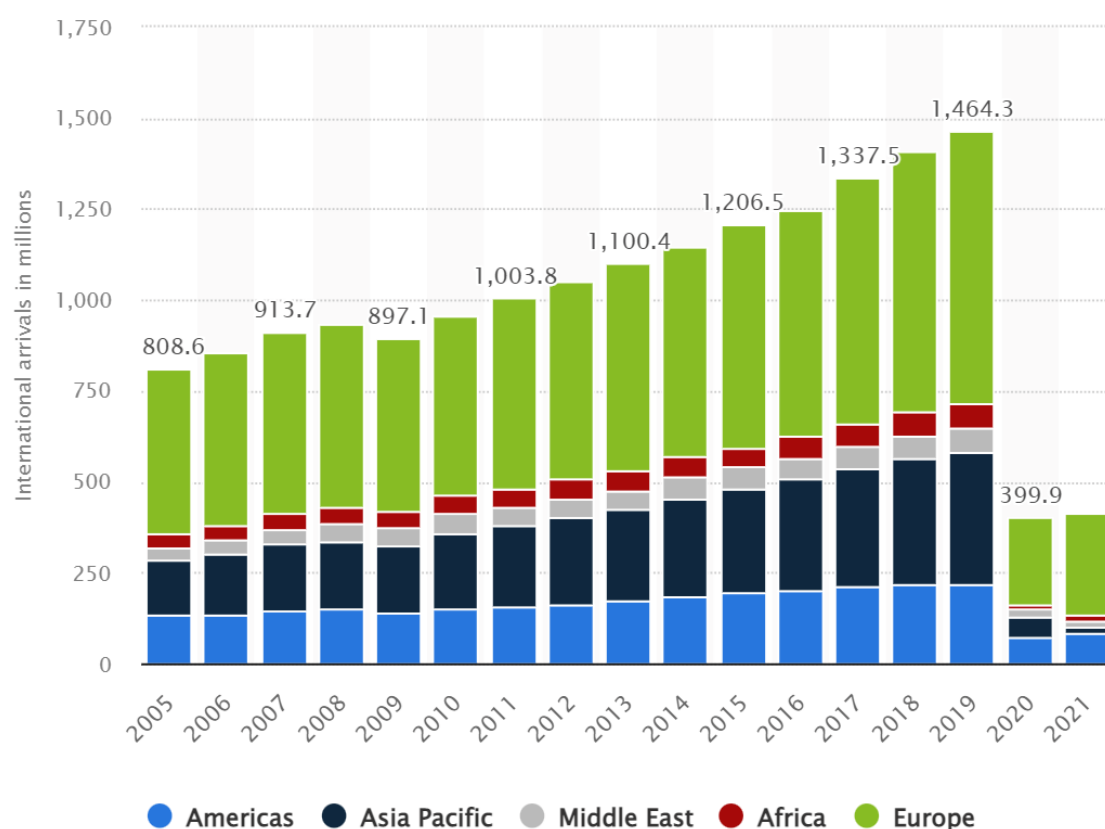
Η ανάπτυξη του τουρισμού είναι συνεχής, παρά τις κοινωνικοοικονομικές κρίσεις που εμφανίζονται, αποδεικνύοντας την ισχύ και την ανθεκτικότητα του τομέα. Ο τουρισμός έχει επιτύχει ουσιαστικά αδιάκοπη άνοδο, λειτουργώντας ως βασικός πυλώνας για την προστασία της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς κάθε χώρας, λαμβάνοντας παράλληλα τον ρόλο του εγγυητή για τη διατήρησή τους [1].



Γράφημα 1.1: Διεθνής τουρισμός, αριθμός αφίξεων 1995-2020 [2]

Οι διεθνείς τουριστικές αφίξεις αυξήθηκαν από 278 εκατομμύρια παγκοσμίως το 1980, σε 674 εκατομμύρια το 2000 και 1.235 εκατομμύρια το 2016. Η πρώτη καταμέτρηση πραγματοποιήθηκε το 1950 με τις διεθνείς τουριστικές αφίξεις να

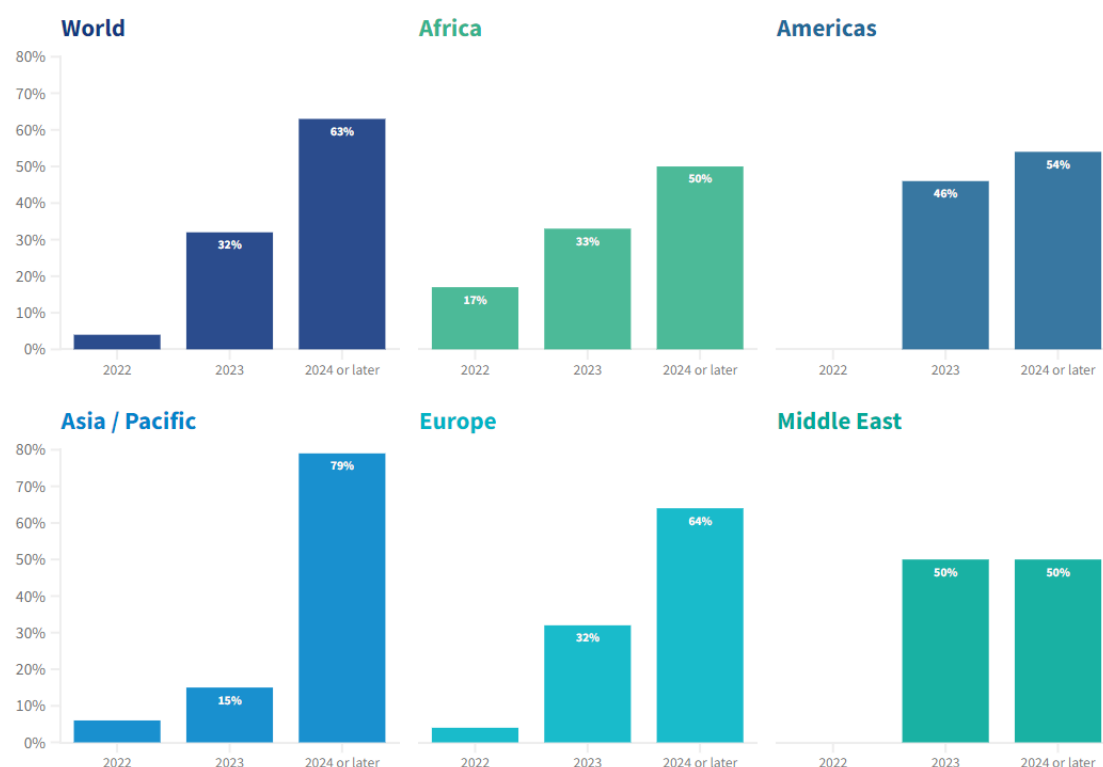
ανέρχονται στα 25 εκατομμύρια. Εξήντα οχτώ (68) χρόνια αργότερα, και συγκεκριμένα το 2018 σημειώνεται υπέρμετρη αύξηση (68%), καταγράφοντας 1,8 δισεκατομμύρια διεθνείς τουριστικές αφίξεις [3].



Γράφημα 1.2: Διεθνής τουρισμός 2005 – 2021 [4]

Η Ευρώπη καταλαμβάνει την ισχύουσα θέση στις τουριστικές αφίξεις στη σύγκρισή της με τις υπόλοιπες ηπείρους, από το 2005 έως και σήμερα, αντιπροσωπεύοντας σχεδόν το ήμισυ των διεθνών αφίξεων τουριστών και εμφανίζοντας αδιάκοπη αύξηση. Μικρή μείωση παρατηρήθηκε το 2009, γεγονός που μπορεί να αιτιολογηθεί με την έξαρση της οικονομικής κρίσης. Ωστόσο, από το 2010 και έπειτα ο αριθμός αυτός παρουσιάζει ανοδική πορεία, έως και το 2019, το οποίο αποτέλεσε τη χρονιά με τις περισσότερες διεθνείς τουριστικές αφίξεις.

Ο πλούτος των ευρωπαϊκών πολιτισμών, η ποικιλία των τοπίων τους και η ποιότητα της τουριστικής υποδομής τους είναι πιθανότατα κάποιοι από τους ποικίλους λόγους για τους οποίους οι τουρίστες επιλέγουν να κάνουν τις διακοπές τους στην Ευρώπη. Επίσης, η Ασία και ο Ειρηνικός φαίνεται να παρουσιάζουν συστηματική αύξηση των διεθνών αφίξεων, ακολουθούμενοι από την Αφρική και την Αμερική.

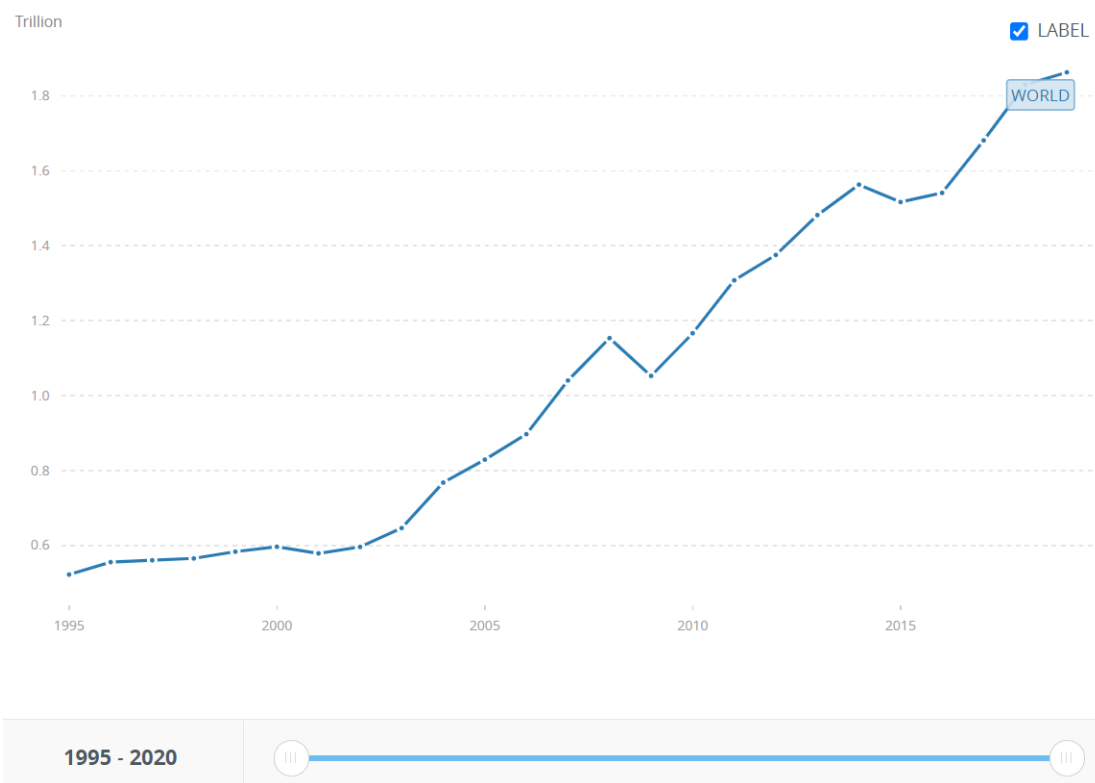


Γράφημα 1.3: Εκτίμηση επιστροφής του τουρισμού σε επίπεδα πριν την πανδημία Covid-19 [5]

Το 2019 αποτέλεσε την παραγωγικότερη περίοδο του τουρισμού, ωστόσο η πανδημική κρίση του Covid-19 έπληξε τον τουρισμό σημαντικά τα δύο χρόνια που ακολούθησαν. Καθίσταται σαφές ότι η επιστροφή του διεθνούς τουρισμού στα επίπεδα του 2019, αναμένεται να χρειαστεί 2,5 ή και περισσότερα χρόνια, με τον χρονικό ορίζοντα επίτευξης του στόχου να τείνει στο 2024 κι έπειτα [6].

1.1.2. Οικονομικά μεγέθη

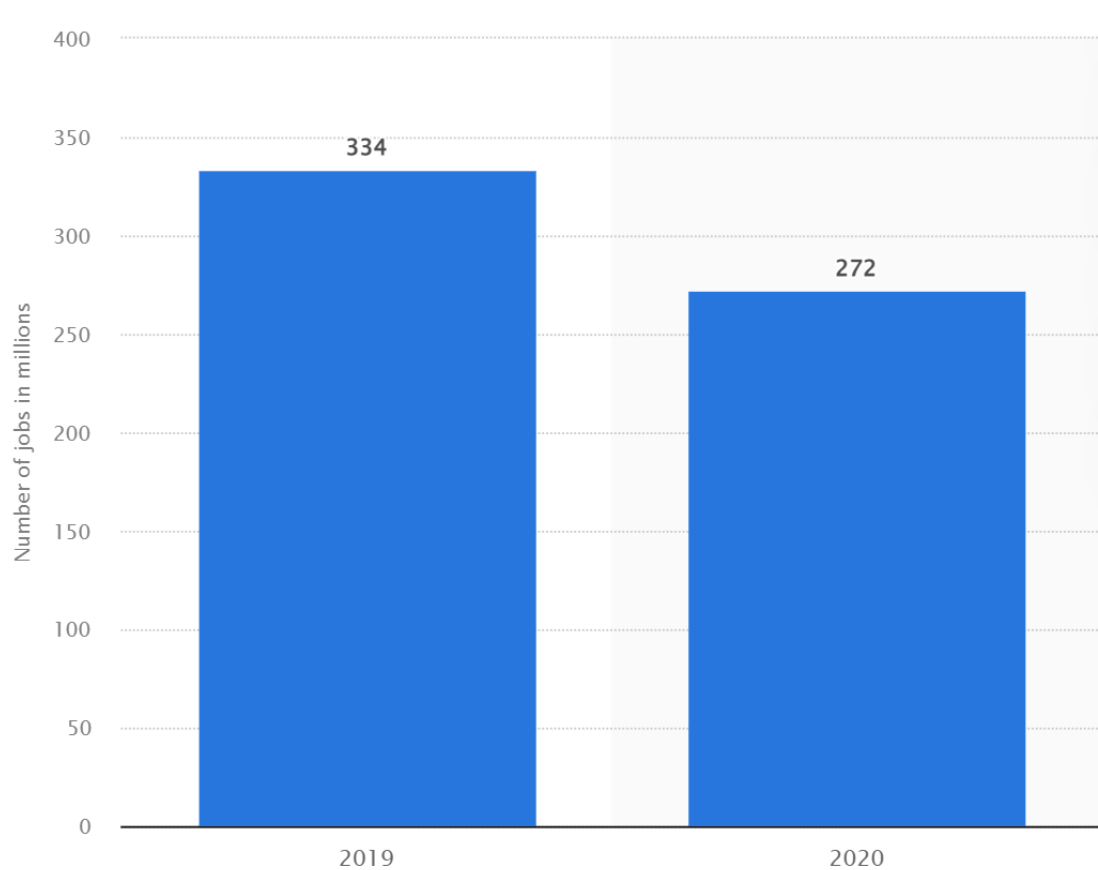
Ο τουρισμός αποτελεί έναν κλάδο, που συνεισφέρει σε σημαντικό βαθμό στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) μιας χώρας, αποτελώντας κύριο δείκτη για την οικονομική ανάπτυξη της και τη βελτίωση του βιοτικού της επιπέδου.



Γράφημα 1.4: Διεθνή έσοδα από τον τουρισμό [7]

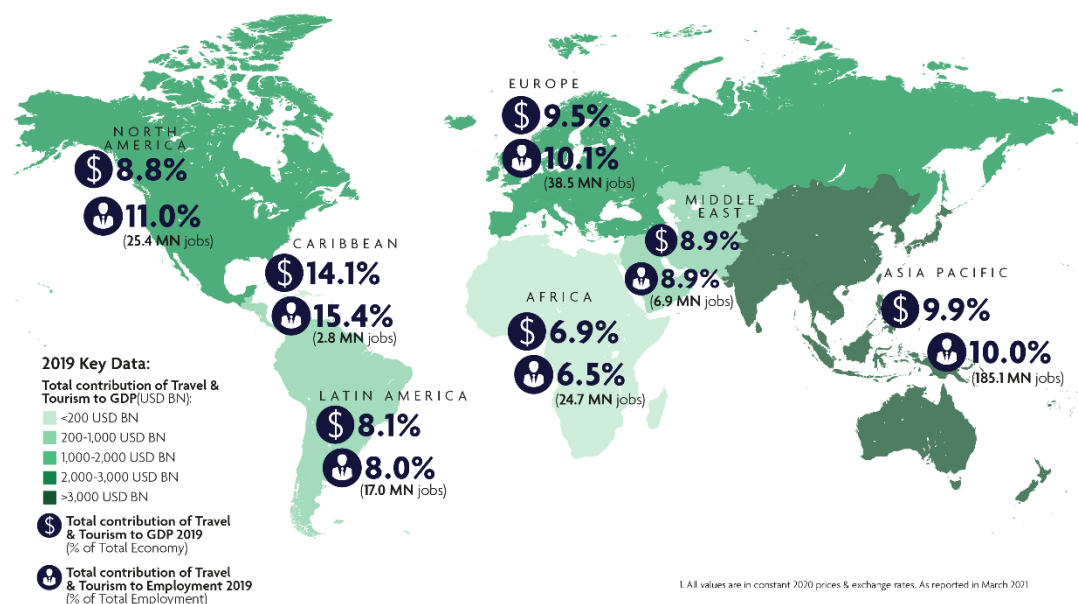
Οι αυξανόμενες διεθνείς τουριστικές αφίξεις φέρουν άνοδο και στις διεθνείς τουριστικές εισπράξεις. Οι διεθνείς εισπράξεις από τουριστικούς προορισμούς, αυξήθηκαν από 2 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 1950, σε 104 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 1980 και σε 495 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ το 2000. Το 2019, το οποίο αποτέλεσε το παραγωγικότερο έτος για τον τουρισμό, οι διεθνείς εισπράξεις έφτασαν τα 1,47 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ [8].

Η κατηγοριοποίηση της εισροής των εσόδων από την τουριστική βιομηχανία είναι δύσκολη, καθώς ενσωματώνονται ποικίλες βιομηχανίες, όπως μεταφορές καταλύματα κ.ά. Ωστόσο, το γεγονός αυτό δεν την περιορίζει, με αποτέλεσμα ως συνολικό προϊόν να ξεχωρίζει. Επιπλέον, στον τομέα των εξαγωγών, ο τουρισμός εμφανίζεται σε αξιοσημείωτη θέση, εξάγοντας δισεκατομμύρια δολάρια μέσω διεθνών μεταφορών. Συνεπώς, ο τουρισμός για πολλές αναπτυσσόμενες χώρες αποτελεί την κορυφαία κατηγορία εξαγωγών [9].



Γράφημα 1.5: Σύγκριση θέσεων εργασίας πριν και κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19
[10]

Η τουριστική βιομηχανία αντιπροσωπεύει περίπου μία στις τέσσερις θέσεις εργασίας με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, αριθμός που ισοδυναμεί με περίπου 334 εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως και ποσοστό 10,6% των συνολικών θέσεων εργασίας [11]. Στο παραπάνω γράφημα διακρίνονται οι επιπτώσεις της πανδημίας στις θέσεις εργασίας στον τουριστικό κλάδο, ο οποίος επλήγη σημαντικά. Συγκεκριμένα, το 2020 χάθηκαν 62 εκατομμύρια θέσεις εργασίας παγκοσμίως.



Χάρτης 1.1: Ποσοστό θέσεων εργασίας συνυφασμένες με τον τουρισμό και συμμετοχή στο GDP παγκόσμια [12]

Οι συναλλαγές στον τουρισμό το 2019 ανήλθαν σε 9,2 τρισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ, συνεισφέροντας 10,4% στο παγκόσμιο ΑΕΠ. Τη συγκεκριμένη περίοδο διατίθενται περίπου 1,4 δισεκατομμύρια την ημέρα για τις ανάγκες του, ενώ το 2001 εκταμιεύονταν συνολικά 462 εκατομμύρια δολάρια στην διάρκεια όλου του χρόνου. Στον παραπάνω χάρτη φαίνεται ότι στην Ευρώπη τα έσοδα από τον τουρισμό καταλαμβάνουν το 9,5% του συνολικού της ακαθάριστου προϊόντος. Επιπλέον, είναι φανερό ότι το 10,6% των συνολικών θέσεων εργασίας είναι άμεσα συνυφασμένες με αυτόν. Τέλος, το αντίστοιχο μερίδιο αγοράς των αναπτυσσόμενων οικονομιών από 30% το 1980 αυξήθηκε σε 45% το 2016 και αναμένεται να αγγίξει το 57% το 2030 [13].

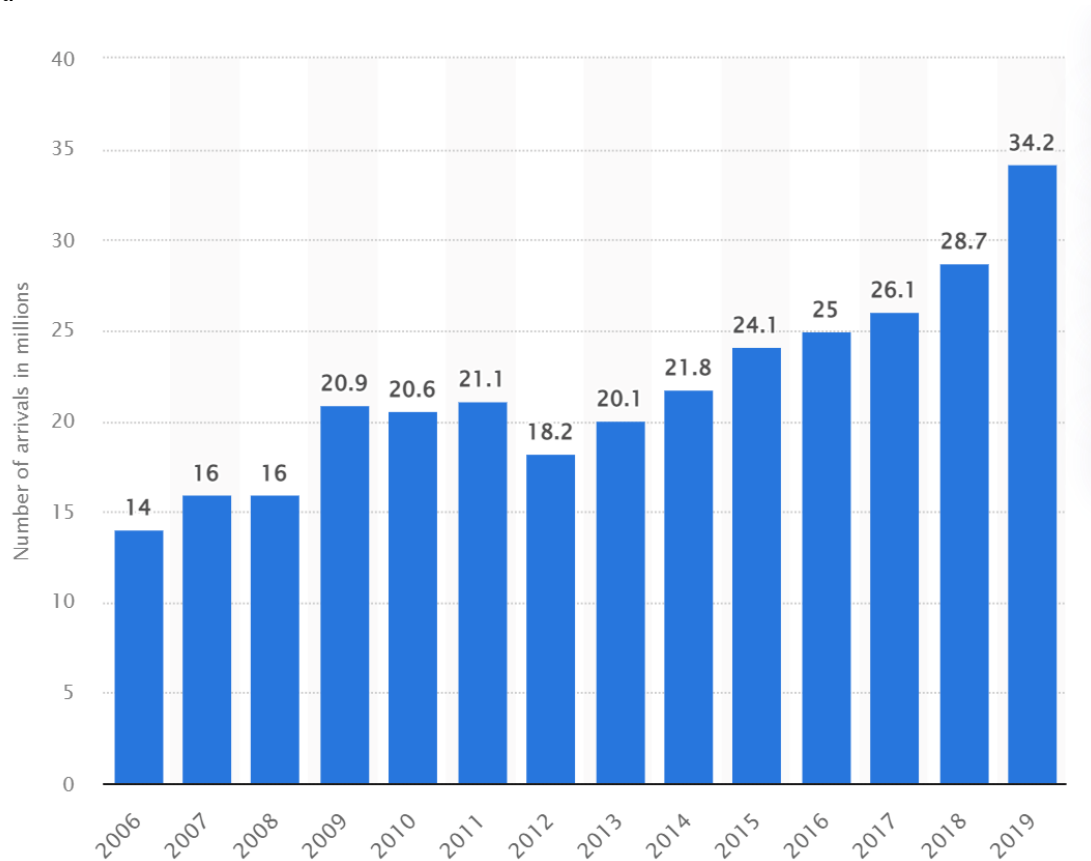
1.2. Η ελληνική τουριστική βιομηχανία

1.2.1. Γενικά μεγέθη

Η Ελλάδα βρίσκεται στο νότιο τμήμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στη λεκάνη της Μεσογείου, συνορεύοντας χερσαία με την Αλβανία, τη Βόρεια Μακεδονία, τη Βουλγαρία και την Τουρκία. Βρέχεται από το Αιγαίο, το Ιόνιο, το Κρητικό και το Λιβυκό Πέλαγος, τα οποία χαρακτηρίζονται από πληθώρα νησιών, νησίδων και βραχονησίδων.

Το συνολικό μήκος της θαλάσσιας ακτογραμμής της ξεπερνά τα 20.800 χιλιόμετρα καθιστώντας την κυρίαρχη στην Μεσόγειο. Στα ελληνικά χωρικά ύδατα

αναδύονται 6.000 νησιά, νησίδες και βραχονησίδες εκ των οποίων μόνο τα 165 είναι κατοικημένα και εν δυνάμει τουριστικοί προορισμοί [14]. Η αξιοσημείωτη γεωγραφική θέση της Ελλάδος μπορεί να της δώσει ένα διακριτό συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι άλλων χωρών στον τομέα του τουρισμού, καθώς οι εναλλακτικές λύσεις που προσφέρει δεν περιορίζονται στους θερινούς μήνες, αλλά επεκτείνονται σε όλη τη διάρκεια του χρόνου.



Γράφημα 1.6: Ελληνικός τουρισμός, αριθμός αφίξεων 2006-2019 [15]

Ο τουρισμός αποτελεί για την Ελλάδα, αναπόσπαστο κομμάτι, καθώς σε αυτόν στηρίζεται σε σημαντικό βαθμό η οικονομική βιωσιμότητά της. Η εξέλιξη των τουριστικών αφίξεων στην Ελλάδα, όπως φανερώνει και το παραπάνω γράφημα, ακολουθεί ανοδική τάση, με μοναδική εξαίρεση το 2010 και το 2012, όπου σημειώθηκε μείωση, γεγονός που μπορεί να αιτιολογηθεί από την οικονομική κρίση που έκανε την εμφάνιση της διεθνώς τη συγκεκριμένη περίοδο.

Το 2019 αποτέλεσε κορυφαία χρονιά και για τον ελληνικό τουρισμό με τις αφίξεις να ανέρχονται στα 34,2 εκατομμύρια ανθρώπους. Ειδικότερα, το 56% των αφίξεων πραγματοποιήθηκε, τον Ιούλιο, τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο, με τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος», να δέχεται 8,9 εκατομμύρια

τουριστικές αφίξεις, ακολουθούμενο από τα αεροδρόμια Ηρακλείου «Νίκος Καζαντζάκης» και Ρόδου «Διαγόρας» με 3,3 και 2,4 εκατομμύρια αφίξεις αντίστοιχα [16],[17].



ΞΕΝΟΔΟΧΙΑΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΕΛΛΑΔΑΣ

2020



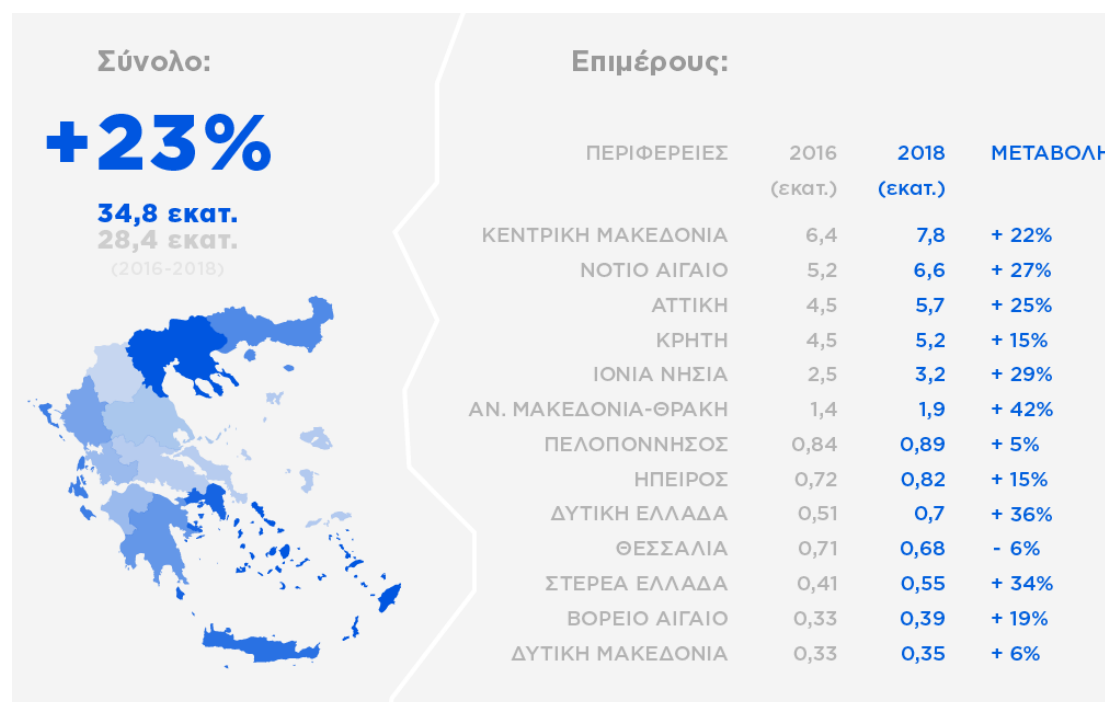
ΞΕΝΟΔΟΧΙΑΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ
HELLENIC CHAMBER OF HOTELS

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ		5*	4*	3*	2*	1*	Γενικό άθροισμα
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	Μονάδες	13	32	116	155	69	385
	Δωμάτια	1.215	2.061	3.635	3.318	1.061	11.290
	Κλίνες	2.527	4.294	7.164	6.477	2.071	22.533
ΑΤΤΙΚΗΣ	Μονάδες	43	133	157	243	113	689
	Δωμάτια	7.387	9.819	6.918	7.338	2.287	33.749
	Κλίνες	14.252	19.019	13.018	13.546	4.877	64.712
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	Μονάδες	8	34	137	165	43	387
	Δωμάτια	939	1.844	4.763	3.865	668	12.079
	Κλίνες	1.909	3.521	9.149	7.246	1.299	23.124
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	Μονάδες	5	44	106	96	24	275
	Δωμάτια	1.471	2.626	3.267	2.330	295	9.989
	Κλίνες	3.146	5.227	6.194	4.476	578	19.621
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	Μονάδες	4	16	58	35	12	125
	Δωμάτια	99	373	1.461	712	241	2.886
	Κλίνες	219	807	3.238	1.562	818	6.644
ΗΠΕΙΡΟΥ	Μονάδες	15	100	170	132	21	438
	Δωμάτια	1.198	1.990	3.318	2.270	353	9.129
	Κλίνες	2.524	4.243	6.747	4.420	704	18.638
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	Μονάδες	30	122	139	190	71	552
	Δωμάτια	1.497	3.856	3.850	4.250	1.305	14.758
	Κλίνες	3.064	7.707	7.606	8.157	2.666	29.200
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	Μονάδες	66	161	262	426	74	989
	Δωμάτια	9.539	13.109	14.516	13.144	1.522	51.830
	Κλίνες	19.708	25.952	28.614	25.264	2.954	102.492
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	Μονάδες	57	132	289	322	375	1.175
	Δωμάτια	9.445	10.331	10.366	8.356	7.902	46.400
	Κλίνες	19.726	20.856	21.083	16.548	15.627	93.840
ΚΡΗΤΗΣ	Μονάδες	139	338	392	585	180	1.634
	Δωμάτια	24.080	32.582	17.234	19.089	4.471	97.456
	Κλίνες	50.486	64.682	32.565	34.265	8.552	190.550

ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	Μονάδες	234	410	557	796	198	2.195
	Δωμάτια	33.291	35.325	21.104	20.714	3.081	113.515
	Κλίνες	69.555	71.718	41.404	39.790	6.067	228.534
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	Μονάδες	29	138	241	215	64	687
	Δωμάτια	2.840	4.957	6.465	4.738	831	19.831
	Κλίνες	6.099	9.840	12.969	9.000	1.613	39.521
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	Μονάδες	8	48	160	245	60	521
	Δωμάτια	686	3.033	5.100	5.531	1.032	15.382
	Κλίνες	1.519	6.089	9.852	10.430	1.951	29.841
ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑΣ	Μονάδες	651	1.708	2.784	3.605	1.304	10.052
	Δωμάτια	93.687	121.906	101.997	95.655	25.049	438.294
	Κλίνες	194.734	243.955	199.603	181.181	49.777	869.250

Πίνακας 1.1: Ξενοδοχειακές μονάδες ανά περιφέρεια για το 2020 [18]

Η Ελλάδα κατέχει ισχύουσα θέση στον τουριστικό κλάδο διαθέτοντας τον έκτο μεγαλύτερο αριθμό κλινών στην ΕΕ, με τη Γαλλία να κατατάσσεται πρώτη στη σχετική λίστα. Τα τουριστικά καταλύματα, περιλαμβάνουν συνολικά 10.052 μονάδες, 438.294 δωμάτια και 869.250 κλίνες, με το 70% των ξενοδοχειακών κλινών να συγκεντρώνονται, στο Νότιο Αιγαίο, στα νησιά του Ιονίου πελάγους, στην Κρήτη και την Κεντρική Μακεδονία [19].



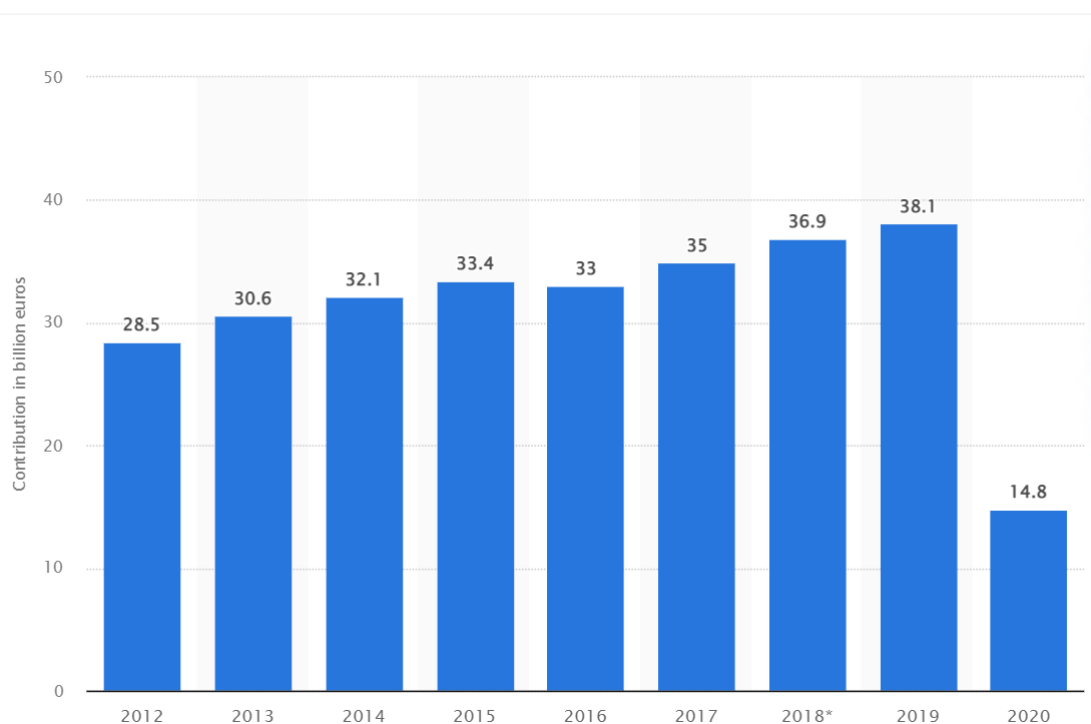
Χάρτης 1.2: Σύγκριση τουριστικών αφίξεων για τα έτη 2016 και 2018 [19]

Οι Περιφέρειες με τον μεγαλύτερο αριθμό τουριστικών καταλυμάτων λαμβάνουν και τις περισσότερες τουριστικές αφίξεις. Τα νησιά του Νότιου Αιγαίου παρουσίασαν την πιο σημαντική αύξηση για το 2018, καθώς 27% περισσότεροι τουρίστες έδειξαν την προτίμηση τους σε αυτά σε σύγκριση με το 2016. Η Κεντρική Μακεδονία και η Αττική ακολουθούν με 22% και 25% αντίστοιχα. Ωστόσο, είναι φανερό από τις τιμές του παραπάνω χάρτη, η αυξανόμενη τουριστική εισροή στο σύνολο των Περιφερειών.

Το 2019, το έτος που αναδείχθηκε κορυφαίο για τον τουρισμό, τρεις πόλεις της Ελλάδας και συγκεκριμένα η Αθήνα, το Ηράκλειο και η Ρόδος, συμπεριλήφθηκαν στην λίστα με τους εκατό πιο δημοφιλείς τουριστικούς προορισμούς. Η Αθήνα συγκεκριμένα παρουσίασε αύξηση 10% στις τουριστικές αφίξεις της, καταλαμβάνοντας την 41^η θέση στη σχετική λίστα [19].

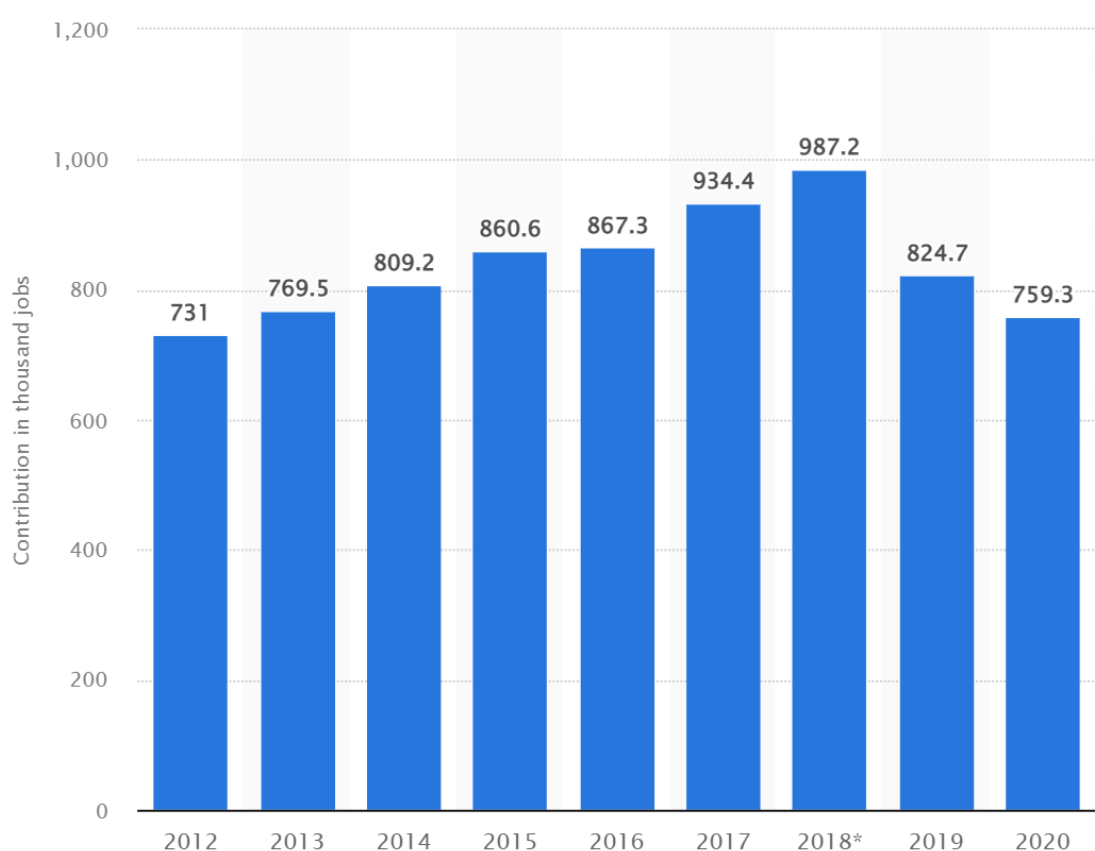
1.2.2. Οικονομικά μεγέθη

Ο τουρισμός αποτελεί πυλώνα στήριξης για την ελληνική οικονομία και κοινωνία, με το 2019 να συνεισφέρει στο 20,8% του συνολικού ΑΕΠ της ελληνικής οικονομίας, ποσοστό που αντιστοιχεί σε 23 δισεκατομμύρια ευρώ, χωρίς να συμπεριλαμβάνονται σε αυτά τα έσοδα από τα κρουαζιερόπλοια [20].



Γράφημα 1.7: Έσοδα τουρισμού 2012-2020 [21]

Η συμμετοχή του τουρισμού, στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ), είναι σταθερά πάνω από το 15%, ξεπερνώντας ανά περιόδους και το 18%, ανακηρύσσοντάς τον σημαντικό παράγοντα ανάπτυξης, δημιουργίας εισοδήματος και απασχόλησης. Το 1995 τα έσοδα από τον τουρισμό ανήλθαν σε 4,18 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ, με 10,71 εκατομμύρια τουριστών να καταμετρούνται. Η αντίστοιχη εκτίμηση το 2019, αναδεικνύει ραγδαία αύξηση, με τον κάθε ερχόμενο στην Ελλάδα τουρίστα να ξοδεύει κατά μέσο όρο 676 δολάρια ΗΠΑ, διατηρώντας τη σημαντικότητα του τουριστικού κλάδου στην Ελλάδα [22].



Γράφημα 1.8: Θέσεις εργασίας προερχόμενες από τον τουρισμό [23]

Το 2018 αποτέλεσε τη χρονιά με το μεγαλύτερο ποσοστό θέσεων εργασίας προερχόμενες από τον τουρισμό στην ελληνική οικονομία. Συνολικά συνεισέφερε άμεσα, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα τελευταία δύο χρόνια της πανδημίας Covid-19, περίπου 1 εκατομμύριο θέσεις εργασίας, μέσω επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον ευρύτερο τουριστικό κλάδο ή αλληλοεπιδρούν μαζί του με άμεσο ή έμμεσο τρόπο. Η εστίαση καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό,

καταμετρώντας 95 χιλιάδες θέσεις εργασίας, ενώ τα καταλύματα και οι μεταφορές ακολουθούν με 65 χιλιάδες και 57 χιλιάδες θέσεις εργασίας αντίστοιχα [17].

1.3. Η τουριστική ανάπτυξη στο πλαίσιο της αειφορίας

Ο τουρισμός και οι δραστηριότητες από τις οποίες αποτελείται, συνδέονται άμεσα με το φυσικό, ανθρωπογενές και κοινωνικοπολιτιστικό απόθεμα της τοπικής κοινωνίας, το οποίο κρίνεται σκόπιμο για την ικανοποίηση των τουριστικών αναγκών [24]. Συνεπώς, είναι επιτακτική η ανάγκη για ένα μοντέλο ανάπτυξης το οποίο θα είναι παράλληλα «βιώσιμο με όρους περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς» [25]. Επομένως, η αειφόρος ανάπτυξη θα μπορούσε να αποτελέσει για τον τουρισμό την πραγμάτωση της παραπάνω ανάγκης, καθώς στηρίζει τη λειτουργία της στους τρεις πυλώνες: οικονομική ανάπτυξη, προστασία του περιβάλλοντος και κοινωνική ανάπτυξη [26].

Το Παγκόσμιο Συμβούλιο Ταξιδιών και Τουρισμού (WTTC), ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού και το Συμβούλιο της Γης υποστηρίζουν για την ανάπτυξη του αειφορικού τουρισμού ότι «επιτυγχάνει την ικανοποίηση των αναγκών των τωρινών τουριστών και των περιοχών που τους φιλοξενούν και παράλληλα προστατεύει και ενισχύει τις ευκαιρίες για το μέλλον». Η ανάπτυξη αυτή συνεπάγεται την εκμετάλλευση όλων των πόρων με τέτοιο τρόπο, ώστε να ικανοποιεί τις οικονομικές, κοινωνικές και αισθητικές ανάγκες, ενώ συγχρόνως να συντηρείται η πολιτιστική ακεραιότητα, οι ουσιώδεις οικολογικές διαδικασίες, η βιοποικιλότητα και τα συστήματα υποστήριξης της ζωής [27].

Συνεπώς, καθίσταται σαφές ότι ο τουρισμός θα πρέπει να ακολουθεί τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ο βιώσιμος τουρισμός περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που προστατεύουν την φυσική, οικονομική και κοινωνική ακεραιότητα και εξασφαλίζουν τη διατήρηση των φυσικών και πολιτιστικών πόρων για τις μελλοντικές γενιές. Επομένως, κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή των αρχών του αειφόρου τουρισμού, η οποία έχει τη δυνατότητα αξιοποίησης σε όλες τις μορφές τουρισμού. Παρακάτω παρατίθενται οι βασικές αρχές του [28]:

- Βέλτιστη αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πόρων και προστασία της φυσικής κληρονομιάς και βιοποικιλότητας που λαμβάνουν καίριο ρόλο στην τουριστική ανάπτυξη.

- Προστασία της πολιτισμικής κληρονομιάς και των παραδοσιακών αξιών και διατήρηση της κοινωνικοπολιτιστικής αυθεντικότητας των τουριστικών προορισμών.
- Κοινωνικοοικονομικά οφέλη που αφορούν όλους τους απασχολούμενους με τον τουρισμό (π.χ. ευκαιρίες εισοδήματος και κοινωνικές υπηρεσίες) μέσω της εξασφάλισης βιώσιμων και μακροπρόθεσμων οικονομικών δραστηριοτήτων.

Γίνεται αντιληπτό ότι οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης φανερώνουν την πολυπλοκότητα της έννοιας, η οποία δύναται να λάβει διάφορες ερμηνείες. Η επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος επιτυγχάνεται μέσω του εργαλείου Sustainable Tourism Benchmarking Tool (STBT). Η μεθοδολογία του STBT δίνει τη δυνατότητα ανίχνευσης προβλημάτων βιωσιμότητας σε μια τουριστική περιοχή. Επίσης, με την αξιοποίηση δεικτών αναφοράς η μεθοδολογία επιτρέπει στους υπεύθυνους πολιτικής να διεξάγουν μελέτες και να βελτιώνουν τις συνθήκες για βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη [29].

Τα παράγωγα του αειφορικού τουρισμού, λειτουργούν αμοιβαία και αλληλοεξαρτώμενα με το τοπικό περιβάλλον, την κοινωνία και τον πολιτισμό, έτσι ώστε να απολαμβάνουν όλα τα οφέλη και να μην αποτελούν θύματα της τουριστικής ανάπτυξης.



Διάγραμμα 1.1: Το «μαγικό πεντάγωνο» της τουριστικής ανάπτυξης [30]

Η τουριστική ανάπτυξη και το περιβάλλον, παρουσιάζουν αμοιβαία αλληλεξάρτηση, γεγονός που απαιτεί την αφομοίωση των αρχών της αειφορίας από τον τουρισμό [31]. Ωστόσο, η επίτευξη της αειφόρου τουριστικής ανάπτυξης εμφανίζει σημαντικά εμπόδια, εξαιτίας της διαρκούς πίεσης που υπαγορεύει η αυξανόμενη ζήτηση του τουρισμού, καθώς και της «ηδονιστικής» φιλοσοφίας του μοντέρνου τουρισμού που επιδιώκει τη μέγιστη απόλαυση και εκμετάλλευση των φυσικών πόρων [26].

Οι τουριστικές επιχειρήσεις που αφομοιώνουν την αειφόρο τουριστική ανάπτυξη, λαμβάνουν άμεσα ή σε βάθος χρόνου την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων [26] :

- Αύξηση αποδοτικότητας και ανταγωνιστικότητας
- Εμφάνιση προόδου της δημόσιας εικόνας της επιχείρησης
- Θετική στάση από τους εργαζόμενους
- Δικαιολογημένη απαίτηση για υψηλότερες τιμές
- Εναρμόνιση με τις νομοθεσίες για την προστασία του περιβάλλοντος
- Αξιοποίηση χρηματοδοτικών προγραμμάτων της ΕΕ λόγω της συμμόρφωσής τους.

Γίνεται αντιληπτό ότι οι μεγάλες τουριστικές επιχειρήσεις είναι πιο πιθανό να υλοποιήσουν τις αρχές της αειφόρου τουριστικής ανάπτυξης, λόγω της προβολής που δέχονται. Ωστόσο, ο προβληματισμός έγκειται στις μικρομεσαίες τουριστικές επιχειρήσεις. Καθίσταται σαφές ότι οι αμφιβολίες εστιάζονται στις μικρομεσαίες τουριστικές επιχειρήσεις, εξαιτίας των ελλειπών πόρων που διαθέτουν, γεγονός που τις εμποδίζει από τη διατήρηση μιας στενής σχέσης με τις εξελίξεις και την ανάλογη δραστηριοποίησή τους σε θέματα αειφόρου ανάπτυξης [32].

Συμπερασματικά, αναγκαία προϋπόθεση για να επιτευχθεί η αεροφόρος τουριστική ανάπτυξη, είναι η οικονομική ανάπτυξη να συνεισφέρει τόσο στην κοινωνική πρόοδο, όσο και στον σεβασμό απέναντι στο φυσικό περιβάλλον. Επομένως, η ανθρώπινη βούληση πρέπει να επικεντρωθεί σε δραστηριότητες που προάγουν την παραγωγικότητα και παράλληλα ελαχιστοποιούν τις οδυνηρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, διαμορφώνοντας ένα υψηλότερο επίπεδο διαβίωσης. Η τουριστική ανάπτυξη στο πλαίσιο της αειφορίας θέτει μακροπρόθεσμους στόχους και δεν λειτουργεί με βάση τα βραχυπρόθεσμα οφέλη [33].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.1. Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Οι πρωτογενείς και οι δευτερογενείς πηγές ενέργειας αποτελούν τις 2 βασικές πηγές ενέργειας. Η πρωτογενής ενέργεια προέρχεται με άμεσο τρόπο από το περιβάλλον, ενώ η δευτερογενής τροποποιείται από την πρωτογενή ενέργεια στην μορφή ηλεκτρικής ενέργειας ή καυσίμου. Οι πρωτογενείς και οι δευτερογενείς πηγές ενέργειας παρουσιάζουν διαφορές, οι οποίες καταγράφονται για τον καθορισμό των απωλειών τους και των μετασχηματισμών. Η πρωτογενής ενέργεια προέρχεται απευθείας από το περιβάλλον, με τις 3 κατηγορίες που την συνιστούν να είναι: τα ορυκτά καύσιμα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα απόβλητα.

Η ανανεώσιμη ενέργεια αξιοποιεί πηγές ενέργειας που ανανεώνονται διαρκώς από την φύση-τον ήλιο, τον άνεμο, το νερό, την γήινη θερμότητα και τα φυτά. Έπειτα με την συμβολή των τεχνολογιών ΑΠΕ τα καύσιμα μετατρέπονται σε ηλεκτρική ενέργεια, θερμότητα, χημική ή μηχανική ενέργεια [34].

2.1.1. Ηλιακή ενέργεια

Ο ήλιος συνιστά μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία είναι άμεσα διαθέσιμη, με τη συνολική ενέργεια που δύναται να προσκομίσει στη Γη, να είναι περίπου 1000 φορές μεγαλύτερη από την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται παγκοσμίως κάθε έτος. Μόλις το 0,1% των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών παρέχονται από την ενέργεια του ήλιου, με την εκμετάλλευσή της να είναι εξαιρετικά περιορισμένη. Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία τις επόμενες δεκαετίες με σκοπό τη θέρμανση και την παραγωγή ηλεκτρισμού, μέσω της εξέλιξης της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών μονάδων, αλλά και των συστημάτων εστίασης της ηλιακής ακτινοβολίας.

Θέση του ήλιου

Ο προσδιορισμός της θέσης του ήλιου είναι αναγκαίος, καθώς η μέγιστη ηλιακή ενέργεια προσφέρεται σε μια επιφάνεια, όταν η ηλιακή ακτινοβολία είναι κάθετα τοποθετημένη σε αυτή. Η απόσταση που εμφανίζει ο ήλιος από τη Γη στη διάρκεια του έτους αλλάζει, με την ατμόσφαιρα της Γης να δέχεται ηλιακή ακτινοβολία με μέση τιμή 1367 W/m^2 και διακύμανση σε αυτή περίπου 6,6%. Πιο συγκεκριμένα, η απόσταση της

γης από τον ήλιο παίρνει τη μέγιστη τιμή της στις 3 έως 6 Ιουλίου (αφήλιον) με απόσταση 152.098.000 km. Αντίθετα, την ελάχιστη τιμή της, τη λαμβάνει από 2 έως 5 Ιανουαρίου (περιήλιον), με απόσταση 147.098.000 km. Η μεταβολή αυτή της απόστασης δεν προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις στην ηλιακή δραστηριότητα.

Η ολική ισχύς της ηλιακής ακτινοβολίας υπολογίζεται μέσω της ηλιακής σταθεράς, η οποία αποτελεί την πυκνότητα ισχύος με τιμή 1367 W/m^2 , καθώς επίσης και της μέσης απόστασης. Επομένως, ισούται με $1367 \cdot 4\pi \cdot (1.496 \cdot 10^{11})^2 = 3,845 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Με την ακτίνα του ήλιου να ισούται περίπου με $6,96 \cdot 10^8 \text{ m}$, η πυκνότητα ισχύος που εκπέμπεται από τον ήλιο είναι προσεγγιστικά ίση με $3.845 \cdot 10^{26} / [(4\pi \cdot (6,96 \cdot 10^8)^2)]$ που ισοδυναμεί περίπου με $63,16 \text{ MW/m}^2$.

Ένα ποσοστό της τάξεως του 30% από την ολική ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στην επιφάνεια της γης, ανακλάται από την ατμόσφαιρα πίσω στο διάστημα, ένα ποσοστό 20% απορροφάτε από τα συστατικά της ατμόσφαιρας και τα σύννεφα, ενώ το υπόλοιπο 50% απορροφάτε από τη Γη. Αυτή η θερμότητα που απορροφάται από τη Γη, μέσω της ηλιακής ενέργειας αποτελεί μια ΑΠΕ, που ονομάζεται επιφανειακή γεωθερμική ενέργεια.

Τη δεκαετία του 1980 πρωτοεμφανίστηκε η δυνατότητα άμεσης μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική με τη χρήση του σεληνίου. Η χρήση της δεν ήταν συμφέρουσα οικονομικά, καθώς ο βαθμός απόδοσης των κυψελών σεληνίου ήταν μικρότερος του 0,5%. Πλέον για την άμεση μετατροπή της, συνεισφέρει η χρήση των φωτοβολταϊκών και των ηλιακών κυψελών.

Οι πρώτες το επιτυγχάνουν με τη συμβολή ενός κβαντικού μηχανισμού, ο οποίος καθορίστηκε το 1839 από τον Γάλλο φυσικό Edmund Bequerel και είναι γνωστό ως φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο συμβαίνει όταν η φωτεινή ακτινοβολία, που καταλήγει σε ορισμένα υλικά, απελευθερώνει στο εσωτερικό τους μέρος ηλεκτρικά φορτία και η ενέργεια των φωτονίων της ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη από μία τιμή καθορισμένη για το κάθε υλικό.

Οι φωτοβολταϊκές μονάδες δημιουργούνται από έναν κατάλληλο αριθμό κυψελών, οι οποίες είναι συνδεδεμένες σε σειρά, με τις τάσεις τους συνήθως να λαμβάνουν τιμές 12V, 24V ή 48V και με ισχύ από λίγα Watt έως 400 Watt. Τον υψηλότερο βαθμό απόδοσης από 14% έως 18%, παρουσιάζουν οι φωτοβολταϊκές μονάδες που δημιουργούνται από κυψέλες μονοκρυσταλλικού πυριτίου, οι οποίες όμως κατέχουν και το υψηλότερο κόστος.

Η δημιουργία μιας φωτοβολταϊκής διάταξης (photovoltaic array), σχηματίζεται με τις φωτοβολταϊκές μονάδες να συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους, τροφοδοτώντας αυτές με την απαιτούμενη τάση και ισχύ. Η επιφάνεια που απαιτείται για μια φωτοβολταϊκή εγκατάσταση, είναι περίπου 8 έως 12m² ανά kw παραγόμενης ισχύος, με την μέγιστη παραγόμενη ισχύ να καθορίζεται από τους κατασκευαστές και να συμβολίζεται με Wp (Watt peak).

Σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής και θέρμανση από τον ήλιο

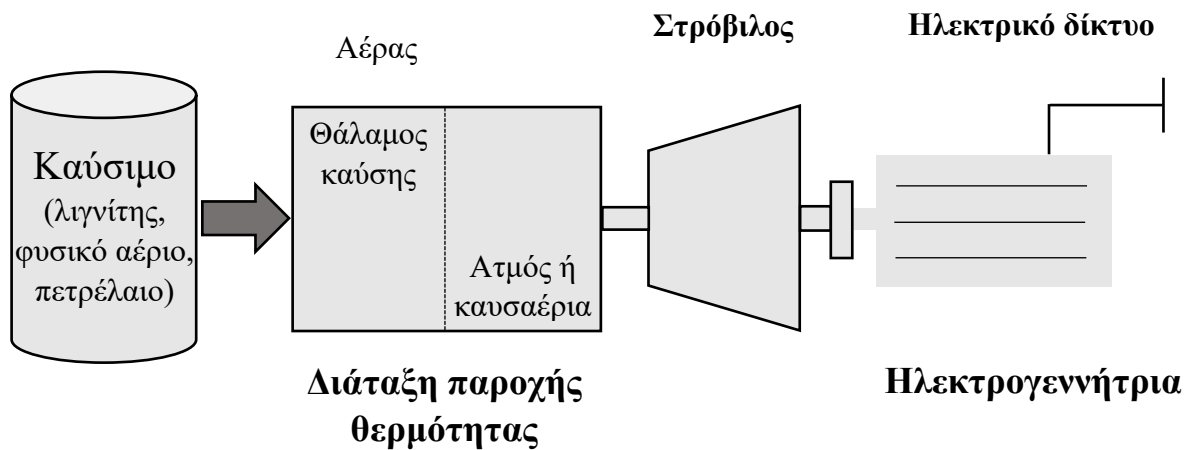
Οι θερμικοί σταθμοί οι οποίοι βασίζουν τη λειτουργία τους στα ορυκτά καύσιμα, είναι υπεύθυνοι για το μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας παγκοσμίως. Οι θερμικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής παρά τα λειτουργικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν, προκαλούν ιδιαίτερη μόλυνση στο περιβάλλον. Οι θερμικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής στηρίζουν τη λειτουργία τους στη μετατροπή της θερμότητας σε ηλεκτρική ενέργεια αφού πρώτα την τροποποιήσουν σε μηχανική ενέργεια. Οι θερμικοί σταθμοί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την χρήση καυσίμου που καταναλώνουν σε συμβατικούς και πυρηνικούς. Η Ελλάδα διαθέτει αποκλειστικά συμβατικούς θερμικούς σταθμούς με τη χρήση λιγνίτη για καύσιμο.

Αντίθετα, τα συστήματα ηλεκτροπαραγωγής που στηρίζονται στη θερμική ενέργεια του ήλιου, αποτελούν ανανεώσιμες μονάδες, με ελάχιστο κόστος λειτουργίας και δεν μολύνουν το περιβάλλον. Το μειονέκτημα τους είναι ότι οι συλλέκτες που απαιτούνται για την αποθήκευση της ηλιακής ακτινοβολίας και την παραγωγή του ατμού μέσω της ανάπτυξης ιδιαίτερα υψηλών θερμοκρασιών διαθέτουν υψηλό κόστος εγκατάστασης.

Η χρήση των φωτοβολταϊκών σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζει δύο αξιοσημείωτα μειονεκτήματα:

- την εμφάνιση μικρού βαθμού απόδοσης γύρω στο 15% και
- την ανικανότητα συνεχούς και σταθερής παροχής της ηλεκτρικής ισχύος.

Επιπλέον, για τη δημιουργία των φωτοβολταϊκών σταθμών είναι αναγκαία υψηλή ποσότητα ενέργειας.



Διάγραμμα 2.1: Γενικό λειτουργικό διάγραμμα των θερμικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής [36]

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζονται οι διεργασίες ενός θερμικού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής. Το μοναδικό μειονέκτημα των θερμικών σταθμών είναι η μόλυνση που προκαλούν στο περιβάλλον, με το βαθμό στον οποίο συντελείται αυτή να καθορίζεται από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο, καθώς και την τεχνολογία που έχει κατασκευαστεί ο σταθμός. Όταν η θερμότητα που είναι αναγκαία για την παραγωγή του ατμού προέρχεται από τον ήλιο, μέσω της συγκέντρωσης ηλιακής ακτινοβολίας σε υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες, αποφεύγονται οι αρνητικές συνέπειες των ορυκτών καυσίμων προς το περιβάλλον.

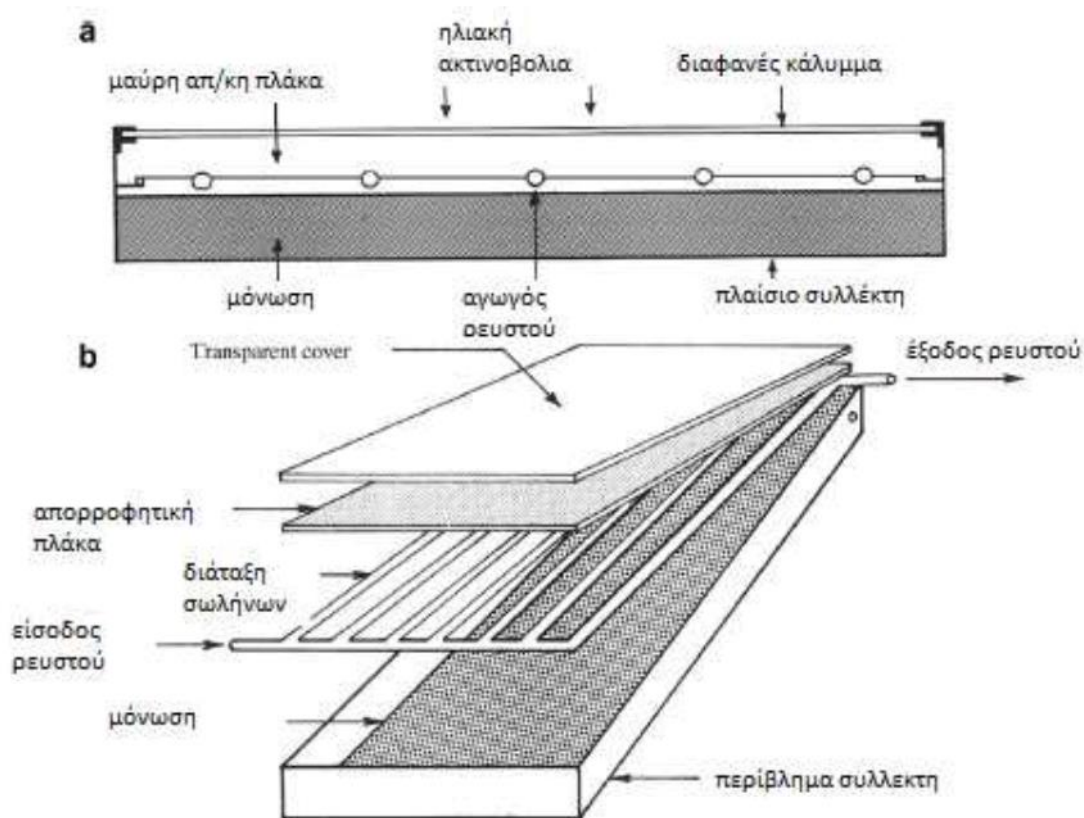
Οι τεχνολογίες συγκέντρωσης ηλιακής ισχύος (CSP), μέσω των καθρεφτών είτε των φακών που εμφανίζονται με διάφορους σχηματισμούς, συμβάλουν στη συγκέντρωση της απαιτούμενης ηλιακής ακτινοβολίας. Ο αναγκαίος ατμός παράγεται μέσω της θέρμανσης κάποιου καταλλήλου ρευστού με τη συμβολή της ηλιακής ενέργειας. Έπειτα ο στρόβιλος περιστρέφεται με τη συμβολή του ατμού, στον άξονα του οποίου βρίσκεται συνδεδεμένη η ηλεκτρογεννήτρια. Η αξιοποίηση του ήλιου δεν είναι πάντα διαθέσιμη. Έτσι είναι αναγκαία η αδιάλειπτη λειτουργία του σταθμού CSP, μέσω της αξιοποίησης των δεξαμενών αποθήκευσης του ρευστού μεταφοράς και θερμότητας. Ανάλογα με το σημείο συγκέντρωσης της ηλιακής ακτινοβολίας διακρίνονται σε CSP με την εστίαση της ηλιακής ακτινοβολίας να γίνεται κατά μήκος της γραμμής εστίασης ή πάνω στο σημείο εστίασης.

Οι σταθμοί CSP με την εστίαση της ηλιακής ακτινοβολίας κατά μήκος της γραμμής εφαρμόζονται είτε με παραβολικούς είτε με γραμμικούς συλλέκτες Fresnel. Από την άλλη, οι σταθμοί CSP με εστίαση σημείου, πραγματώνονται με τον ηλιακό πύργο ισχύος ή με την διάταξη παραβολικού δίσκου και μηχανής Stirling.

Ηλιακά συστήματα θέρμανσης

Η παραγωγή ηλεκτρισμού δεν αποτελεί τη μοναδική χρήση της ενέργειας του ήλιου, καθώς μπορεί να αξιοποιηθεί και στη θέρμανση των χώρων, καθώς και στην παροχή ζεστού νερού χρήσης.

Το σύστημα ηλιακής θέρμανσης διαθέτει τους ηλιακούς συλλέκτες, τις δεξαμενές αποθήκευσης του νερού (θερμοδοχεία), την ηλεκτρονική διάταξη ελέγχου, τις βάνες και τις σωληνώσεις, καθώς και τα αισθητήρια ελέγχου, με το νερό να αποτελεί το ρευστό μεταφοράς της θερμότητας. Οι ηλιακοί συλλέκτες επιτυγχάνουν τη θέρμανση του νερού με την αξιοποίηση της ενέργειας του ήλιου και κατηγοριοποιούνται σε α) επίπεδους και β) συλλέκτες κενού.



Εικόνα 2.1: Κατασκευαστική δομή επίπεδου ηλιακού συλλέκτη [37]

Ο επίπεδος ηλιακός συλλέκτης λειτουργεί βασιζόμενος στο φαινόμενο του θερμοκηπίου που εκδηλώνεται ανάμεσα στο γυάλινο κάλυμμα και τον απορροφητή. Συγκεκριμένα, ο απορροφητής δεσμεύει την ηλιακή ακτινοβολία.

Σχεδίαση ηλιοθερμικού συστήματος θέρμανσης

Τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης, όπως οι θερμοσίφωνες, κατηγοριοποιούνται σε παθητικά ή φυσικής ροής και σε ενεργά ή εξαναγκασμένης ροής. Τα ενεργά συστήματα λειτουργούν μέσω αντλίας για την κίνηση του ρευστού κάτι που δεν συμβαίνει στα παθητικά.

Επιπλέον, τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης διαφοροποιούνται σε ανοιχτού και κλειστού βρόγχου. Στα συστήματα ανοιχτού βρόγχου το νερό χρήσης θερμαίνεται αμέσως, ενεργώντας ως ρευστό μεταφοράς της θερμότητας. Αντίθετα, στα συστήματα κλειστού βρόγχου, ο εναλλάκτης θερμότητας συνεισφέρει στη θέρμανση του νερού. Τα πλεονεκτήματα των συστημάτων κλειστού βρόγχου σε σύγκριση με τα ανοιχτά συστήματα είναι ο υψηλότερος βαθμός απόδοσης που προσδίδουν, η μεγαλύτερη αξιοπιστία, η διάρκεια ζωής και η αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες. Παρόλα αυτά, παρουσιάζουν υψηλότερο κόστος.

Το κόστος εγκατάστασης του ηλιοθερμικού συστήματος για να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερο, απαιτεί από τους ηλιακούς συλλέκτες να προσφέρουν το 40% – 60% του συνολικού θερμικού φορτίου. Η υπόλοιπη θερμική ενέργεια παρέχεται από συμβατικούς λέβητες πετρελαίου, φυσικού αερίου και βιομάζας. Η επιλογή αυτή δημιουργεί απόσβεση του κόστους εγκατάστασης περίπου στα 8 έτη, με το κόστος του απλού ηλιακού θερμοσίφωνα να αποσβένεται σε μόλις 3 έτη.

Ειδικότερα, στην Ελλάδα όπου το κλίμα ευνοεί, η επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών πρέπει να καλύπτει περίπου το 20% της επιφάνειας των κτηρίων και η ολική χωρητικότητα των θερμοδοχείων σε λίτρα να είναι δεκαπλάσια της επιφάνειας. Οι προδιαγραφές αυτές εγγυόνται το 40% – 60% του θερμικού φορτίου [35].

2.1.2. Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η αξιοποίηση και η μετατροπή της δυναμικής ενέργειας του νερού που υπάρχει στις λίμνες και τα ποτάμια με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελώντας τη μεγαλύτερη πηγή ανανεώσιμης ενέργειας [38].

Το νερό οδηγείται στη μονάδα παραγωγής ενέργειας μέσω ενός αγωγού, με τη δυναμική του ενέργεια να μετατρέπεται βαθμιαία σε μεταφορική κινητική λόγω της ελάττωσης του ύψους. Έπειτα, η ενέργεια αυτή μεταφέρεται στον υδροστρόβιλο αποκτώντας μηχανική περιστροφική ενέργεια. Ο υδροστρόβιλος μέσω ενός άξονα,

συνδέεται με μια ηλεκτρογεννήτρια μεταφέροντας την ενέργεια σε αυτή, η οποία μέσω της επαγωγής, μετατρέπεται σε ηλεκτρική.

Οι παραπάνω μετατροπές συντελούνται κατά τη ροή του νερού μέσα στην εγκατάσταση. Τότε παρατηρούνται απώλειες ενέργειας λόγω των τριβών του νερού με τα στοιχεία της εγκατάστασης, καθώς και των τριβών που δημιουργούνται στα μέρη που τίθενται σε κίνηση, όπως οι στρόβιλοι, οι ηλεκτρογεννήτριες και τα συστήματα μετάδοσης.

Οι διαδοχικές απώλειες ενέργειας που προκύπτουν στα διάφορα μέρη της εγκατάστασης, επιδρούν στη συνολική απόδοση ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου, με το συνολικό βαθμό απόδοσης να φτάνει το 85%, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις να ξεπερνά και το 90%. Η απόδοση της εγκατάστασης μετριέται ως το πηλίκο της ηλεκτρικής παραγόμενης ισχύος προς την ισχύ του νερού στο αρχικό του ύψος. Οι παραπάνω μετρήσεις αφορούν εγκαταστάσεις με αδιάκοπη λειτουργία, υπό τις βέλτιστες συνθήκες. Οι αποδόσεις τους σε ρεαλιστική λειτουργία, κυμαίνονται από 75% έως και 90% [39].

Υδροηλεκτρικοί σταθμοί

Οι ηλεκτρογεννήτριες στους Υδροηλεκτρικούς σταθμούς (ΥΗΣ) περιστρέφονται με τη συμβολή των υδροστροβίλων, οι οποίοι μετατρέπουν την κινητική ενέργεια ή τη δυναμική του νερού από ποτάμια σε μηχανική. Επομένως, οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί σε αντίθεση με τους θερμικούς δεν ασκούν αρνητική επίδραση στο περιβάλλον.

Οι ΥΗΣ κατηγοριοποιούνται: σε α) φυσικής ροής και β) με ταμιευτήρα. Οι ΥΗΣ για την ομαλή λειτουργία τους αξιώνουν ποτάμια που διαθέτουν υψηλή παροχή νερού σε όλη τη διάρκεια του έτους. Η Ελλάδα διαθέτει κυρίως ΥΗΣ τύπου ταμιευτήρα.

Η υψομετρική διαφορά της στάθμης του νερού προσαγωγής και απορροής, η παροχή του νερού και η ταχύτητα περιστροφής του στροβίλου καθορίζουν ποιος από τους Pelton, Francis και Kaplan υδροστροβίλους θα χρησιμοποιηθεί. Ο τύπος του υδροστροβίλου που θα χρησιμοποιηθεί καθορίζεται με βάση το μέγιστο βαθμό απόδοσης. Οι ΥΗΣ παρουσιάζουν ιδιαίτερα υψηλό βαθμό απόδοσης, παρέχοντας ταχεία ρύθμιση της ηλεκτρικής ισχύος εκκινώντας σε διάστημα λίγων λεπτών.

Η ολική εγκατεστημένη ισχύς των ΥΗΣ στην Ελλάδα καταλαμβάνει το 24% της συνολικής παροχής, με τη συνεισφορά της στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

να είναι μόλις 13%. Το χαμηλό ποσοστό συνδρομής στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δικαιολογείται εξαιτίας της λειτουργίας των ΥΗΣ μόνο τις ώρες αιχμής, συνήθως από τις 11:00 έως τις 14:00 και από τις 17:00 έως και τις 20:00. Η πώληση ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα σταθμό καλύπτει το κόστος κατασκευής της εγκατάστασης σε 5 έως 8 χρόνια πλήρους λειτουργίας του σταθμού, με το λειτουργικό κόστος εργασίας να είναι συνήθως κι αυτό χαμηλό [40].

2.1.3. Αιολική Ενέργεια

Η αιολική ενέργεια αποτελεί μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας μέσω της οποίας καθίσταται εφικτή η παραγωγή ηλεκτρισμού σε χαμηλό κόστος. Οι ανεμογεννήτριες είναι αυτές που συμβάλλουν στην μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Η ανεμογεννήτρια απαρτίζεται από δυο τμήματα, τον μετατροπέα της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε μηχανική ενέργεια και την ηλεκτρογεννήτρια, η οποία έχει την δυνατότητα να αλλάζει την μηχανική ενέργεια του άξονά της σε ηλεκτρική [41].

Ο αιολικός μετατροπέας στις ανεμογεννήτριες ονομάζεται δρομέας, με τον ολικό βαθμό απόδοσης μιας ανεμογεννήτριας, να καθορίζεται από τον τρόπο με τον οποίο ο δρομέας θα αξιοποιήσει το αιολικό δυναμικό, παράγοντας την μέγιστη μηχανική ισχύ.

Η ιδανική μετατροπή της αιολικής ενέργειας σε ηλεκτρική επιτυγχάνεται μέσω του στρεφόμενου μετατροπέα της αιολικής ενέργειας σε μηχανική ο οποίος εμφανίζεται με την μορφή δίσκου. Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης κατά την ιδανική εφαρμογή του, λαμβάνεται όπως επισήμανε ο Albert Betz το 1925, με την εφαρμογή των νόμων της φυσικής και παρουσιάζει βαθμό απόδοσης 59,26%, μια τιμή γνωστή ως όριο Betz.

Οι ανεμογεννήτριες διακρίνονται σε 2 κατηγορίες:

- α) Ανεμογεννήτριες με άξονα οριζόντιο, ο οποίος βρίσκεται σε παράλληλη τροχιά με την διεύθυνση του ανέμου και την επιφάνεια του εδάφους.
- β) Ανεμογεννήτριες με άξονα κατακόρυφο, ο οποίος είναι τοποθετημένος κάθετα στην επιφάνεια του εδάφους. Οι συγκεκριμένες ανεμογεννήτριες κατηγοριοποιούνται σε 3 τύπους, ανάλογα με τον τρόπο δημιουργίας του δρομέα. Σε Savonius-rotor, Darrieus-rotor και H-rotor.

Οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα επιδεικνύουν υψηλότερο βαθμό απόδοσης και εμφανίζουν μικρότερη διακύμανση στην ισχύ που παράγουν σε σχέση

με τις ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα, γεγονός που τις αναδεικνύει επικεφαλές στην παγκόσμια αγορά με ποσοστό μεγαλύτερο του 95%.

Ένα ποσοστό υψηλότερο του 99% από το σύνολο των εγκατεστημένων ανεμογεννητριών οριζόντιου άξονα, εμφανίζει τρία πτερύγια. Η ποσότητα της παραγόμενης ισχύος από την ανεμογεννήτρια καθορίζεται από την θερμοκρασία του αέρα, καθώς η πυκνότητα του ψυχρού αέρα είναι υψηλότερη από του θερμού. Έτσι μια ανεμογεννήτρια κατά την διάρκεια της χειμερινής περιόδου, παρουσιάζει περίπου 5% μεγαλύτερη παραγωγικότητα ενέργειας από την αντίστοιχη το καλοκαίρι.

Η ταχύτητα του ανέμου είναι αυτή που καθορίζει τη μηχανική ισχύ που παράγει ο δρομέας μιας ανεμογεννήτριας, με την ταχύτητα περιστροφής του δρομέα να είναι είτε σταθερή είτε μεταβαλλόμενη, ανάλογα με την ένταση που εμφανίζει ο άνεμος. Η ανεμογεννήτρια αναστέλλει την λειτουργία της, όταν ο άνεμος κινείται με ταχύτητα μικρότερη από μια προκαθορισμένη τιμή, η οποία συνήθως ορίζεται από 3,5 έως 4 m/s. Ο καθορισμός της ηλεκτρικής ενέργειας που μπορεί να εξάγει μια ανεμογεννήτρια απαιτεί την χρονική κατανομή του ανέμου, κάτι που επιτυγχάνεται με μετρήσεις όπως η κατανομή Weibull.

Η αιολική ενέργεια αποτελεί την πηγή ενέργειας με τη μεγαλύτερη ανάπτυξη, καθώς αυξάνεται με ρυθμό υψηλότερο του 25% ετησίως, κάτι που δικαιολογείται από τις συνεχείς βελτιώσεις που δέχεται η τεχνολογία της [42].

2.1.4. Ωκεάνια ενέργεια

Ο ωκεανός μπορεί να παράγει δύο είδη ενέργειας, τη θερμική ενέργεια μέσω της θερμότητας του ήλιου και τη μηχανική ενέργεια από τις παλίρροιες και τα κύματα. Η εκμετάλλευση της ενέργειας που προέρχεται από τις θάλασσες και τους ωκεανούς έχει τρεις τομείς εφαρμογών: α) την παλιρροϊκή ενέργεια, β) την ενέργεια από τα θαλάσσια κύματα και γ) την ενέργεια που μπορεί να παραχθεί από τη θερμοκρασιακή βαθμίδα των ωκεανών.

α) Παλιρροϊκή ενέργεια

Η ύπαρξη των δυνάμεων της βαρύτητας ανάμεσα στη Γη και τη Σελήνη συμβάλλει στη δημιουργία παλιρροϊκής ενέργειας [43]. Η μάζα που διαθέτει το νερό στους ωκεανούς συμβαδίζει με την περιστροφική κίνηση που εκτελεί η γη γύρω από τον εαυτό της, όπως και με την ελλειπτική κίνηση που εκτελεί γύρω από τον ήλιο. Η μάζα που διαθέτουν τα νερά των ωκεανών μέσω της ελκτικής δύναμης από τη Σελήνη

μεταβάλλεται. Η σχετική θέση ανάμεσα στη Γη και στη Σελήνη επιδρά στη δύναμη που παρουσιάζει η Σελήνη, η οποία μεταβάλλεται στη διάρκεια του χρόνου. Η διακύμανση της έντασης της δύναμης της Σελήνης στα διάφορα τμήματα μάζας των ωκεανών είναι η αιτία δημιουργίας των παλιρροϊκών φαινομένων.

Η εκμετάλλευση της ενέργειας από τα παλιρροϊκά φαινόμενα μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία φραγμάτων σε εκβολές ποταμών και κόλπων που διαθέτουν υψηλά παλιρροϊκά φαινόμενα και με την κατασκευή μηχανολογικών εγκαταστάσεων. Η τεχνολογία για την αξιοποίηση των παλιρροϊκών ρευμάτων δεν έχει παρουσιάσει ακόμα πολλές πρακτικές εφαρμογές, λόγω του μεγάλου κόστους αρχικής επένδυσης που απαιτείται, καθώς και της μεγάλης περιόδου που χρειάζεται για την ανταπόδοση του αρχικού κεφαλαίου. Η παλιρροϊκή ενέργεια ως ΑΠΕ έχει αξιοποιηθεί ελάχιστα και η Ελλάδα δεν διαθέτει προς το παρόν εγκαταστάσεις.

β) Ενέργεια από τα θαλάσσια κύματα

Τα επιφανειακά κύματα της θάλασσας που εμφανίζονται κυρίως στους ωκεανούς δημιουργούν μια μορφή ενέργειας, η οποία δεν είναι εξίσου κατανεμημένη γεωγραφικά κάτι που αποτρέπει τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα να την αξιοποιήσουν στο μέγιστο βαθμό. Τα θαλάσσια κύματα δύναται να αξιοποιηθούν σε μεγαλύτερο βαθμό σε πλωτές εγκαταστάσεις που έχουν κατασκευαστεί στο σημείο των ακτών, παρόλα αυτά τα τωρινά τεχνολογικά δεδομένα δε συμβάλλουν στη μεγαλύτερη αξιοποίησή τους.

γ) Ενέργεια παραγόμενη από τη θερμοκρασιακή βαθμίδα των ωκεανών

Η αποθηκευμένη θερμική ενέργεια που απορροφάτε από τους ωκεανούς, παράγεται από το 20% της συνολικής ηλιακής ενέργειας που εντάσσεται στη Γη. Η θερμοκρασία στην επιφάνεια των ωκεανών υπολογίζεται από 220°C έως και 280°C κατά την διάρκεια του έτους, ενώ σε μεγαλύτερα βάθη κάτω των 10°C. Οι θερμοκρασιακές διαφορές ανάμεσα στην επιφάνεια των ωκεανών και στα μεγαλύτερα βάθη σύμφωνα με την θερμοδυναμική θεωρία μπορούν να συμβάλουν στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη βοήθεια ενός ανοικτού ή κλειστού κύκλου Rankine. Ο κύκλος Rankine έχει την δυνατότητα να αξιοποιήσει τη θερμοκρασιακή διαφορά ανάμεσα σε μια ψυχρή και μια θερμή δεξαμενή. Οι θερμοκρασιακές διαφορές των στρωμάτων της θάλασσας με την συμβολή ενός εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος μπορούν να εμφανίσουν απόδοση 1-3%.

Η κατασκευή μιας εγκατάστασης Ωκεάνιας Μετατροπής Θερμότητας (ΩΜΘΕ) παρουσιάζει υψηλά οικονομικό-τεχνολογικά εμπόδια, τα οποία μέχρι σήμερα δεν έχουν ξεπεραστεί, γεγονός το οποίο δικαιολογεί την κατασκευή μόνο πειραματικών εγκαταστάσεων ισχύος. Ο βασικότερος λόγος είναι οι αλλαγές που μπορεί να προκληθούν στο τοπικό θαλάσσιο περιβάλλον μέσω της άντλησης και διακίνησης τεράστιων ποσοτήτων νερού [44].

2.1.5. Γεωθερμική ενέργεια

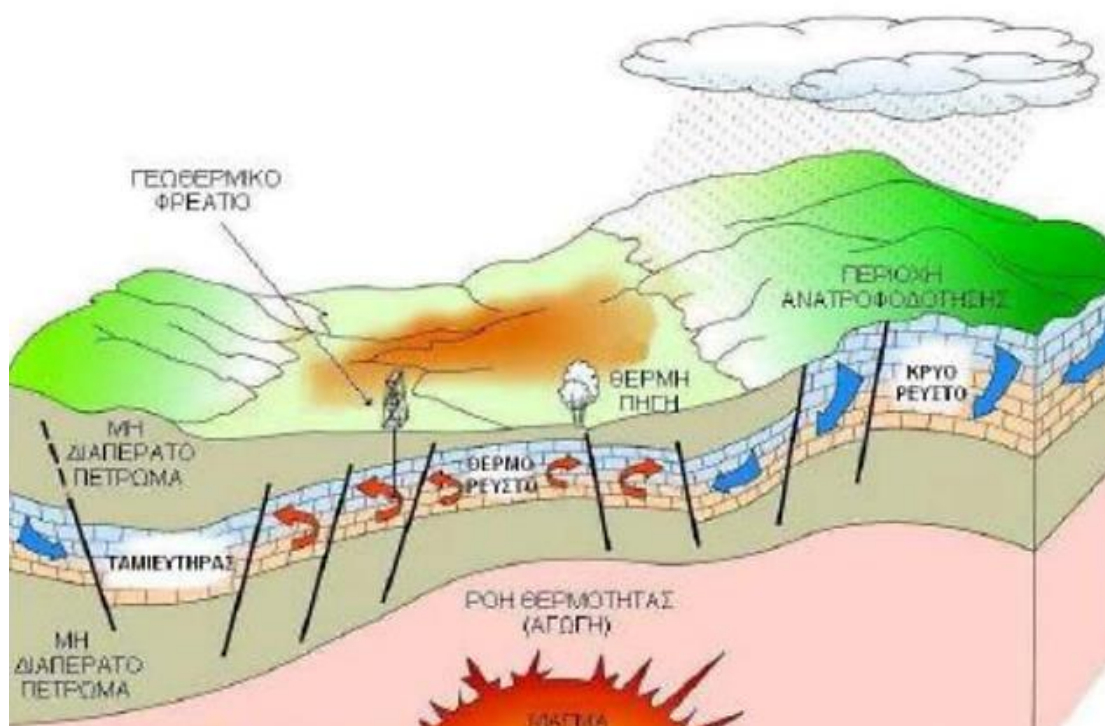
Η ενέργεια που βρίσκεται αποθηκευμένη στο εσωτερικό της Γης προκαλώντας την εμφάνιση γεωλογικών φαινομένων ονομάζεται γεωθερμική ενέργεια. Η θερμοκρασία της Γης από τα επιφανειακά στρώματα του φλοιού έως και τον πυρήνα συνεχώς αυξάνεται, με τον πυρήνα στο εσωτερικό του να παρουσιάζει θερμοκρασία 70.000°C, καθιστώντας τον το θερμότερο σημείο στο εσωτερικό της Γης.

Η ένταση με την οποία η θερμοκρασία στο εσωτερικό της Γης αυξάνεται σε συνάρτηση με το βάθος ονομάζεται γεωθερμική βαθμίδα. Τα 10km συνιστούν για τις τωρινές γεωμετρικές μεθόδους προσβάσιμο βάθος, με τη μέση γεωθερμική βαθμίδα να υπολογίζεται περίπου 2,5-30°C/100m. Η μέση τιμή παρουσιάζει διακυμάνσεις συναρτήσει του γεωθερμικού δυναμικού κάθε περιοχής. Η θερμότητα που παράγεται εσωτερικά στη Γη οφείλεται στην θερμική ενέργεια που έχει αποθηκευτεί στον πυρήνα κατά την δημιουργία της και στη διάσπαση ραδιενεργών ισοτόπων, όπως Θωρίου 232 (232Th) και Ουρανίου 238 (238U) που συντηρούνται στο φλοιό της Γης .

Η θερμότητα, από τα βαθύτερα στρώματα του εσωτερικού της Γης με τις υψηλότερες θερμοκρασίες, μεταδίδεται προς την επιφάνεια με αγωγή και με ρεύματα μεταφοράς. Η μεταφορά θερμότητας με αγωγή εκδηλώνεται κυρίως στα στρώματα της Γης που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια της και τα υλικά είναι περισσότερο στη στερεά τους μορφή εμφανίζοντας τις χαμηλότερες θερμοκρασίες. Αντίθετα, στο κύριο μέρος του εσωτερικού της Γης που εμφανίζονται υψηλότερες θερμοκρασίες η μεταφορά της θερμότητας συμβαίνει με ρεύματα μεταφοράς.

Τα γεωθερμικά συστήματα αποτελούν ένα περιορισμένο τμήμα στα ανώτερα στρώματα του φλοιού της Γης, το οποίο απαρτίζεται από νερό που μεταφέρει θερμότητα από μια θερμή πηγή σε μια δεξαμενή θερμότητας, η οποία συνήθως αποτελεί την ελεύθερη επιφάνεια. Συνεπώς, ένα γεωθερμικό σύστημα αποτελείται από:

α) την εστία θερμότητας, β) τον ταμιευτήρα και γ) το γεωθερμικό ρευστό που μετακινεί τη θερμότητα.



Εικόνα 2.2: Σχηματική αναπαράσταση ενός ιδανικού γεωθερμικού συστήματος [45]

Τα πραγματικά γεωθερμικά συστήματα λόγω των ιδιαίτερων φυσικών και χημικών ιδιοτήτων των πετρωμάτων είναι πιο πολύπλοκα από το απλό γεωθερμικό σύστημα της εικόνας. Ειδικότερα, οι γεωθερμικοί πόροι δηλαδή το σύνολο της θερμικής ενέργειας που είναι αποθηκευμένη σε μια ορισμένη περιοχή ανάμεσα στο έδαφος και τον γήινο φλοιό μπορεί να ταξινομηθεί με βάση α) την ενθαλπία, β) την φυσική φάση του γεωθερμικού ρευστού και γ) την κατάσταση ισορροπίας του ταμιευτήρα.

Οι γεωθερμικοί πόροι παράγουν ενέργεια που μπορεί να αξιοποιηθεί με τους εξής δύο τρόπους:

- την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω εργοστασίων ισχύος,
- την άμεση εκμετάλλευσή της για θέρμανση οικιών και βιομηχανιών μέσω της θερμότητας.

Οι γεωθερμικοί πόροι με υψηλή θερμοκρασία και ενθαλπία ($>1500^{\circ}\text{C}$) ενδείκνυνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ της μεσαίας και χαμηλής θερμοκρασίας προτιμώνται για την αξιοποίηση της θερμότητάς τους σε εφαρμογές. Βέβαια, η

θερμοκρασία δεν αποτελεί τον μοναδικό παράγοντα για τον τρόπο χρήσης της, καθώς οικονομοτεχνικοί και κοινωνικοί παράγοντες μπορεί να διαφοροποιήσουν την επιλογή.

Η πλειονότητα των εγκαταστάσεων για την αξιοποίηση των γεωθερμικών πόρων είναι κλειστού κυκλώματος, καθώς είναι ωφέλιμοι τόσο για το περιβάλλον, όσο και τεχνοοικονομικά. Στο κλειστό κύκλωμα το ρευστό κινείται μέσα σε 2 γεωτρήσεις, την γεώτρηση άντλησης και την γεώτρηση επανέκχυσης [46].

Γεωθερμικές εγκαταστάσεις για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των γεωθερμικών εγκαταστάσεων εξαρτάται από τις ιδιότητες των γεωθερμικών πόρων στα επιμέρους πεδία. Το γεωθερμικό ρευστό χαρακτηρίζεται από μια θερμοκρασία και πίεση που ασκείται στον ταμιευτήρα, το οποίο μαζί με το ποσοστό των διαλυμένων αλάτων και των άλλων αερίων από τα οποία αποτελείται, καθορίζουν την απόδοση της σχεδιαζόμενης εγκατάστασης, καθώς και τον τύπο τεχνολογίας που θα χρησιμοποιηθεί.

Η μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του εργοστασίου με σκοπό την επιστροφή του πολύ υψηλού κεφαλαίου που απαιτήθηκε στην αρχική επένδυση, αποτελεί πρωταρχικό στόχο των κατασκευαστών. Οι γεωθερμικές εγκαταστάσεις διακρίνονται στους παρακάτω 4 τύπους [47]:

- Εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ξηρού ατμού.
- Εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τύπου μονής ατμοποίησης.
- Εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δυαδικού κύκλου.
- Εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τύπου διπλής ατμοποίησης.

Οι γεωθερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ξηρού ατμού, έχουν την πιο απλή μορφή και είναι προτιμότερες εμπορικά. Η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να αξιοποιηθεί άμεσα, μέσω χρήσης της θερμικής ενέργειας για εφαρμογές όπως: η θέρμανση των χώρων, η τηλεθέρμανση, η λουτροθεραπεία. Ακόμα, δύναται να χρησιμοποιηθεί στις υδατοκαλλιέργειες, στη βιομηχανία και στις αγροτικές περιοχές.

2.1.6. Υδρογόνο

Το υδρογόνο καταναλώνει υψηλά επίπεδα ενέργειας, παρόλα αυτά η αξιοποίησή του ως καύσιμο παράγει νερό που αποτελεί και τη μοναδική εκπομπή. Το υδρογόνο εντοπίζεται σε άφθονες ποσότητες στο σύμπαν με τη μορφή του να είναι ιδιαίτερα απλή, καθώς ένα άτομο υδρογόνου αποτελείται από ένα μόνο πρωτόνιο και ένα

ηλεκτρόνιο. Το υδρογόνο δεν υφίσταται ως αέριο στη Γη, παρά την άφθονη ποσότητα στην οποία εμφανίζεται στο σύμπαν και την απλότητα της μορφής του. Η παραγωγή υδρογόνου στην πλειοψηφία της συντελείται με τη διαδικασία της αναμόρφωσης, η οποία με τη θερμότητα από την οποία αποτελείται, διαχωρίζει το υδρογόνο από τον άνθρακα.

Οι ερευνητές με την ανάπτυξη μετασχηματιστών, οι οποίοι αποδίδουν μέγιστα, στοχεύουν στην αξιοποίηση του φυσικού αερίου για την παραγωγή υδρογόνου, με σκοπό τη χρήση του στα επονομαζόμενα κύτταρα καυσίμου μεμβράνης ανταλλαγής Proton.

Οι κυψέλες καύσιμου υδρογόνου με τα τωρινά τεχνολογικά δεδομένα έχουν τη δυνατότητα παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας για καταναμεμημένα ενεργειακά συστήματα και οχήματα. Τέλος, το υδρογόνο σε αντίθεση με τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως της ηλιακής, μπορεί να παράγει ενέργεια συνεχόμενα, μέσω της αποθήκευσης της ενέργειας που παράγεται και της αξιοποίησής της όταν είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί [48],[49].

2.1.7. Ενέργεια από βιομάζα

Η φωτοσύνθεση των φυτικών οργανισμών προκαλεί τη δέσμευση και αποθήκευση ηλιακής ενέργειας που ονομάζεται βιομάζα. Οι φυτικοί οργανισμοί αποτελούνται από χλωροφύλλη, η οποία μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια μέσω διαδικασιών, όπως της χρήσης CO₂ της ατμόσφαιρας, καθώς και της συμβολής του νερού και των ανόργανων συστατικών του εδάφους.

Η βιομάζα ως ΑΠΕ καλύπτει το 1/7 της ενέργειας που καταναλώνεται παγκοσμίως, κυρίως από τις παραδοσιακές χρήσεις της, όπως καυσόξυλα και ξυλάνθρακες. Η Ελλάδα διαθέτει ιδιαίτερα σημαντικό δυναμικό βιομάζας, το οποίο μπορεί σε μεγάλο βαθμό να αξιοποιηθεί τεχνικά και οικονομικά, καθιστώντας το οικονομικά ωφελιμότερο σε συνάρτηση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας.

Η βιομάζα με την απευθείας καύση της, είτε με τη μετατροπή της σε καύσιμα αέριας, υγρής ή/ και στερεής μορφής είτε με τη συμβολή θερμοχημικών ή βιοχημικών διεργασιών, έχει τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών για παραγωγή θερμότητας, ηλεκτρισμού και ψύξης.

Βιοκαύσιμα

Τα βιοκαύσιμα προέρχονται από τη μετατροπή της βιομάζας σε υγρά καύσιμα. Η εύκολη μεταφορά τους σε συνδυασμό με την υψηλή ενεργειακή πυκνότητα που διαθέτουν, τα καθιστούν ευνοϊκή επιλογή για την τροφοδότηση οχημάτων και τη χρήση τους στην παραγωγή σταθερής ηλεκτρικής ενέργειας. Τα πιο κοινά βιοκαύσιμα είναι η αιθανόλη, το βιοντίζελ και το βιοαέριο.

Η βιοαιθανόλη αποτελεί μία αλκοόλη που παράγεται από τη ζύμωση σακχάρων, αμύλου, κυτταρινών και ημικυτταρινών που προκύπτουν από διάφορα είδη βιομάζας. Η τεχνολογία για την πραγματοποίηση ζύμωσης των σακχάρων είναι εφαρμόσιμη, σε αντίθεση με των κυτταρινών και των ημικυτταρινών που δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα σε υψηλό βαθμό. Η βιοαιθανόλη μπορεί να αξιοποιηθεί είτε μόνη της, ως καύσιμο κίνησης σε κινητήρες οχημάτων σε περιεκτικότητα 86-95% σε μηχανές ειδικού τύπου είτε σε μείγμα με βενζίνη σε περιεκτικότητα 3-22% χωρίς να είναι αναγκαία η μετατροπή κινητήρα.

Επίσης, η παραγωγή βιοντίζελ μπορεί να επιτευχθεί με τις τέσσερις παρακάτω μεθόδους [50]:

- άμεση χρήση και άλεση
- μικρογαλακτώματα
- πυρόλυση
- εστεροποίηση

Ειδικότερα, η αλκοόληση (εστεροποίηση) των τριγλυκεριδίων που καθιστούν το κύριο συστατικό των φυτικών ελαίων και ζωικών λιπών αποτελεί τη συνηθέστερη μέθοδο παραγωγής βιοντίζελ.

Η αντικατάσταση του άνθρακα με βιομάζα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τις εταιρίες αποτελεί μια επιλογή χαμηλού κόστους που συμβάλει στη μείωση των ανεπιθύμητων εκπομπών προς το περιβάλλον. Η βιομάζα παράγει λιγότερο διοξείδιο του θείου από τον άνθρακα, και μικρότερες εκπομπές οξειδίων του αζώτου. Η αεριοποίηση της βιομάζας και η επακόλουθη καύση της σε αεριοστρόβιλο, αποτελεί μια διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον, αέρια μορφή βιομάζας παράγεται με την αποσύνθεσή της σε χώρους υγειονομικής ταφής, κυρίως μεθάνιο, το οποίο μπορεί να καεί σε λέβητα για την παραγωγή ατμού, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή για βιομηχανικές διεργασίες. Η βιομάζα μπορεί επίσης, να θερμανθεί απουσία οξυγόνου για να

μετατραπεί χημικά σε τύπο καυσίμου, που ονομάζεται πετρέλαιο πυρόλυσης. Το πετρέλαιο πυρόλυσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας και ως πρώτη ύλη για τα καύσιμα και την παραγωγή χημικών [51].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.1. Μεθοδολογία της Μελέτης

Η μελέτη σκοπιμότητας είναι μία ανάλυση που καθορίζει σε μεγάλο βαθμό:

- Αν ένα έργο είναι σκόπιμο να υλοποιηθεί.
- Με ποια χαρακτηριστικά και διεργασίες είναι σκόπιμο να πραγματοποιηθεί, ώστε να μεγιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα χρήσης των πόρων του.
- Ποια είναι η προτιμότερη χρονική διάρκεια υλοποίησης του έργου (Ωρίμανση).

Επιπλέον μέσω της διαδικασίας, καθίσταται δυνατός ο εντοπισμός προβλημάτων και ευκαιριών, η εξεύρεση κατάλληλων λύσεων, καθώς και η στάθμιση των μειονεκτημάτων και των πλεονεκτημάτων των προτεινόμενων λύσεων. Η μελέτη σκοπιμότητας φανερώνει, αν η επιχειρηματική ιδέα είναι βιώσιμη, με το επόμενο βήμα εφόσον απαντηθεί θετικά το συγκεκριμένο ερώτημα, να είναι η υλοποίησή της.

Κάποιες από τις επιμέρους μελέτες, που απαιτούνται να υλοποιηθούν για την εξεύρεση του τελικού συμπεράσματος θα πραγματοποιηθούν στους παρακάτω τομείς: οικονομικό, τεχνικό, θεσμικό, χρηματο-οικονομικό και κοινωνικό.

ΕΙΔΟΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ	Σχετίζεται με τον καθορισμό και την σύγκριση των ωφελειών και του κόστους του έργου.
ΤΕΧΝΙΚΗ	Αφορά τον καθορισμό της τεχνικής πληρότητας του έργου
ΘΕΣΜΙΚΗ	Αφορά τον καθορισμό του θεσμικού πλαισίου υλοποίησης του έργου.
ΧΡΗΜΑΤΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ	Αφορά την διερεύνηση, πιθανών πηγών χρηματοδότησης και διαθεσιμότητας υλοποίησης του έργου.
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ	Διερευνά την επίτευξη κοινωνικών στόχων.

Πίνακας 3.1: Περιεχόμενο Ανάλυσης Μελέτης Σκοπιμότητας [52]

Τα ζητήματα του επενδυτικού σχεδίου θα πρέπει να αναλύονται με τέτοιο τρόπο που να καθίσταται εφικτή η παρουσίαση συγκεκριμένων συμπερασμάτων, εκτιμώντας πριν το σύνολο των εναλλακτικών προτάσεων. Είναι αναγκαίο να τίθενται όσο το δυνατόν περισσότερα επιχειρήματα όπως στατιστικά, αποτελέσματα μελετών αγοράς, λεπτομερείς τεχνικές περιγραφές και κατάλογοι που να αναδεικνύουν τον εξοπλισμό που απαιτείται, έτσι ώστε τα τελικά συμπεράσματα να διευκολύνουν την λήψη της

τελικής απόφασης. Τέλος είναι αναγκαίο η τελική μελέτη που θα προκύψει να διαθέτει αξιοπιστία [53].

3.1.1. Ιδέα του προγράμματος και πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Ο τουρισμός συνιστά τη βασική κινητήρια δύναμη τόσο για την οικονομική πρόοδο και βιωσιμότητα των κρατών, όσο και για τη διατήρηση της πολιτισμικής τους ακεραιότητας, με το τελευταίο χαρακτηριστικό να αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για τη διατήρηση της ελκυστικότητας του κάθε προορισμού.

Τα παραπάνω φανερώνουν τη στενή σύνδεση του τουρισμού με το περιβάλλον, καθώς οι υποδομές που έχουν διαμορφωθεί με βάση αυτό, αποτελούν τους σημαντικότερους χώρους προσέλκυσης ενδιαφέροντος για τους τουρίστες. Ωστόσο, οι τουριστικές δραστηριότητες όπως η αλλαγή στις χρήσεις γης με επέκταση του αστικού περιβάλλοντος εις βάρος του φυσικού και η λειτουργία των τουριστικών επιχειρήσεων με υπέρμετρη χρήση νερού και ενέργειας επιβαρύνουν σημαντικά το περιβάλλον [54].

Η αντιμετώπιση του προβλήματος των ενεργειακών προκλήσεων που προκύπτουν στις τουριστικές περιοχές, μπορεί να επιτευχθεί με την αξιοποίηση των τεχνολογιών ΑΠΕ. Ειδικά η αξιοποίησή τους στον ξενοδοχειακό τομέα, ο οποίος κατατάσσεται στους τομείς με την υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας για τον τουρισμό και τον τριτογενή τομέα παραγωγής γενικότερα, μπορεί να συμβάλει στην ένταξη της χρήσης τεχνολογιών ΑΠΕ σε περισσότερες επιχειρήσεις.

Η ιδέα για το υπό μελέτη σχέδιο της εργασίας δεν είναι καινούργια, καθώς οι τεχνολογίες ΑΠΕ έχουν εφαρμοστεί ήδη σε πολλές τουριστικές περιοχές και ξενοδοχειακές μονάδες. Παρόλα αυτά, οι αυξανόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις του τουρισμού στο περιβάλλον σε συνδυασμό με την υπέρμετρη ζήτηση ενέργειας, φανερώνει την ανάγκη για μεγαλύτερη εισχώρηση τους στον τουριστικό τομέα. Η συγκεκριμένη μελέτη θα αναδείξει κατά πόσο είναι σκόπιμη η χρήση των ΑΠΕ λαμβάνοντας υπόψιν τις χρηματοοικονομικές, τεχνικές, θεσμικές και κοινωνικές πτυχές του έργου.

Οι τουριστικές μονάδες της χώρας καταναλώνουν περίπου το 10% της συνολικής ενέργειας της ελληνικής οικονομίας, με αποτέλεσμα η αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας να αποτελεί επιτακτικό στόχο.

Πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Τα περιβαλλοντικά πρότυπα κατηγοριοποιούνται σε πρότυπα διαχείρισης και πρότυπα προϊόντων. Τα πρώτα συμβάλουν στην διαχείριση των περιβαλλοντικών επιδράσεων, ενώ τα πρότυπα προϊόντων φανερώνουν στους καταναλωτές ποιες υπηρεσίες είναι φιλικές προς το περιβάλλον [55].

Ecolabel

Το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα (Ecolabel) απονεμήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε τουριστικά καταλύματα που ικανοποιούσαν συγκεκριμένα οικολογικά κριτήρια, για να κατευθύνει τους καταναλωτές που αναζητούν τουριστικές υπηρεσίες με αναγνωρισμένη περιβαλλοντική επίδοση. Ειδικά για χώρες όπως η Ελλάδα στις οποίες ο τουρισμός αποτελεί βασικό παράγοντα για την βιωσιμότητα τους, η ένταξη των τουριστικών καταλυμάτων στο Ecolabel θα πρέπει να θεωρείται προτεραιότητα όλων των ιδιοκτητών. Ορισμένα από τα οικολογικά κριτήρια που θα πρέπει να ικανοποιούνται σε συνδυασμό και με τις υποδομές που έχει θέσει το κράτος είναι [56]:

- Ο καυστήρας να αποδίδει περισσότερο του 80%.
- Το 60%-80% να αποτελεί ενέργεια υψηλής απόδοσης.
- Ειδικευμένο προσωπικό σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον.
- Ενεργειακή απόδοση κτηρίου.
- Αξιοποίηση ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ΑΠΕ.
- Τα συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού να συντηρούνται τακτικά.



Εικόνα 3.1: Εικόνα λογότυπο Ecolabel [57]

Green Hotels

Τα ξενοδοχεία που συμπεριλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία επιδιώκουν:

- Να χρησιμοποιούν Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών.

- Να εξοικονομούν νερό.
- Να περιορίζουν τα απόβλητα.
- Να καθιερώνουν πολιτικές ανακύκλωσης.
- Να ελαχιστοποιούν το ενεργειακό τους αποτύπωμα, δηλαδή τις εκπομπές CO₂ που εκπέμπουν στην ατμόσφαιρα.
- Να προωθούν την περιβαλλοντική πολιτική τόσο στο προσωπικό όσο και στους πελάτες του ξενοδοχείου.

Τα οικολογικά ξενοδοχεία ικανοποιούν είτε σε μικρότερο είτε σε μεγαλύτερο βαθμό κάποια από τα περιβαλλοντικά κριτήρια που έχει θέσει η Διεθνής Σύμπραξη Τουρισμού [58].

Το Green Suites Boutique Hotel που βρίσκεται στην Αθήνα αποτελεί ένα ξενοδοχείο πρότυπο για την οικολογική του συνείδηση καθώς είναι κατασκευασμένο ακολουθώντας ρητά τις ενεργειακές οδηγίες του 2020 που υπαγορεύουν ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας. Μερικές από τις πρακτικές που ακολουθεί το ξενοδοχείο οι οποίες το έχουν αναδείξει ως ένα πλήρως συμβατό ενεργειακό κτήριο για το 2020 είναι:

- Φωτοβολταϊκά συστήματα
- Ηλιακά πάνελ
- Inverter σύστημα κλιματισμού
- Χρήση λαμπτήρων Led
- Κρύσταλλα εξοικονόμησης ενέργειας
- Βιοδιασπώμενα προϊόντα
- Ολική εξωτερική θερμοπρόσοψη

Το OLIVE Green Hotel το οποίο βρίσκεται στην πόλη του Ηρακλείου αποτελεί ένα άλλο ξενοδοχείο που έχει στηρίξει τη βιωσιμότητά του στην προστασία του περιβάλλοντος προωθώντας την αειφόρο ανάπτυξη. Όπως αναφέρει το λογότυπό του, το πράσινο συμβολίζει το οικολογικό σύγχρονο προφίλ του ξενοδοχείου, με τους εργαζόμενους και τους πελάτες να ενημερώνονται μέσω πινακίδων για τον τρόπο που θα πρέπει να συμπεριφέρονται. Το μεγαλύτερο μέρος των ενεργειακών αναγκών του ξενοδοχείου καλύπτεται εκ των έσω, με την συμβολή ηλιακών πάνελ και φωτοβολταϊκών συστημάτων. Επίσης, οι περισσότεροι λαμπτήρες έχουν αντικατασταθεί με χαμηλής κατανάλωσης και εξοικονόμησης ενέργειας για τον φωτισμό των εγκαταστάσεων. Όσον αφορά την εξοικονόμηση νερού, διαθέτει ενεργό σύστημα μέτρησης της κατανάλωσης νερού του κτηρίου με σκοπό να ανιχνεύεται και

να επισκευάζεται άμεσα οποιαδήποτε διαρροή. Τέλος εφαρμόζει πρόγραμμα ανακύκλωσης για την διαχείριση των αποβλήτων.

Το Eumelia Organic Agrotourism Farm αποτελεί μία τουριστική εγκατάσταση στις Γούβες Λακωνίας, το οποίο αξιοποιεί σε σημαντικό βαθμό τις τεχνολογίες ΑΠΕ για την λειτουργία του. Η θέρμανση και η ψύξη στο κτήριο τροφοδοτούνται μέσω ειδικών εγκαταστάσεων από γεωθερμική ενέργεια, ενώ το υπόλοιπο της ενέργειας που απαιτείται για την κάλυψη των αναγκών ικανοποιείται από την ηλιακή ενέργεια με την συμβολή ηλιακών πάνελ και φωτοβολταϊκών [59].

Παραπάνω αναφέρθηκαν τρία παραδείγματα τουριστικών υποδομών που συνεισφέρουν στην προστασία του περιβάλλοντος με την αξιοποίηση των τεχνολογιών ΑΠΕ για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών.

Εκτός από τις πιστοποιήσεις που ήδη αναφέρθηκαν ένα ξενοδοχείο μπορεί να φέρει τις εξής πιστοποιήσεις:

- Eco class A: Το ξενοδοχείο λειτουργεί με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος έχοντας υιοθετήσει αποτελεσματικές μεθόδους και πρακτικές για την εξοικονόμηση ενεργειακών και φυσικών πόρων. Επίσης όλοι οι εργαζόμενοι και οι πελάτες ενημερώνονται για τις δράσεις του, με σκοπό να τις υιοθετήσουν και αυτοί.
- Eco class B: Σημαντική προσπάθεια για εφαρμογή πρακτικών που συμβάλουν στην προστασία του περιβάλλοντος, έχοντας περιθώρια ανάπτυξης και λειτουργίας με έναν περισσότερο οικολογικό τρόπο λειτουργίας.
- Eco class C: Η λειτουργία του ξενοδοχείου βασίζεται σε κάποιες ευρέως αποδεκτές τεχνικές για την προστασία του περιβάλλοντος, παρόλα αυτά είναι αναγκαία η υιοθέτηση περισσότερων μεθόδων καθώς οι υπάρχον εφαρμογές δεν θεωρούνται οι βέλτιστες [55].

EMAS

Το EMAS είναι το Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου στο οποίο συμμετέχουν οι επιχειρήσεις με σκοπό την αξιολόγηση και βελτίωση της οικολογικής τους απόδοσης. Αυτός ο συνεχής έλεγχος και η δημοσιοποίηση των μεθόδων και των πρακτικών των επιχειρήσεων συμβάλει στην διαρκή οικολογική τους πρόοδο. Για να καταχωρηθεί μια επιχείρηση στο EMAS θα πρέπει να ενεργεί με γνώμονα την βελτίωση των ενεργειακών της επιδόσεων, κάνοντας τις απαραίτητες

αλλαγές στην διοίκηση για να το πετύχει. Ορισμένες από τις πρακτικές που θα πρέπει να εφαρμόζει είναι:

- Εξοικονόμηση ενέργειας και πρώτων υλών.
- Προώθηση της περιβαλλοντικής εικόνας της επιχείρησης τόσο στους πελάτες όσο και στους εργαζόμενους.
- Δημιουργία κινήτρων στους εργαζόμενους για την μεγαλύτερη συμμετοχή τους στις πρακτικές προστασίας του περιβάλλοντος.
- Ελαχιστοποίηση του ρίσκου που αφορά τα περιβαλλοντικά θέματα, μέσω του ελέγχου κατάλληλων εφαρμογών [60] .

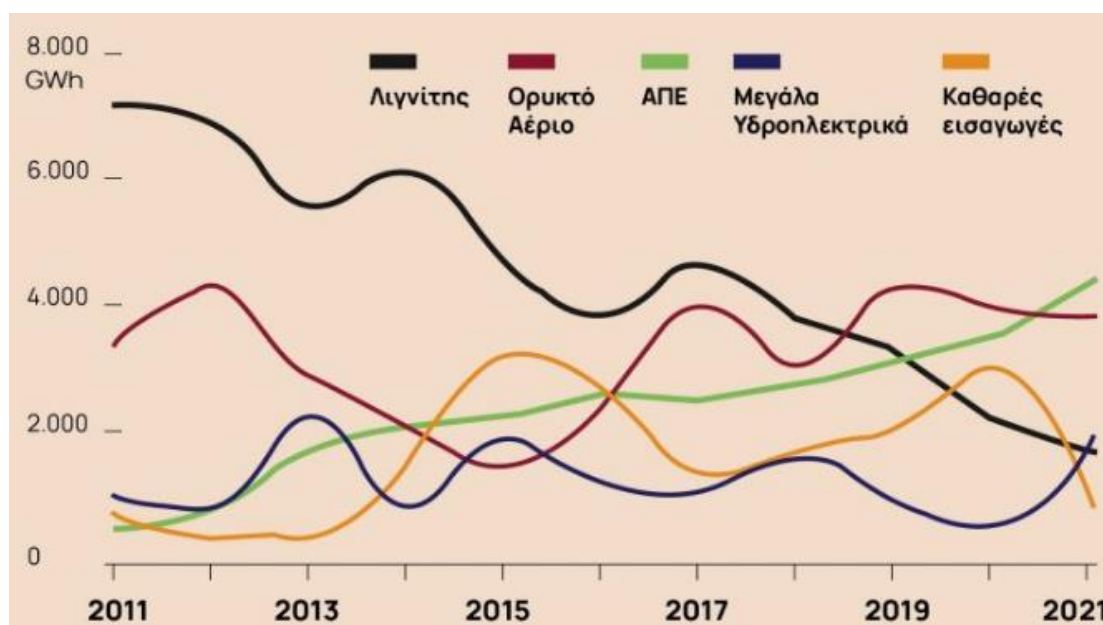
ISO 14001

Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14001 είναι το πιο διαδεδομένο πρότυπο περιβαλλοντικής διαχείρισης το οποίο περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό σύστημα περιβαλλοντικής συμπεριφοράς. Το πρότυπο αυτό μπορεί να εφαρμοστεί από οποιονδήποτε οργανισμό ή επιχείρηση ανεξάρτητα από τον τομέα που δραστηριοποιείται, ο οποίος θέλει να συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω των ενεργειακών του επιδόσεων. Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14001 αποτελεί το κύριο πρόγραμμα για πιστοποίηση περιβαλλοντικού χαρακτήρα, μέσω του οποίου προκύπτουν και άλλα πρότυπα περιβαλλοντικής διαχείρισης όπως είναι το Κοινοτικό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου (EMAS). Τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά ΕΛΟΤ EN 14001 είναι[61]:

- Η περιβαλλοντική επίδοση της επιχείρησης βελτιώνεται.
- Αποφυγή προστίμων μέσω της συμμόρφωσης με την νομοθεσία.
- Αποφυγή της ρύπανσης.
- Μείωση του κόστους μέσω της εξοικονόμησης πόρων.
- Δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και προσέλκυση περισσότερων νέων πελατών.
- Βελτίωση του brand της επιχείρησης προς το ευρύ κοινό.
- Ευαισθητοποίηση του προσωπικού της επιχείρησης σε θέματα που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.

3.1.2. ΑΠΕ με τη μεγαλύτερη ζήτηση στις τουριστικές περιοχές

Η Ελλάδα διαθέτει πλούσιο δυναμικό από ΑΠΕ, με το αιολικό και το ηλιακό δυναμικό της να εμφανίζονται στις μεγαλύτερες ποσότητες. Σε ορισμένες περιοχές της χώρας ειδικά παρουσιάζεται διπλάσια ή και τριπλάσια ηλιοφάνεια σε σχέση με την αντίστοιχη που παράγεται ετησίως στις χώρες της κεντρικής Ευρώπης.



Γράφημα 3.1: Σύγκριση πηγών ενέργειας για την κάλυψη ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα [62]

Ο βαθμός στον οποίο αξιοποιούνται οι τεχνολογίες ΑΠΕ από τις Ευρωπαϊκές χώρες τα τελευταία χρόνια ολοένα και αυξάνεται όπως αναδεικνύει και το παραπάνω γράφημα. Το θετικό αντίκτυπο περιβαλλοντικά που έχει αυτή η εφαρμογή είναι μεγάλο, με τα ευρωπαϊκά κράτη να υποχρεούνται να καλύπτουν μεγάλο μέρος της ηλεκτρικής τους ενέργειας από ΑΠΕ με βάση και την νομοθεσία που το επιβάλλει.

Στην Ελλάδα τα έργα ΑΠΕ που λειτουργούν αποδίδουν συνολική ισχύ 8,2 GW, με το 50% της ενεργειακής κατανάλωσης να προέρχεται από αιολικά και γύρω στο 40% από την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας με τα φωτοβολταϊκά. Όσον αφορά τις τουριστικές περιοχές και ειδικότερα τα νησιά όπως η Κρήτη και οι Κυκλάδες, αξιοποιείται σε μεγάλο βαθμό η αιολική ενέργεια για τις ανάγκες του τουρισμού αλλά και γενικότερα για τις υπόλοιπες απαιτήσεις του νησιού. Η Κρήτη εμφανίζει επίσης ηλιοφάνεια 220-250 ημέρες τον χρόνο, αξιοποιώντας την για την κάλυψη των ενεργειακών της απαιτήσεων μέσω φωτοβολταϊκών. Η βόρεια Ελλάδα παρουσιάζει ηλιοφάνεια 150-180 ημέρες τον χρόνο που αν και είναι λιγότερες από τις ημέρες που

έχει στις νησιωτικές περιοχές, είναι κατά πολύ περισσότερες από το διάστημα που έχει ήλιο στις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης.

Γενικά η απόδοση των ΑΠΕ εξαρτάται από το σημείο που εγκαθίστανται. Στα νησιά του Αιγαίου που διαθέτουν υψηλό αιολικό δυναμικό αξιοποιούνται κυρίως οι ανεμογεννήτριες οι οποίες πρέπει να εγκαθίστανται στις παράκτιες περιοχές τους. Στις τουριστικές περιοχές της Κρήτης και της Νότιας Ελλάδας παρατηρείται η χρήση αιολικών και φωτοβολταϊκών/ ηλιοθερμικών τεχνολογιών, με τα φωτοβολταϊκά να θεωρούνται η πλέον ανταγωνιστική μορφή ΑΠΕ για την Ελλάδα [63].

3.1.3. Η σημασία του Μάρκετινγκ στην εισροή των ΑΠΕ

Όλες οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί για να προωθήσουν τα προϊόντα τους και να τα κάνουν περιζήτητα στην αγορά, αναδεικνύουν τα οφέλη τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Έτσι και οι επιχειρήσεις που εμπορεύονται τις τεχνολογίες ΑΠΕ στους τουριστικούς οργανισμούς και στις τουριστικές περιοχές γενικότερα, μέσω του μάρκετινγκ καταβάλουν προσπάθεια για να παρουσιάσουν μια ελκυστικότερη εικόνα των προϊόντων τους.

Η "MP energy", η οποία ασχολείται με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας μέσω φωτοβολταϊκών και αυτόνομων συστημάτων πρόβαλε μία έρευνα του παγκόσμιου ταξιδιωτικού οδηγού "Booking" για να κάνει τις τεχνολογίες της ελκυστικότερες στους ιδιοκτήτες των τουριστικών καταλυμάτων. Η έρευνα ανέφερε ότι οι επισκέπτες πλέον δεν ενδιαφέρονται μόνο για την ποιότητα, τις τιμές και τις υπηρεσίες που παρέχουν τα καταλύματα, αλλά και κατά πόσο αυτά συμβάλουν στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η επιχείρηση προτείνει σε καταλύματα Airbnb που είναι απομακρυσμένα από το δίκτυο (off-grid) να τροφοδοτηθούν με ένα αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα με μπαταρίες έτσι ώστε να παρακινήσει τους οικολογικά συνειδητοποιημένους τουρίστες να τα επισκεφτούν. Επίσης, προτρέπει τις μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες να λάβουν κάποιο πρότυπο για την περιβαλλοντική τους συμπεριφορά όπως του "green hotel", αξιοποιώντας το φωτοβολταϊκό συμψηφισμού net metering. Όπως επισημαίνουν με τη συγκεκριμένη εφαρμογή εκτός της αναγνώρισης που θα λάβουν αποκτώντας ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, θα μειώσουν ταυτόχρονα και τα λειτουργικά τους κόστη. Συνεχίζοντας τονίζουν ότι το 70% των τουριστών προτίθενται να κρατήσουν ένα κατάλυμα, εάν γνωρίζουν ότι συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος. Τέλος,

υπογραμμίζουν πως η αναγνώριση των «πράσινων» καταλυμάτων μέσω κάποιου οικολογικού σήματος, προωθεί την οικολογικότητα του καταλύματος στο παγκόσμιο τουριστικό κοινό το οποίο θα το λάβει σοβαρά υπόψιν για την επιλογή των διακοπών του [64].

Ο ρόλος του μάρκετινγκ και του πως παρουσιάζουν τα προϊόντα τους είναι για όλες τις επιχειρήσεις πολύ σημαντικός, καθώς με αυτό τον τρόπο αναδεικνύουν την αξία τους. Παρόλα αυτά, για τις τεχνολογίες ΑΠΕ, όπου η απόδοσή τους εξαρτάται αποκλειστικά από την τοποθεσία που εγκαθίστανται, τα οφέλη τους θα είναι εγγυημένα για τους αγοραστές, εφόσον επιλεγεί η κατάλληλη. Έτσι, οι τοποθεσίες που εμφανίζουν μεγάλες ποσότητες αέρα είναι ενδεδειγμένες για την κατασκευή αιολικών εγκαταστάσεων, οι περιοχές με υψηλά επίπεδα ηλιοφάνειας για την αξιοποίηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων, ενώ στις περιοχές με ορεινούς όγκους όπου υπάρχει κίνηση νερού τα υδροηλεκτρικά έργα [63].

3.1.4. Η αναγκαιότητα αξιοποίησης των ΑΠΕ στον τουρισμό

Ο τουρισμός στηρίζει σε μεγάλο βαθμό την βιωσιμότητά του στις ΑΠΕ, ειδικότερα σε τομείς που αφορούν το μειωμένο κόστος και την ενεργειακή απόδοση [65]. Ο τουρισμός επιβάλλεται να ερευνηθεί ως προς την ενέργεια που καταναλώνει καθώς και ως προς την ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου που εκπέμπει στην ατμόσφαιρα, ιδιαίτερα του διοξειδίου του άνθρακα. Ο τουρισμός καθώς αναπτύσσεται, συντηρεί και βελτιώνει την οικονομική ευημερία μιας χώρας και συμβάλλει στην ενεργειακή της κατανάλωση.

Ο χώρος των υπηρεσιών εμφανίζει συνεχή ανάπτυξη όσον αφορά την αξιοποίηση ενέργειας. Οι έρευνες για την επίδραση που έχει ο τουρισμός στο περιβάλλον συνεχώς και επεκτείνονται με σκοπό την μελέτη της κατανάλωσης ενέργειας που δεσμεύει ο τουρισμός, καθώς και του ποσού των εκπομπών CO₂ που παράγει.

Ο παγκόσμιος τουρισμός αξιώνει τεράστιες ποσότητες ενέργειας για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών καθώς και για να ικανοποιήσει το εύρος των εμπειριών που επιθυμούν να λάβουν οι τουρίστες. Τα ποσά ενέργειας που απαιτούνται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του τουρισμού στην Ευρωπαϊκή Ένωση ολοένα και αυξάνονται εξαιτίας της ανόδου που εμφανίζει ο τουριστικός τομέας τα τελευταία χρόνια. Αυτό συνεπάγεται την μη ελεγχόμενη εκμετάλλευση των φυσικών

πόρων που οδηγεί στην καταστροφή τους και επηρεάζει τις κοινωνικές συνθήκες, τον πολιτισμό και το τοπικό περιβάλλον των τουριστικών προορισμών [66].

Ο τομέας των μεταφορών στον τουρισμό συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και στην χρήση ενέργειας γενικότερα. Η μελέτη που διεξήχθη για τις μεταφορές στην περιοχή Wulingyuan Scenic Area, που αποτελεί μια περιοχή με φυσική κληρονομιά για την Κίνα ανέδειξε τον βαθμό στον οποίο δέκα τύποι μεταφορικών μέσων για τον τουρισμό κατανάλωσαν ενέργεια καθώς και τις αντίστοιχες εκπομπές τους διοξειδίου του άνθρακα για την περίοδο 1979 έως 2010. Η μελέτη φανέρωσε τα εξής συμπεράσματα : α) η κατανάλωση ενέργειας και οι αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό ανά κάτοικο μεταξύ των δέκα τρόπων μεταφοράς καθώς και ανά χιλιόμετρο, β) οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα καθώς και η συνολική ζήτηση και χρήση ενέργειας διαφοροποιούνταν ανάλογα τον μήνα, με τον Οκτώβρη να λαμβάνει την μεγαλύτερη ζήτηση και τον Ιανουάριο την χαμηλότερη, γ) την περίοδο 1979-2010 ο υψηλότερος ρυθμός με τον οποίο αυξήθηκαν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και η χρήση ενέργειας ήταν 27,98% και 32,16% αντίστοιχα.

Το ευρύ κοινό αντιλαμβάνεται όλο και περισσότερο ότι η διατήρηση των φυσικών πόρων και η προστασία του περιβάλλοντος είναι αναγκαία για να συνεχίσει να είναι βιώσιμος ο τουρισμός. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα , η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα του τουρισμού και συγκεκριμένα στις επιμέρους δραστηριότητές του όπως στις ξενοδοχειακές μονάδες να κρίνεται απαραίτητη.

Η αυξανόμενη συνειδητοποίηση του κοινού ότι η εφαρμογή των ΑΠΕ αποτελεί ένα χρήσιμο μέτρο για την προστασία των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος διευκολύνει την εφαρμογή και εγκατάσταση νέων τεχνολογιών.

Ένα παράδειγμα είναι, ότι η χρήση των ΑΠΕ συμβάλλει στην μείωση των εκπομπών CO₂ κάτι που συντελεί στην δημιουργία πολλών δυνατοτήτων όπως την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και του κόστους ενέργειας. Η επίτευξη των παραπάνω μπορεί να υλοποιηθεί με τη συμβολή της υδροηλεκτρικής ενέργειας, της αιολικής ενέργειας, της ηλιακής με την χρήση ηλιακών συλλεκτών, της χρήσης βιοκαυσίμων και της υπεύθυνης επεξεργασίας και εκμετάλλευσης των αποβλήτων. Επιπλέον η χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας , συντελεί στην βιωσιμότητα της ενέργειας καθώς ελαχιστοποιεί τις εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας από άλλες χώρες.

Έτσι, συμπεραίνεται ότι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί βασικό στοιχείο για τη βιωσιμότητα των τουριστικών εγκαταστάσεων. Η επιτυχής εφαρμογή τους στις επιχειρήσεις, προσδίδει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των άλλων οργανισμών συμπεριλαμβανομένου του χαμηλότερου κόστους και της παροχής καλύτερης ποιότητας [67].

Η χρήση των ΑΠΕ μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία σε όλες τις κατηγορίες τουρισμού όπως του υπαίθριου, ο οποίος απαιτεί πηγές ενέργειας με χαμηλές εκπομπές άνθρακα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την αξιοποίηση της ηλιακής, της αιολικής, της υδροηλεκτρικής, της βιομάζας, της γεωθερμικής ενέργειας και της ενέργειας των ωκεανών. Η αξιοποίηση των παραπάνω μορφών ενέργειας εξασφαλίζει την ύπαρξη καθαρής ενέργειας για τις ανάγκες της αγροτικής τουριστικής περιοχής συμβάλλοντας στην ανάπτυξη και την βιωσιμότητά της. Τα πλεονεκτήματα που προσδίδει είναι τα εξής [68] :

- α. Οικονομική αποδοτικότητα: Η εφαρμογή των τεχνολογιών ΑΠΕ απαιτεί στην αρχή για την επιτυχή εγκατάστασή τους υψηλό κόστος, αλλά μακροπρόθεσμα η επένδυση μπορεί να είναι οικονομικά αποδοτική.
- β. Αποφυγή χρήσης συμβατικών καυσίμων: Ένας βασικός παράγοντας για την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι η μείωση της χρήσης συμβατικών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας. Οι αγροτικές περιοχές που συνιστούν τον υπαίθριο τουρισμό αποτελούνται από πληθώρα αποθεμάτων ανανεώσιμης ενέργειας όπως η ηλιακή ενέργεια, η βιομάζα, η αιολική ενέργεια με την αξιοποίηση του ανέμου και η γεωθερμία. Ο καθορισμός της μορφής ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της επιμέρους τουριστικής περιοχής, με την ορθολογική αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να συμβάλει στην αντικατάσταση των συμβατικών πηγών ενέργειας και στην οικολογική ανάπτυξη του αγροτικού τουρισμού της περιοχής.

Συμπερασματικά, η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις αγροτικές τουριστικές περιοχές με τεχνολογίες όπως είναι τα οικολογικά κτήρια και οι τεχνολογίες για την αντιμετώπιση των απορριφθέντων πόρων μπορούν να ομαλοποιήσουν την πορεία για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης στον τουρισμό.

Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα νησιά είναι επιτακτική, καθώς παγκοσμίως τα νησιά διαθέτουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά που καθορίζουν τον βαθμό στον οποίο μπορούν να αναπτύξουν αειφόρο ανάπτυξη .

Τα νησιά διαθέτουν άμεσα ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η αιολική, η ηλιακή και η ωκεάνια ενέργεια, οι οποίες είναι σημαντικό να αξιοποιηθούν καθώς τα περισσότερα νησιά είναι οικονομικά ευάλωτα λόγω της εξάρτησης τους από ξένες πηγές ενέργειας .

Η έλλειψη πόσιμου νερού στέκεται εμπόδιο στην ανάπτυξη πολλών νησιωτικών περιοχών, οι οποίες εξαρτώνται από εξωτερικούς παράγοντες για να το προμηθευτούν. Ένα παράδειγμα αποτελούν οι εγκαταστάσεις αφαλάτωσης, οι οποίες για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά απαιτούν υψηλά ποσά ενέργειας. Η αφαλάτωση με την συμβολή τεχνολογικών εγκαταστάσεων ΑΠΕ αποτελεί μια ενδεδειγμένη επιλογή οικονομικά όσον αφορά την παραγόμενη ενέργεια, ειδικά όταν τα ορυκτά καύσιμα που απαιτούνται για την μετακίνηση του νερού κρίνονται πολύ δαπανηρά.

Την τουριστική περίοδο με την μεγαλύτερη εισροή τουριστών ειδικά τους θερινούς μήνες το συγκεκριμένο πρόβλημα επιδεινώνεται, καθώς οι ποσότητες νερού και ενέργειας που απαιτούνται για την κάλυψη των τουριστικών αναγκών είναι τεράστιες. Το αποτέλεσμα του παραπάνω προβλήματος για την ενέργεια που αποθηκεύεται είναι να αυξάνεται η αξία της. Η αύξηση αυτή περιορίζει την διείσδυση των τεχνολογιών ΑΠΕ στις νησιωτικές περιοχές.

Η διείσδυση των τεχνολογιών ΑΠΕ στα νησιά μπορεί να αποτελέσει τον αρωγό για την εξασφάλιση της βιώσιμης ανάπτυξής τους, καθώς μέσω αυτών μπορεί να : α) μειωθεί η φτώχεια και β) να εξασφαλιστεί ο ενεργειακός ανεφοδιασμός . Η αξιοποίηση των ΑΠΕ στα νησιά μπορεί να συμβάλει εξίσου στην μείωση της φτώχειας των κατοίκων τους καθώς και ολόκληρης της ενδοχώρας. Όπως τονίζει και η έκθεση του ΟΗΕ που αναφέρεται στην ενέργεια και το περιβάλλον, «Η ενεργειακή πρόκληση για την επίτευξη των αναπτυξιακών στόχων της χιλιετίας», η πρόσβαση στην ενέργεια συμβαδίζει με την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί για ανάπτυξη στην χιλιετία.

Η απουσία υπηρεσιών ενέργειας περιορίζει την ανάπτυξη στα νησιά, καθώς αποτρέπει την δυνατότητα κάλυψης των βασικών αναγκών των κατοίκων του νησιού σε τομείς όπως η υγεία, η εκπαίδευση, οι μεταφορές, η γεωργία και οι εμπορικές επιχειρήσεις. Τα παραπάνω καθιστούν σαφές ότι η πρόσβαση στην ενέργεια μπορεί να συμβάλει στην επίτευξη αειφορίας στα νησιά. Η ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από ΑΠΕ, μπορεί να καλύψει την αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας και να παρέχει την

πρόσβαση σε σύγχρονες, αποδοτικές και καθαρές μορφές ενέργειας για το σύνολο των κατοίκων του πληθυσμού, συμβάλλοντας και στην μείωση της φτώχειας.

Έτσι, είναι απαραίτητο για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης στα νησιά να ελέγχεται και να εξασφαλίζεται ο ενεργειακός ανεφοδιασμός. Η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού εξασφαλίζει ότι δεν θα υπάρχει εξωτερική ενεργειακή εξάρτηση και ότι θα υπάρχει παροχή ενέργειας όπου και όποτε κριθεί απαραίτητη [69].

3.1.5. Ανάλυση SWOT για την χρήση ΑΠΕ στον τουρισμό

Στον παρακάτω πίνακα ακολουθεί μία ανάλυση SWOT, που αναδεικνύει τα δυνατά και τα αδύνατα στοιχεία της χρήσης των ΑΠΕ στον τουρισμό.

Δυνατά σημεία (Strengths)
<ul style="list-style-type: none">▪ Προστασία των τοπίων, των φυτών, των ζώων, του νερού και του αέρα που αποτελούν τους βασικούς πόρους για την ανάπτυξη και την βιωσιμότητα του τουρισμού.▪ Αύξηση των εσόδων μακροπρόθεσμα και αντίστοιχη μείωση του ενεργειακού κόστους.▪ Μείωση της διάθεσης αποβλήτων και λυμάτων.▪ Αύξηση της οικολογικής ευαισθητοποίησης των εργαζομένων και των τουριστών του προορισμού.▪ Σήμανση του προορισμού ως περιβαλλοντικά και κοινωνικά φιλικού από τους προωθητές του προορισμού.▪ Δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος έναντι των υπολοίπων τουριστικών προορισμών λόγω της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.▪ Ενίσχυση του βαθμού ποιότητας ζωής των μόνιμων κατοίκων της περιοχής.▪ Βελτίωση του οικονομικού και κοινωνικό-δημογραφικού δυναμικού του προορισμού.

Αδύνατα σημεία(Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ελλιπής κατανόηση και συνεργασία μεταξύ των προμηθευτών στον προορισμό. ▪ Έλλειψη εκπαίδευσης των managers των ξενοδοχείων για την εισαγωγή και υιοθέτηση τεχνολογιών ΑΠΕ στις λειτουργίες του ξενοδοχείου. ▪ Ανεπαρκής χρηματοδότηση για την εκπαίδευση των managers και των εργαζομένων των ξενοδοχείων σε θέματα που αφορούν τις ΑΠΕ και την δημιουργία αιφόρου τουριστικής ανάπτυξης. ▪ Απουσία στρατηγικής ανάπτυξης αιφόρου τουρισμού καθώς και συντονισμού του τρόπου που θα σχεδιαστεί και θα προωθηθεί η ανάπτυξη ενός ξενοδοχείου. ▪ Έλλειψη συνειδητοποίησης της άμεσης ανάγκης για χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που θα εξασφαλίσουν την οικονομική ανάπτυξη στον τομέα του τουρισμού τόσο άμεσα όσο και μακροπρόθεσμα.

Ευκαιρίες(Opportunities)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Χρηματοδότηση νέων έργων μέσω προγραμμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, των εμπορικών τραπεζών και επιχειρηματιών που επιτρέπουν την επίτευξη άμεσων επιχειρηματικών διαδικασιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στους τουριστικούς προορισμούς. ▪ Δημιουργία ενός προγράμματος μάρκετινγκ για την ανάπτυξη ξενοδοχείων που θα προωθούν την ύπαρξη βιωσιμότητας και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. ▪ Προώθηση των επενδύσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα του τουρισμού μέσω ομάδων εργασίας που θα τονίζουν την σημασία της ύπαρξης βιώσιμης ανάπτυξης μέσα από τις ΑΠΕ. ▪ Υλοποίηση ανταγωνιστικών και καινοτόμων τουριστικών προϊόντων και υπηρεσιών που προωθούν την σημασία της χρήσης ΑΠΕ και των βιώσιμων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, τα οποία λειτουργούν ως ευθύνη για ολόκληρη την κοινότητα.

Απειλές(Threats)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Περιβαλλοντική ρύπανση από τον τουρισμό και μη αναστρέψιμη διακοπή της ισορροπίας του. ▪ Ρύπανση του νερού των ποταμών από λύματα, χημικά και απόβλητα και φωτορύπανση. ▪ Έλλειψη κατανόησης από τους τοπικούς επιχειρηματίες και την κοινότητα της επιτακτικής ανάγκης για αξιοποίηση των ΑΠΕ. ▪ Έλλειψη γνώσεων πάνω στα διεθνή οικολογικά πρότυπα από τους τουριστικούς προμηθευτές. ▪ Έλλειψη ικανοποιητικού βαθμού περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης από τους χρήστες των ξενοδοχείων. ▪ Η επιθυμία για άμεσο κέρδος με "με κάθε κόστος". ▪ Ελλιπής εκπαίδευση των εργαζομένων του ξενοδοχείου σε θέματα που αφορούν την σημασία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της βιώσιμης ανάπτυξης. ▪ Χαμηλή οικονομική υποστήριξη και μη αξιοποίηση χρηματικών πόρων (κονδύλια της ΕΕ, παγκόσμια και εθνικά προγράμματα).

Πίνακας 3.2: Ανάλυση SWOT για τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον τουρισμό

3.1.6. Τεχνολογία-Μηχανολογία των ΑΠΕ

Διαθεσιμότητα βιομηχανικών υλών ΑΠΕ στην ελληνική αγορά

Η διαθεσιμότητα των περισσότερων βιομηχανικών υλών για την δημιουργία ενός νέου έργου ΑΠΕ ή για την αποκατάσταση κάποιου τεχνικού προβλήματος ενός ήδη υπάρχοντος, βρίσκονται άμεσα διαθέσιμα στην ελληνική αγορά. Ειδικά στον τομέα της ηλιακής και της αιολικής τεχνολογίας που συνεισφέρουν το μεγαλύτερο ποσοστό στην ενεργειακή κατανάλωση από ΑΠΕ στις ελληνικές τουριστικές περιοχές και στο σύνολο του ενεργειακού μίγματος γενικότερα, η εύρεση των πρώτων υλών είναι εφικτή μέσω εταιριών που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της ενέργειας. Η Eco Sun αποτελεί ένα παράδειγμα εταιρίας, που προμηθεύει άμεσα τους οργανισμούς και τις επιχειρήσεις με πρώτες ύλες που έχουν ανάγκη για τις φωτοβολταϊκές τους εγκαταστάσεις και τα ηλιοθερμικά τους συστήματα [70].

Το κόστος των υλικών εξαρτάται από το είδος της ενέργειας που αξιοποιείται και στο κατά πόσο η πρόοδος της τεχνολογίας έχει εξελίξει τις εφαρμογές. Το κόστος

των υλικών των φωτοβολταϊκών έχει μειωθεί κατά 5 φορές σε σύγκριση με τις τιμές τους μία δεκαετία πριν. Τα ηλιοθερμικά συστήματα δεν έχουν παρουσιάσει μεγάλη μεταβολή στις τιμές του εξοπλισμού τους, καθώς η τεχνολογία τους ήταν ώριμη επί χρόνια. Τέλος στις ανεμογεννήτριες η πρόοδος της τεχνολογίας έχει μειώσει τις τιμές των υλικών τους κατά 30%-40% [71].

Η μορφή ΑΠΕ που μπορεί να αξιοποιηθεί με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε μία περιοχή εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της καθώς και από το σημείο στο οποίο εγκαθίσταται. Στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στις τουριστικές της περιοχές όπως είναι τα νησιά το καλοκαίρι και οι ορεινοί προορισμοί τον χειμώνα ευνοείται κυρίως η αξιοποίηση της ηλιακής, της αιολικής και λιγότερο της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Επομένως είναι σκόπιμο να αναλυθούν τα βήματα που απαιτούνται για την δημιουργία και εγκατάσταση των πιο διαδεδομένων τεχνολογιών στις τουριστικές περιοχές, για να γίνει εμφανές στην πορεία πόσο σκόπιμο είναι να αξιοποιηθούν περεταίρω:

Φωτοβολταϊκά

Το 1839 ο Γάλλος φυσικός Edmund Becquerel διαπίστωσε ότι ορισμένα υλικά έχουν την δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρισμού όταν δέχονται ηλιακή ακτινοβολία. Αυτό το φαινόμενο είναι γνωστό ως φωτοηλεκτρικό με την εφαρμογή του να απαιτεί την ύπαρξη ηλιακών κελιών που μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια απευθείας σε ηλεκτρική.

Τα σημαντικότερα στοιχεία του ηλιακού κελιού είναι δύο στρώματα ημιαγωγικού υλικού τα οποία αποτελούνται από κρυστάλλους πυριτίου. Στο στρώμα του ηλιακού κελιού που βρίσκεται από κάτω προστίθεται βόριο το οποίο μέσω της σύνδεσής του με το πυρίτιο οδηγεί στην ανάπτυξη θετικού φορτίου (p). Από την άλλη στο πάνω μέρος προστίθεται φώσφορος δημιουργώντας αρνητικό φορτίο (n). Εξαιτίας των διαφορετικών φορτίσεων τα ηλεκτρόνια δεν μπορούν να μετακινηθούν από το ένα στρώμα στο άλλο. Αυτό διορθώνεται με την παρουσία ενός εξωτερικού κυκλώματος το οποίο δημιουργεί την απαραίτητη διαδρομή για την μεταφορά τους. Η δημιουργία ρεύματος προκαλείται με τη συμβολή λεπτών καλωδίων στα οποία διέρχονται τα ηλεκτρόνια. Η απόδοση των ηλιακών κελιών, δηλαδή το ποσοστό της ηλιακής ενέργειας που μετατρέπεται σε ηλεκτρική εξαρτάται από την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία των υλικών. Τα ηλιακά κελιά που διαθέτουν τα ίδια χαρακτηριστικά συνδέονται ηλεκτρικά μεταξύ τους ώστε να προκύψει μεγαλύτερη ισχύς με τη μορφή

ενός φωτοβολταϊκού πάνελ. Έπειτα, για την δημιουργία ενός φωτοβολταϊκού σταθμού τα πάνελ συνδέονται μεταξύ τους.

Η μέγιστη παροχή ενέργειας δίνεται όταν τα πάνελ τοποθετούνται με νότιο προσανατολισμό και κλίση που εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής. Για τις ελληνικές περιοχές μια μέση αποδεκτή κλίση είναι αυτή των 30 μοιρών. Όσον αφορά την σκίαση θα πρέπει τα πάνελ να εγκαθίστανται σε χώρο χωρίς εμπόδια.

Τεχνική ανάλυση κατασκευής φωτοβολταϊκού σταθμού σε τουριστική μονάδα

Η συγκεκριμένη μελέτη αφορά τις ενέργειες που απαιτούνται για την υλοποίηση του φωτοβολταϊκού πάρκου σε μία τουριστική μονάδα όπως στην στέγη ενός ξενοδοχείου. Το πάρκο θα κατασκευαστεί με την χρήση πλαισίων μονοκρυσταλλικού πυριτίου τα οποία τοποθετούνται πάνω σε σταθερές βάσεις ενώ η αντιστροφή της συνεχούς ισχύος επιτυγχάνεται με την βοήθεια αντιστροφέων χωρίς μετασχηματιστή μονοφασικής ισχύος. Ο χώρος που θα κατασκευαστεί το πάρκο απαιτείται να φέρει κλίση προς τον Νότο περίπου 30°.

Για την υλοποίηση του πάρκου απαιτούνται να πραγματοποιηθούν οι παρακάτω εργασίες:

- 1) Δομικές εργασίες
 - Χάραξη βάσει χωροθέτησης.
 - Οδεύσεις καλωδίων.
 - Σύστημα γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας.
- 2) Μηχανολογικός εξοπλισμός
 - Σταθερές μεταλλικές βάσεις.
 - Στήριξη των πάνελ πάνω σε τριγωνικές βάσεις.
 - Οδεύσεις καλωδίων.
 - Σύστημα ασφάλειας.
- 3) Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός
 - Σύστημα φωτοβολταϊκών πλαισίων.
 - Σύστημα αντιστροφέων.
 - Ηλεκτρική εγκατάσταση.
 - Καλωδιώσεις.
 - Σύστημα τηλεπίβλεψης.
 - Κεντρικός πίνακας.

Για να προβλεφθεί η ενεργειακή απόδοση της εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού πάρκου στην τουριστική μονάδα δύναται να ακολουθηθεί η διαδικασία από την πηγή στην κατανάλωση, όπου πηγή ενέργειας είναι η ηλιακή ακτινοβολία και τελικός καταναλωτής το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Τέλος πρέπει να τονιστεί ότι πριν της έναρξης των εργασιών θα πρέπει να γίνει ακριβής τοπογραφική αποτύπωση του χώρου εγκατάστασης στην τουριστική μονάδα όπου θα γίνονται εμφανή:

- Διαστάσεις της στέγης.
- Σημεία εξόδου και εργασίας.
- Διάδρομοι της στέγης.
- Εμπόδια.
- Πρόσβαση.
- Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος επί στέγης.
- Υπολογισμός διατομών.



Εικόνα 3.2: Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών επί στέγης σε ξενοδοχειακή μονάδα [72]

Τεχνική ανάλυση κατασκευής φωτοβολταϊκού σταθμού με κινητές βάσεις σε τουριστική περιοχή

Στη μελέτη που ακολουθεί θα αναφέρουμε τα βήματα που χρειάζεται να πραγματοποιηθούν για να επιτευχθεί η υλοποίηση ενός φωτοβολταϊκού σταθμού σε μια τουριστική περιοχή. Τα στάδια κατασκευής του έργου μπορούν να συνοψιστούν παρακάτω:

- Επιλογή υλικών.

- Χωροταξική διάταξη των φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Σχεδιασμός καλωδιώσεων.
- Διαστασιολόγηση καλωδιώσεων.
- Σχεδιασμός και διαστασιολόγηση των βοηθητικών εγκαταστάσεων.
- Αντικεραυνική προστασία.
- Χωματουργικές και οικοδομικές εργασίες.
- Εργασίες περίφραξης.
- Τοποθέτηση καλωδιώσεων, γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας.
- Συναρμολόγηση βάσεων.
- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων και αντιστροφών.
- Τοποθέτηση πινάκων και συνδέσεις.
- Δημιουργία βοηθητικών εγκαταστάσεων.
- Κατασκευή αλεξικέραυνου.
- Δοκιμές της εγκατάστασης για ύπαρξη ετοιμότητας.
- Παράδοση σε λειτουργία.

Για την έναρξη των εργασιών, την εγκατάστασή και την ολοκλήρωση του έργου απαιτείται η ύπαρξη ενός αρκετά μεγάλου χώρου εγκατάστασης, όπως ενός γηπέδου. Τα υλικά για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών πλαισίων περιλαμβάνουν τεχνολογία κινητών βάσεων με πλαίσια πολυκρυσταλλικού πυριτίου. Επιπλέον χρειάζεται μία πηγή ενέργειας να συνδεθεί παράλληλα με την κύρια ώστε τα πλαίσια να μπορούν να οριζοντιωθούν σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ηλεκτροδότησης από την ΔΕΗ. Τέλος, οι κινητές βάσεις έχουν την δυνατότητα σύνδεσης έως 46 τεμαχίων φωτοβολταϊκών πλαισίων με διάσταση ίδια με αυτή των επιλεγθέντων [73].

ΕΡΓΑΣΙΕΣ / ΗΜΕΡΕΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Χωματουργικές Εργασίες	■																				
Κατασκευή Βάσεων-Οικοδομικά		■	■	■	■																
Κατασκευή περίφραξης		■	■	■	■	■															
Κατασκευή οικίσκου, βοηθ. Εγκ. Οικίσκου						■	■	■	■				■								
Κατασκευή οδεύσεων καλωδίων					■																
Τοποθέτηση καλωδίων-γειώσεων						■	■	■													
Τοποθέτηση Αλεξικέραυνου								■													
Συναρμολόγηση κινητών βάσεων									■	■	■										
Τοποθέτηση φ/Β πλαισίων												■	■	■	■						
Τοποθέτηση αναστροφέων															■	■					
Τοποθέτηση πινάκων															■	■					
Συνδέσεις - έλεγχοι																■	■				
Κατασκευή τηλεπαρακ.-μετ.σταθ.																■	■				
Κατασκευή περιμετρικού φωτισμού																	■	■			
Κατασκευή συναγερμού																	■	■			
Κατασκευή δικτύου καμερών										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Γενικός έλεγχος.																			■	■	
Σύνδεση με το δίκτυο.																				■	■
Ρυθμίσεις.																					■
Παράδοση του έργου.																					■

Εικόνα 3.3: Χρονοδιάγραμμα κατασκευής έργου [73]

Θερμικά ηλιακά συστήματα

Η μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε θερμότητα επιτυγχάνεται με την συμβολή των θερμικών ηλιακών συστημάτων. Τα θερμικά ηλιακά συστήματα αποτελούνται από συλλέκτες και δεξαμενές αποθήκευσης, με την μεταφορά της ενέργειας να υλοποιείται είτε με φυσική ροή είτε με κυκλοφορητή με την βοήθεια ενός θερμαινόμενου ρευστού όπως το νερό και ο αέρας. Οι ηλιακοί συλλέκτες διακρίνονται σε επίπεδους για θερμοκρασίες από 60°C έως 70°C και κενού για θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 90°C. Ένα τυπικό σύστημα για την παραγωγή ζεστού νερού απαρτίζεται από τους ηλιακούς συλλέκτες, μία δεξαμενή αποθήκευσης του ζεστού νερού, τις αναγκαίες σωληνώσεις και ένα σύστημα ελέγχου. Το ζεστό νερό που παράγεται από τα θερμικά ηλιακά συστήματα αποθηκεύεται σε δεξαμενές έτσι ώστε στην συνέχεια να καταναλωθεί σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης. Τα ηλιακά συστήματα όπως αναφέρθηκε και

παραπάνω διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: στα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας και στα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας.

Τα συστήματα φυσικής κυκλοφορίας χωρίζονται σε:

- Συμπαγείς θερμαντήρες νερού.
- Θερμοσιφωνικά συστήματα.

Από την άλλη τα συστήματα εξαναγκασμένης κυκλοφορίας χρησιμοποιούν ηλεκτρικές αντλίες, βαλβίδες και συστήματα ελέγχου για να μεταφέρουν τα ρευστά μεταφοράς. Χωρίζονται στα συστήματα:

- Ανοικτού βρόχου.
- Κλειστού βρόχου.

Τεχνική ανάλυση κατασκευής ηλιακών συστημάτων σε τουριστικές εγκαταστάσεις

Για να είναι εφικτή η εγκατάσταση και η αξιοποίηση των θερμικών ηλιακών συστημάτων απαιτούνται[74]:

- Επαρκής χώρος-η τουριστική μονάδα θα πρέπει να διαθέτει τον απαραίτητο χώρο για την εγκατάσταση των συλλεκτών. Ο χώρος πρέπει να βρίσκεται στην κορυφή της εγκατάστασης ή σε κάποιο ανοιχτό σημείο έτσι ώστε να μην σκιάζεται κατά την διάρκεια της μέρας.
- Η τουριστική μονάδα πρέπει να διαθέτει τον απαιτούμενο χώρο για την εγκατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού(αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας και δεξαμενές αποθήκευσης). Αυτός πρέπει να βρίσκεται σε κλειστό χώρο έτσι ώστε να προστατεύεται από τις καιρικές συνθήκες.
- Οι σωληνώσεις μεταξύ των συλλεκτών, των δεξαμενών αποθήκευσης, της παροχής κρύου νερού και του δικτύου ζεστού νερού πρέπει να συνδέονται υδραυλικά και να έχουν την δυνατότητα επισκευής.
- Ο γενικός πίνακας της εγκατάστασης πρέπει να ισορροπεί τα πρόσθετα φορτία που προκύπτουν από τα ηλιακά συστήματα.

Προσανατολισμός	Ιδανικός είναι ο Νότιος. Η απόκλιση έως 15° ανατολικά ή δυτικά είναι αποδεκτή.
Κλίση συλλέκτη	Η κλίση του συλλέκτη από 40° έως 45° είναι ιδανική για την Ελλάδα.
Εμβαδόν συλλέκτη	0.5 m ² /50lt
Δεξαμενή αποθήκευσης	40 – 60 lt/ m ² συλλέκτη
Ηλιακή κάλυψη	40 – 65 %
Ειδική ετήσια απολαβή	550 kWh (m ² συλλέκτη)

Πίνακας 3.3: Κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό ΘΗΣ για παραγωγή ζεστού νερού σε τουριστικές μονάδες [75].

Ανεμογεννήτριες

Τα συστήματα αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας τα οποία μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε μηχανική ενέργεια και στην συνέχεια σε ηλεκτρική ενέργεια όπως έχει ήδη αναφερθεί ονομάζονται ανεμογεννήτριες. Η απόδοση που θα παρουσιάσει μια εγκατάσταση ανεμογεννήτριας σε κάποια τουριστική περιοχή καθορίζεται από το μέγεθός της και την ταχύτητα που έχει ο άνεμος στο σημείο αυτό. Η αναμενόμενη παραγωγή θα αυξηθεί με την ανύψωση του πύργου καθώς στο νέο σημείο θα επικρατεί μεγαλύτερη ταχύτητα ανέμου. Συνεπώς το σημείο εγκατάστασης καθορίζεται από τις ανάγκες που καλείται να εξυπηρετήσει.

Τεχνική ανάλυση κατασκευής ανεμογεννητριών σε τουριστικές περιοχές

Η βέλτιστη αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας σε μια τουριστική περιοχή για να επιτευχθεί πρέπει να υλοποιεί τα παρακάτω βήματα[76]:

- Εύρεση της βέλτιστης τοποθεσίας για την εγκατάσταση της ανεμογεννήτριας με βάση τα χαρακτηριστικά του ανέμου.
- Καθορισμός της αεροδυναμικής διάταξης με τρόπο που να μετατρέπει σε βέλτιστο μηχανικό έργο την κινητική ενέργεια του ανέμου.
- Μελέτη της περίπτωσης μετατροπής του μηχανικού έργου σε κάποια άλλη μορφή ενέργειας που να αποδίδει περισσότερο και σχεδιασμός κατά βέλτιστο τρόπο του συστήματος μετατροπής του μηχανικού έργου του δρομέα.
- Αντιμετώπιση κατά βέλτιστο τρόπο των διακυμάνσεων της ενέργειας του ανέμου.
- Μελέτη του βέλτιστου τρόπου μεταφοράς.

- Μελέτη για καλύτερη προσαρμογή της μεταβαλλόμενης ενέργειας που παράγεται με σκοπό την κατανάλωση.

Τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται η εγκατάσταση μιας ανεμογεννήτριας οριζόντιου άξονα είναι:

- Δρομέας.
- Σύστημα μετάδοσης της κίνησης.
- Σύστημα προσανατολισμού.
- Πύργος.
- Ηλεκτρικός πίνακας και πίνακας ελέγχου.
- Ηλεκτρική γεννήτρια.
- Σύστημα πέδης.

Η λειτουργία της ανεμογεννήτριας θυμίζει την λειτουργία του ανεμιστήρα, με την διαφορά ότι η ανεμογεννήτρια αξιοποιεί τον αέρα για να παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Ο αέρας μετακινεί τις λεπίδες που περιστρέφουν ένα άξονα, ο οποίος συνδέεται με μια γεννήτρια και αποφέρει ηλεκτρική ενέργεια. Έπειτα η ηλεκτρική ενέργεια μεταδίδεται σε έναν υποσταθμό ο οποίος με την σειρά του την μεταφέρει στις τουριστικές επιχειρήσεις και γενικότερα όπου υπάρχει ζήτηση. Μια διάταξη ανεμογεννητριών ονομάζεται αιολικό πάρκο. Σε τουριστικές περιοχές της Ελλάδας όπως στα νησιά της, στα οποία εμφανίζεται υψηλό αιολικό δυναμικό είναι ιδανική η αξιοποίηση των ανεμογεννητριών και η δημιουργία αιολικών πάρκων.

Υδροηλεκτρικά έργα

Ένας Υδροηλεκτρικός Σταθμός (ΥΗΣ) όπως έχει ήδη αναφερθεί ανάλογα το μέγεθός του, δηλαδή αν είναι μικρός με ισχύ έως 15MWp ή μεγάλος αξιοποιεί την δυναμική ενέργεια του νερού μετατρέποντάς το αρχικά σε κινητική ενέργεια και έπειτα σε ηλεκτρική. Ένας ΥΗΣ σε κάποια τουριστική περιοχή της Ελλάδας εκμεταλλεύεται την διαφορά ύψους της φυσικής πτώσης των νερών και μέσω ενός υδραυλικού συστήματος που δέχεται πίεση μεταφέρει το νερό σε ένα στρόβιλο. Πιο συγκεκριμένα η παραγωγική διαδικασία ξεκινάει με το νερό να περιστρέφει τον στρόβιλο και στην συνέχεια την γεννήτρια, μέσω μιας διάταξης υδροληψίας που θα κατασκευαστεί.

Έπειτα το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα από την γεννήτρια, ανυψώνεται μέσω μετασχηματισμού και διοχετεύεται στο δίκτυο της ΔΕΗ. Συνοπτικά για τον σχεδιασμό ενός Υδροηλεκτρικού Σταθμού λαμβάνονται υπόψιν τα παρακάτω:

- Το αξιοποιήσιμο υδατικό δυναμικό στην θέση του έργου.

- Ο χρόνος λειτουργίας των στροβίλων T σε (h) ανάλογα την σκοπιμότητα του έργου.
- Η παροχή λειτουργίας των στροβίλων.
- Το καθαρό ύψος πτώσης.
- Ο βαθμός απόδοσης των στροβίλων.
- Η μέση ετήσια παραγόμενη ενέργεια.
- Η Ισχύς των στροβίλων.

Τεχνική ανάλυση κατασκευής ΥΗΣ σε τουριστική περιοχή

Για την κατασκευή του Υδροηλεκτρικού Σταθμού απαιτείται η εγκατάσταση και η λειτουργία των παρακάτω[77]:

- Στρόβιλος
- Κύρια βάνα εισόδου
- Σύνδεσμος αποσυναρμολόγησης
- Μονάδα υδραυλικού συγκροτήματος
- Τριφασική γεννήτρια
- Πίνακας ελέγχου, αυτοματισμών και χαμηλής τάσης
- Σταθμήμετρο υδροληψίας
- Μετασχηματιστής Ισχύος
- Πίνακας μέσης τάσης
- Καλωδιώσεις
- Γειώσεις Η/Μ εξοπλισμού

3.1.7. Κόστη των πιο διαδομένων τεχνολογιών ΑΠΕ και χρονοδιάγραμμα έργων

Το κόστος μίας τεχνολογίας ΑΠΕ εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Το μέγεθος της τουριστικής επιχείρησης αλλά και της τουριστικής περιοχής γενικότερα καθώς και η ζήτηση που αυτά έχουν σε ετήσια βάση είναι κάποια από τα στοιχεία που καθορίζουν το ύψος της ισχύς σε KW που πρέπει να εγκατασταθεί και συνεπώς το συνολικό της κόστος. Για την περίοδο 2011-2019 η μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στις τουριστικές μονάδες της Ελλάδας ήταν περίπου 460 kWh/m² .

Συνολικό κόστος φωτοβολταϊκών

Για τον καθορισμό του ορθού μεγέθους της ισχύος των φωτοβολταϊκών που θα εγκατασταθούν, εκτός της ετήσιας ενέργειας που απορροφάτε πρέπει να

συνυπολογιστούν και οι μελλοντικές ανάγκες που πιθανώς να προκύψουν. Η διαδικασία υπολογισμού της ισχύος παρουσιάζει 2 περιορισμούς:

- Τον διαθέσιμο χώρο σε τετραγωνικά για την εγκατάσταση τους.
- Την ισχύουσα νομοθεσία η οποία επιτρέπει την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών μεγέθους σε KW όσο και η συμφωνημένη ισχύς από τον Διαχειριστή Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ).

Παρακάτω ακολουθούν ενδεικτικά τα κόστη μέσω των οικονομικών δεικτών επένδυσης, καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας που παρουσιάζει η εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος 177KW σε μια τουριστική μονάδα επιφάνειας 17.372 m².

Εξοικονόμηση		
Ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας	MWhel/ y	254
Οικονομικοί δείκτες		
Συνολικό Κόστος Επένδυσης	EUR	123.900
Ετήσιο όφελος ΕΞΕ	EUR/ yr	18.314
Καθαρή παρούσα Αξία (ΚΠΑ)	€	15.400
Απλή περίοδος αποπληρωμής (ΑΠΑ)	years	6,4
Λόγος Οφέλους/ Κόστους (BCR)	-	1,1
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	%	12%

Πίνακας 3.4: Γενικά στοιχεία φωτοβολταϊκής εγκατάστασης σε τουριστική μονάδα [78]

Ένας από τους παράγοντες που καθορίζουν αν η επένδυση αποδειχθεί επωφελής είναι η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας ανά κιλοβατώρα. Η μέση τιμή της διάρκειας που θα απαιτηθεί για την απόσβεση της επένδυσης και την δημιουργία καθαρού κέρδους μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και μέσω της πώλησής της στον προμηθευτή ρεύματος, είναι τα 4 με 5 χρόνια. Στο συνολικό κόστος περιλαμβάνεται και η συντήρηση που υλοποιείται ανά εξάμηνο, καθώς και ο καθαρισμός των φωτοβολταϊκών πλαισίων με ειδικό πλυντικό μηχάνημα. Αυτό εξασφαλίζει την μέγιστη απόδοση του φωτοβολταϊκού πάρκου χωρίς βλάβες και δυσλειτουργίες για όλη την εικοσαετή ζωή του.

Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου

Η εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό που μελετά με προσοχή τις ανάγκες και προτείνει το κατάλληλο σύστημα.

Συνήθως το διάστημα που απαιτείται για την εγκατάσταση είναι μικρότερο των 5 ημερών, με τις δομικές και αισθητικές παρεμβάσεις στο κτήριο να είναι ελάχιστες. Στο διάστημα που θα χρειαστεί δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην στήριξη των βάσεων στο σημείο της εγκατάστασης. Επίσης η κατασκευή των βάσεων στήριξης επιλέγεται να γίνει από υλικά συμβατά με το πλαίσιο των φωτοβολταϊκών πάνελ. Τέλος το ηλεκτρολογικό υλικό που χρησιμοποιείται είναι ειδικού τύπου, συμβατό με την συγκεκριμένη εφαρμογή [79].

Συνολικό κόστος ηλιακών συλλεκτών

Οι τουριστικές περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια θεωρείται απαραίτητο να διαθέτουν ηλιακούς συλλέκτες. Επίσης η αξιοποίησή τους είναι αναγκαία στις τουριστικές μονάδες και συγκεκριμένα στα ξενοδοχεία καθώς η θέρμανση ζεστού νερού χρήσης είτε για τα δωμάτια είτε για τις πισίνες αποτελεί μια από τις πιο δαπανηρές τους διαδικασίες.

Παρακάτω ακολουθούν ενδεικτικά τα κόστη μέσω των οικονομικών δεικτών επένδυσης, καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας που παρουσιάζει η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών σε ένα εποχιακό ξενοδοχείο με 370 κλίνες και συνολική επιφάνεια 29.498m². Η εγκατάσταση των ηλιακών συλλεκτών υλοποιήθηκε στην οροφή του ξενοδοχείου συνολικού εμβαδού 200m². Η μέση τιμή της διάρκειας που θα απαιτηθεί για την απόσβεση της επένδυσης είναι τα 7-8 έτη.

Εξοικονόμηση		
Ετήσια εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας	MWhth/ y	137,6
Οικονομικοί δείκτες		
Συνολικό Κόστος Επένδυσης	EUR	90.000
Ετήσιο όφελος ΕΞΕ	EUR/ yr	12.081
Καθαρή παρούσα Αξία (ΚΠΑ)	EUR	1.889
Απλή περίοδος αποπληρωμής (ΑΠΑ)	years	7,4
Λόγος Οφέλους/ Κόστους (BCR)	-	1,0
Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR)	-	10,4%

Πίνακας 3.5: Γενικά στοιχεία εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών σε τουριστική μονάδα [78]

Περιγραφή	Τεμάχια	Μοναδιαίο Κόστος (€)	Συνολικό Κόστος (€)
Συλλέκτες	200	350	70.000
Δεξαμενή			
Αποθήκευσης (συμπερ. κυκλοφορητές)	5	2.000	10.000
Σωληνώσεις, αντλίες, κλπ.	1	10.000	10.000
Σύνολο			90.000

Πίνακας 3.6: Γενικά στοιχεία εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών σε τουριστική μονάδα [78]

Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου

Η τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και η σύνδεσή τους με το υδραυλικό και ηλεκτρικό δίκτυο πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό με άδεια υδραυλικού-ηλεκτρολόγου για την εγκατάσταση. Συνήθως το διάστημα που απαιτείται για την εγκατάσταση τους είναι 2-3 μέρες. Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασής απαιτούνται 2 ημέρες για να εμφανίσουν την μέγιστη απόδοσή τους [80].

Συνολικό κόστος αιολικού πάρκου

Η ανέγερση ενός αιολικού πάρκου σε μια τουριστική περιοχή αποτελεί μια αρκετά μεγάλη επένδυση. Όπως σε κάθε επένδυση έτσι και στην δημιουργία ενός αιολικού πάρκου η προσοχή του επενδυτή εστιάζεται στο πόσο σύντομη θα είναι η απόσβεση του έργου.

Αρχικά, πρέπει να τονιστεί ότι η οικονομικότητα των επενδύσεων σε αιολικά πάρκα εξαρτάται από τις παρακάτω παραμέτρους:

- Το ενεργειακό περιβάλλον.
- Την πολιτική που υφίσταται όσον αφορά τις επενδύσεις ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ.
- Το αιολικό δυναμικό της περιοχής.
- Το κόστος, την διάρκεια ζωής και τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας.
- Τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής.
- Το υφιστάμενο δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Το συνολικό κόστος μιας εγκατάστασης αιολικού πάρκου αποτελεί έναν συνδυασμό του αρχικού κόστους επένδυσης και του κόστους συντήρησης και λειτουργίας της εγκατάστασης. Το αρχικό κόστος της επένδυσης περιλαμβάνει την αγορά και εγκατάσταση των ανεμογεννητριών καθώς και του απαραίτητου

ηλεκτρολογικού εξοπλισμού είτε για την αποθήκευση της ενέργειας που παράγεται είτε για την σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο της περιοχής. Συνοπτικά τα έξοδα που περιέχονται στο αρχικό κόστος για την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου είναι:

- Μετεωρολογικός Ιστός.
- Αγορά ανεμογεννητριών.
- Εκμίσθωση οικοπέδου εγκατάστασης.
- Μεταφορά.
- Συναρμολόγηση και εγκατάσταση.
- Μετρητικές διατάξεις.
- Ηλεκτρονικός εξοπλισμός για κάθε ανεμογεννήτρια.
- Έργα πολιτικού μηχανικού.
- Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός που απαιτείται για όλο το πάρκο.
- Σύνδεση με το δίκτυο.
- Μελέτες, άδειες και παράβολα που απαιτούνται.

Το κόστος αγοράς 4 ανεμογεννητριών εκτιμώντας την τιμή των 1000ευρώ/KW είναι: $4 \cdot 600 \text{KW} \cdot 1000 \text{ευρώ/KW} = 2.400.000$ ευρώ. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα των ανεμογεννητριών. Τα ανταλλακτικά συνήθως περιλαμβάνονται στο αρχικό κόστος της αγοράς. Σε αντίθετη περίπτωση το κόστος τους είναι περίπου το 3% της αξίας των τεσσάρων ανεμογεννητριών. Παρακάτω ακολουθεί ένας πίνακας με μια εκτίμηση των συνολικών εξόδων που απαιτούνται για την δημιουργία ενός αιολικού πάρκου σε μια τουριστική περιοχή.

Αγορά ανεμογεννητριών	2.400.000 €
Μεταφορά και εγκατάσταση	165.000 €
Έργα πολιτικού μηχανικού	120.000 €
Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός	170.000 €
Μελέτες από νομικούς και τεχνικούς συμβούλους	150.000 €
Σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο της περιοχής	140.000 €
Εκμίσθωση οικοπέδου	150.000 €
Κόστος εγκατάστασης συστήματος ελέγχου και εποπτείας μετρήσεων	140.000 €
Τραπεζικά έξοδα	120.000 €
Συνολικό κόστος	3.555.000 €

Πίνακας 3.7: Ανάλυση συνολικού κόστους εγκατάστασης αιολικού πάρκου σε τουριστική περιοχή

Η απόσβεση της αρχικής επένδυσης της συγκεκριμένης εγκατάστασης του αιολικού πάρκου υπολογίζεται σε 9,99 χρόνια, με τα καθαρά ετήσια κέρδη να είναι 209.582,78 ευρώ. Επομένως το έργο πρόκειται να είναι μία βιώσιμη και οικονομικά ωφέλιμη επιλογή για τον επενδυτή στην τουριστική περιοχή αφού η διάρκεια ζωής του πρόκειται να είναι τουλάχιστον τα 20 χρόνια [81].

Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου

Το διάστημα που απαιτείται για την υλοποίηση ενός αιολικού πάρκου είναι αρκετά μεγάλο αν και με τον σωστό χρονικά προγραμματισμό το έργο μπορεί να υλοποιηθεί σε συντομότερο χρόνο. Το πρώτο βήμα αφορά την εύρεση και την επιλογή του χώρου στο οποίο θα εγκατασταθεί το αιολικό πάρκο. Εφόσον υλοποιηθεί αυτό, το 2ο βήμα αφορά τον βέλτιστο τεχνικό σχεδιασμό της εγκατάστασης.

Έπειτα, κατατίθεται αίτηση στη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) και στο Υπουργείο Ανάπτυξης για Άδεια Παραγωγής η οποία απαιτείται να εγκριθεί για να συνεχιστεί ο προγραμματισμός υλοποίησης του έργου. Με την ολοκλήρωση του 3ου βήματος γίνεται αίτηση στο ΔΕΣΜΗΕ για να καθορισθούν οι όροι σύνδεσης με το Ηλεκτρικό Σύστημα. Η επιτυχής ολοκλήρωση και αυτού του βήματος εμφανίζει το τελικό βήμα που είναι η υπογραφή της σύμβασης Σύνδεσης και Αγοραπωλησίας Ηλεκτρικής Ενέργειας. Με την ολοκλήρωση της φάσης του σχεδιασμού του έργου και την λήψη άδειας εγκατάστασης σηματοδοτείται η κατασκευή του έργου. Συνολικά ο χρόνος που απαιτείται για την δημιουργία ενός τέτοιου έργου είναι περίπου 5 έτη, κάτι που έχει να κάνει σε μεγάλο βαθμό με τους μήνες που απαιτούνται για την έκδοση των αδειών. Έτσι γίνεται προσπάθεια να μειωθεί ο αναγκαίος χρόνος από πέντε έτη σε δύο [82].

Συνολικό κόστος ΜΥΗΣ

Η ανέγερση ενός ΜΥΗΣ σε μια τουριστική περιοχή προϋποθέτει την ύπαρξη ενός ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, του οποίου η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Στρόβιλο
- Κύρια βάννα εισόδου
- Σύνδεσμο Αποσυναρμολόγησης
- Μονάδα υδραυλικού συγκροτήματος

- Τριφασική γεννήτρια
- Πίνακα ελέγχου αυτοματισμών και χαμηλής τάσης
- Σταθμήμετρο Υδροληψίας
- Μετασχηματιστή Ισχύος
- Πίνακα Μέσης Τάσης
- Καλωδιώσεις
- Γειώσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού

Το κόστος σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ περιλαμβάνει ένα αρχικό κόστος καθορισμένο από τη ΔΕΗ, το οποίο κυμαίνεται στις 35.000 ευρώ. Επιπλέον, κόστη προκύπτουν για την μεταφορά των στηλών κατά τη διάρκεια δημιουργίας του έργου. Συνεπώς, το συνολικό κόστος για τα έργα σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ θα κυμαίνονται κοντά στις 40.000 ευρώ. Η επένδυση, για να υλοποιηθεί επιτυχημένα, απαιτείται η εκπόνηση τόσο μελετών υδροληψίας, όσο και ηλεκτρονικής εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού ηλεκτροπαραγωγής. Επιπλέον, είναι αναγκαία και η παρουσία ενός πολιτικού μηχανικού. Αυτές οι τρεις συνιστώσες δημιουργούν τη διαφορά στο συνολικό κόστος κατασκευής ενός ΜΥΗ έργου κι ενός μεγάλου υδροηλεκτρικού έργου. Με την εκτίμηση ότι η ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι 3.440.000 Kwh, η Ισχύς του έργου 830 KW και η τιμή της ενέργειας 0,1142 της οποίας ήταν η τιμή για το 2021, το σύνολο των ετήσιων εσόδων θα είναι ίσο με $3.440.000 \text{ Kwh} * 0,1142 \text{ ευρώ/ Kwh} = 392.848 \text{ ευρώ}$. Άλλα έξοδα που θα προκύψουν για τα πρώτα χρόνια λειτουργίας της εγκατάστασης είναι τα παρακάτω:

- Δαπάνες απασχόλησης
- Έξοδα συντήρησης
- Ασφάλιστρα παγίων
- Έξοδα διοίκησης
- Έξοδα διάθεσης

Προσεγγιστικά το συνολικό κόστος για την δημιουργία και εγκατάσταση ενός ΜΥΗ έργου κυμαίνεται γύρω στο 1 εκατομμύριο ευρώ. Εφόσον ληφθεί επιδότηση της τάξεως του 50% του αρχικού κόστους, η απόσβεση της επένδυσης συμπεριλαμβανομένου και του φόρου εισοδήματος θα υλοποιηθεί γύρω στα 5 χρόνια λειτουργίας της εγκατάστασης [83].

Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου

Ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο σε μια τουριστική περιοχή συνήθως είναι βιώσιμο για 15-30 έτη. Με το τέλος της διάρκειας ζωής του έργου, μελέτες αποσαφηνίζουν αν χρειάζεται η πλήρης ανακατασκευή του ή αρκεί μία ανανέωση του ηλεκτρομηχανολογικού του εξοπλισμού. Όσον αφορά την οικονομική βιωσιμότητά του, αυτή καθορίζεται από την διάρκεια της κατασκευής του η οποία συνήθως απαιτεί 1 με 2 έτη εργασιών [84] .

3.1.8. Νομικό καθεστώς των ΑΠΕ

Το 1992 αποτέλεσε την πρώτη χρονικά περίοδο, στην οποία οι κυβερνήσεις 150 κρατών συμφώνησαν να υπογραφεί η συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών με σκοπό την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που παράγουν (GGE) για το έτος 2000 στα επίπεδα του 1990 [85]. Οι αρμοδιότητες των κρατών που υπέγραψαν τη συνθήκη αφορούσαν κατά κύριο λόγο τις εθελοντικές αναλήψεις υποχρεώσεων. Το 1997, το Πρωτόκολλο του Κιότο πρότεινε τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 5% από το 2008 έως το 2012 σε συνάρτηση με το αρχικό έτος υπολογισμού 1990.

Έπειτα, η ευρωπαϊκή οδηγία 2001/77/EK προώθησε την ανανεώσιμη ενεργειακή συνιστώσα της προσέγγισης της ευρωπαϊκής ηλεκτροπαραγωγής. Η ευρωπαϊκή οδηγία ενισχύθηκε με το κανονισμό για την ανανεώσιμη ενεργειακή κατανάλωση (Renewable Energy Roadmap) και μία επιπλέον ρύθμιση (Eco και EP 2008), η οποία επέβαλλε στα κράτη τη δέσμευση για αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ποσοστό 20% της συνολικής ευρωπαϊκής ενέργειας έως το 2020.

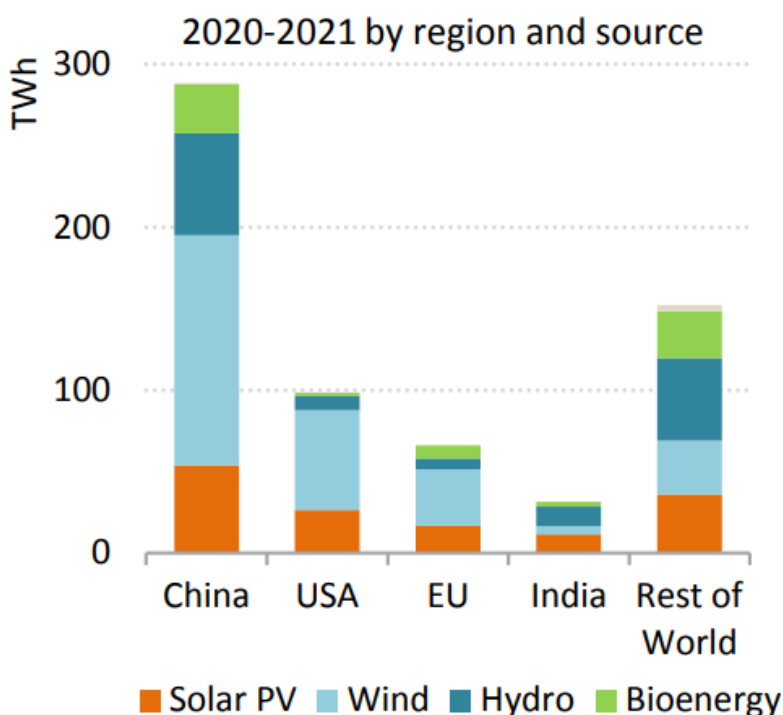
Η ευρωπαϊκή οδηγία για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας [Renewable Energy Directive (2009/28/EC)] θέσπισε μία συνολική πολιτική για την παραγωγή και την προώθηση των ΑΠΕ από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η οδηγία καθιστούσε στην ΕΕ αναγκαία την κάλυψη του 20% της συνολικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς και την επίτευξη του στόχου σε όλα τα κράτη που την αποτελούν μονομερώς. Επιπλέον όλα τα κράτη της Ε.Ε., να εξασφαλίσουν ότι το 10% τουλάχιστον των καυσίμων που χρησιμοποιούν στις μεταφορές να προέλθει από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι οδηγίες για την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναθεωρήθηκε στις 30 Νοεμβρίου του 2016, με τον στόχο που θα πρέπει να επιτευχθεί στην τελική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ έως το 2030 να εκτείνεται σε τουλάχιστον 27%

προερχόμενο από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επιπλέον, υπάρχει η οδηγία για την ελαχιστοποίηση της μεταβολής της χρήσης γης για τα βιοκαύσιμα και τα βιορευστά ((ΕΕ) 2015/1513) .

Τα τεχνολογικά δεδομένα των ΑΠΕ έχουν βιώσει εντυπωσιακή ανάπτυξη παγκοσμίως, με την ηλιακή φωτοβολταϊκή να αναπτύσσεται με μέσο ετήσιο ρυθμό 42% και την αιολική με μέσο ετήσιο ρυθμό 27%. Η εγκατεστημένη ισχύς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συνεχώς αυξάνεται παγκοσμίως, με την εγκατεστημένη ισχύ στην Ευρωπαϊκή Ένωση να αναμένεται να παρουσιάσει άνοδο τα επόμενα χρόνια.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεσμεύεται να αυξήσει την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο ενεργειακό της μείγμα, δεδομένου ότι συμβάλλει στην ενεργειακή ασφάλεια και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Τα πολλά οφέλη από την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως οι νέες ευκαιρίες απασχόλησης, η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η βελτιστοποίηση της ποιότητας ζωής, καθώς και η ανεξαρτησία από τα στερεά καύσιμα, συντελούν στην πραγμάτωση της αυξανόμενης αξιοποίησης των ΑΠΕ. Στην Ελλάδα, ο εθνικός στόχος καθιστούσε αναγκαία την κάλυψη από ΑΠΕ του 20% της συνολικής παραγωγής ενέργειας μέχρι το έτος 2020, με το ποσοστό των ΑΠΕ να είναι 40% για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας [86].



Διάγραμμα 3.1 Αξιοποίηση των ΑΠΕ ανά ήπειρο [87]

Στην Ελλάδα ο νέος Εθνικός Κλιματικός Νόμος ορίζει την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στους 7 κυριότερους παραγωγικούς τομείς με το υψηλότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο, κατά 55% το 2030 σε σχέση με το 1990, και το 2040 κατά 80%, με απώτερο στόχο την κλιματική ουδετερότητα το 2050. Οι παρακάτω επιμέρους τομείς με το υψηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα φανερώνονται από την συνολική παραγωγή άνθρακα που εμφανίζουν σε διάρκεια 5 ετών.

- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας
- Μεταφορές
- Βιομηχανία
- Κτήρια
- Γεωργία και κτηνοτροφία
- Απόβλητα
- Χρήσεις γης, αλλαγές χρήσεων γης και δασοπονία

Ο νέος Εθνικός Κλιματικός Νόμος σκοπεύει στην επίτευξη της αδειοδότησης νέων έργων ΑΠΕ, τα οποία θα συνεισφέρουν σε ποσοστό 70% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ έως το 2030. Οι βασικές προθέσεις του προγράμματος είναι οι εξής:

- Αδειοδότηση νέων έργων ΑΠΕ σε διάρκεια μικρότερη των 2 ετών.
- Αύξηση του ρυθμού δημιουργίας νέων επενδύσεων σε ΑΠΕ ύψους 10 δισεκατομμυρίων ευρώ και συνολικής ισχύς 12 GW.

Τα στάδια που απαιτείται να εκπληρωθούν για την δημιουργία ενός νέου έργου ΑΠΕ μειώνονται από 7 σε 5, με τον χρόνο υλοποίησης να ορίζεται στους 14 μήνες από 5 χρόνια και με τα δικαιολογητικά που απαιτείται να υποβάλουν οι επενδυτές να περιορίζονται σε 54 από 91 [88].

3.1.9. Χρηματοδότηση των ΑΠΕ

Οι ΑΠΕ χρηματοδοτούνται από τους τελικούς χρήστες ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ, με τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος να ακριβαίνουν συνεχώς, κάτι το οποίο επιδρά αρνητικά στην αποδοτικότητα των εν λόγω πολιτικών για την ενεργειακή αγορά. Η ΕΕ προτίθεται να αποφέρει οφέλη στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας, κάτι το οποίο φανερώνεται από την τοποθέτηση του ζητήματος στο επίκεντρο συνεχών ερευνών. Η ανάπτυξη, η παραγωγή, η διανομή και η κατανάλωση ενέργειας είναι ζητήματα που οι κυβερνήσεις επιθυμούν να βελτιστοποιήσουν σε συνάρτηση της ενεργειακής πολιτικής που ακολουθούν. Η ενεργειακή πολιτική που ακολουθεί κάθε

κράτος, λαμβάνεται σύμφωνα με την νομοθεσία που το διέπει, τις διεθνείς συνθήκες και τα επενδυτικά κίνητρα .

Οι παράγοντες που συνέβαλλαν στην προώθηση της παρατεταμένης αξιοποίησης των ΑΠΕ και στην διευκόλυνση της αυξημένης χρήσης τους είναι: οι πολιτικές αποφάσεις, η φορολογία των καταναλωτών, οι επιδοτήσεις, τα όρια εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, οι φόροι άνθρακα και η συνεχής πληροφόρηση των καταναλωτών για την πράσινη ενέργεια. Οι κυβερνήσεις στοχεύουν στην προώθηση κατασκευής έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την δημιουργία ανταγωνισμού στο επιχειρηματικό περιβάλλον καθώς και για να προστεθεί μια επιπλέον προσιτή συνθήκη για τους καταναλωτές.

Το ζήτημα που προκύπτει είναι πως οι κυβερνήσεις και οι εθνικές οικονομίες των κρατών μπορούν να διευκολύνουν τη μετάβαση σε ένα ενεργειακό μέλλον χωρίς άνθρακα. Η λήψη αποφάσεων στα δημοκρατικά κράτη καθιστά αναγκαία την συνεισφορά των ειδικών, καθώς και την αξιοποίηση των αντιλήψεων και των γνώμών της κοινής γνώμης, με αποτέλεσμα η διερεύνηση της κοινωνικής αποδοχής των ενεργειακών έργων στις ευρωπαϊκές χώρες να αποτελεί σημαντική ακαδημαϊκή προσπάθεια .

Στην Ελλάδα ο «Εθνικός Αναπτυξιακός Νόμος» (Νόμος 3299/2004. όπως τροποποιήθηκε με το Νόμο 3522/2006), αποτέλεσε ένα σημαντικό μέσο επιχορήγησης για την δημιουργία έργων ΑΠΕ.

Ο Νόμος 3522/2006 είχε τη δυνατότητα κάλυψης όλων των τομέων οικονομικής δραστηριότητας στις περιφέρειες της χώρας. Οι περιφέρειες που διέθεταν υψηλά ποσοστά ανεργίας και χαμηλό κατά κεφαλήν εισόδημα έλαβαν τις υψηλότερες επενδυτικές επιδοτήσεις από το κράτος. Η δημιουργία έργων ΑΠΕ είτε για την παραγωγή ηλεκτρισμού είτε για θερμότητα, ευνοήθηκαν με το νομικό καθεστώς. Το ποσοστό της χρηματοδότησης από το συνολικό ποσό της αρχικής επένδυσης κυμαίνονταν από 20% έως 60% και εξαρτιόταν από την περιοχή και την ισχύ της εταιρίας. Τα κίνητρα του «Εθνικού Αναπτυξιακού Νόμου» απευθύνονταν στους παρακάτω τομείς: α) Παραγωγή ενέργειας με τη μορφή ζεστού νερού και ατμού, β) Παραγωγή στερεών καυσίμων από βιομάζα, γ) Συμπαγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, δ) Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και ειδικά την αιολική και την ηλιακή, την υδροηλεκτρική, τη γεωθερμική ενέργεια και τη βιομάζα και ε) Έργα περιβαλλοντικής προστασίας και διάθεσης απορριμμάτων. Ο Νόμος 3522/2006 περιείχε έκπτωση 20% για την αξιοποίηση εξοπλισμού των ΑΠΕ, χωρίς να

συμπεριλαμβάνεται η θέρμανση, τα συστήματα θερμικής ηλιακής θέρμανσης και φυσικού αερίου και εφαρμογές θερμομόνωσης, καθώς αφορούν κατά κύριο λόγο τους ιδιώτες και την κατασκευή αυτών στον οικιακό τομέα.

Το Ελληνικό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Ανταγωνιστικότητα του Τρίτου Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης (ΚΠΣ ΙΙΙ, 2000-2006) αποτέλεσε μια πρόσθετη ομάδα δράσεων, για την προώθηση τεχνολογιών ΑΠΕ από την ελληνική κυβέρνηση. Για την περίοδο 2007-2013, το Ελληνικό επιχειρησιακό πρόγραμμα συμπεριλάμβανε άμεσες και έμμεσες πιστώσεις για τη συνδρομή της εγκατάστασης ΑΠΕ [89], [90].

Τύπος Επιδότησης	Γεωγραφική Ζώνη		
	A	B	Γ
Κάλυψη δαπάνης του επενδυτικού σχεδίου/ Επιδότηση χρηματοδοτικής μίσθωσης	20%	30%	40%
Φορολογική απαλλαγή	60%	100%	100%
Επιδότηση του μισθολογικού κόστους	20%	30%	40%

Πίνακας 3.8: Ποσοστά επιδοτήσεων ανά περιοχή [91]

Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις έχουν την δυνατότητα, πρόσθετης 20% και 10% αντίστοιχα ενίσχυσης για την υλοποίηση ενός νέου έργου ΑΠΕ .

- **Ζώνη Α:** Περιέχει τους νομούς Αθήνας και Θεσσαλονίκης, εκτός από τις Βιομηχανικές Επιχειρηματικές Περιοχές (Β.Ε.Π.Ε.).
- **Ζώνη Β:** Περιέχει τους Νομούς της Περιφέρειας Θεσσαλίας, Νότιου Αιγαίου, Ιόνιων νησιών, Κρήτης, Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας καθώς και την Στερεά Ελλάδα.
- **Ζώνη Γ:** Περιέχει τους νομούς της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Ηπείρου, Βόρειου Αιγαίου, Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας.

Τον Ιούλιο του 2007, τα ποσοστά των επιδοτήσεων του Αναπτυξιακού Νόμου διαφοροποιήθηκαν σε συνάρτηση με το μέγεθος και την τοποθεσία της επιχείρησης, δίνοντας έμφαση στη δημιουργία φωτοβολταϊκών και αιολικών πάρκων.

Μέγεθος Επιχείρησης	Γεωγραφικές Ζώνες / Ποσοστό Επιδότησης		
	A	B	Γ
μεγάλο	20	30	40
μεσαίο	30	40	40
μικρό	40	40	40
πολύ μικρό	40	40	40

Πίνακας 3.9: Αλλαγή ποσοστού επιδοτήσεων ανά περιοχή [91]

3.1.10. Η αποδοχή των ΑΠΕ από τις τοπικές κοινωνίες

Η ύπαρξη και η αξιοποίηση των ΑΠΕ όλων των μορφών είναι μια απαραίτητη προϋπόθεση, όχι μόνο για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά και για την επίτευξη ενεργειακής ανεξαρτησίας, την βελτίωση του επιπέδου ζωής των κατοίκων ειδικά στις λιγνιτικές περιοχές, την μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα της οικονομίας και την αποφυγή πληρωμής προστίμου στο χρηματιστήριο των ρύπων. Όμως η εγκατάστασή τους για να υλοποιηθεί πρέπει να πληροί κάποιες προϋποθέσεις, καθώς δεν είναι δυνατό να εγκατασταθούν οπουδήποτε.

Η πολιτική βούληση είναι αναγκαίο να υφίσταται καθώς μέσω αυτής υλοποιείται η έκδοση αδειοδότησης. Επιπλέον με τις δράσεις της επιτυγχάνεται η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και δημιουργείται ένας κατάλληλος μηχανισμός για την ομαλή τεχνολογική εγκατάσταση ενός νέου έργου ΑΠΕ.

Εκτός από την πολιτική συνεισφορά η επίδραση των πολιτών στην ισχυροποίηση των ΑΠΕ δεν είναι αμελητέα, καθώς η θετική στάση της κοινωνίας συμβάλει στην ομαλότερη ένταξη των ΑΠΕ στο ενεργειακό τοπίο. Επιπλέον, τα περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά οφέλη αυξάνονται στο μέγιστο βαθμό, μέσω του θετικού αντίκτυπου που τους προσδίδουν οι τοπικές κοινωνίες. Η συμβολή των τοπικών κοινωνιών είναι σημαντική για την διευκόλυνση και υιοθέτηση κοινών στόχων και μέλλοντος. Η συνεχής αναγνώριση ότι οι τοπικές κοινωνίες μέσω των δράσεών τους διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των φυσικών πόρων και στην βιωσιμότητα τους σχετίζεται με ένα θεσμικό και συλλογικό πλαίσιο δράσης. Η κατανόηση του συλλογικού πλαισίου δράσης μπορεί να αποσαφηνιστεί από την παρουσία δύο παραγόντων: την δομή των δικτύων (ποιότητα και πυκνότητα των κοινωνικών δεσμών) και το θεσμικό «πάχος» που συνδέει τα μέλη μιας κοινότητας [92].

α) Η δομή των δικτύων

Η σύνδεση των ατόμων μιας τοπικής κοινωνίας ωφελεί: α) στη συλλογή και διάχυση πληροφοριών και β) στη συλλογική δράση. Η ευνοϊκότερη συλλογή πληροφοριών και η διάδοσή τους παρέχεται καλύτερα με την υποστήριξη των συνεκτικών δικτύων. Επιπλέον, η καλύτερη πληροφόρηση για τις προτιμήσεις των ατόμων του κοινωνικού συνόλου, αποκλείει την ύπαρξη αβεβαιότητας και ρίσκου, καθώς και του κόστους συλλογής πληροφοριών. Οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις έχουν τη δυνατότητα

παροχής πολύτιμων πληροφοριών, όπως για τη ζήτηση που μπορούν να αξιοποιηθούν τεχνολογικά για την επίτευξη συλλογικών στόχων.

β) Θεσμικό πάχος

Το θεσμικό «πάχος» απευθύνεται σε ορισμένες θέσεις του κοινωνικού κεφαλαίου (στηρίζει τη συλλογική δράση με τη συμβολή τυπικών και άτυπων κανόνων για την επίτευξη των στόχων) που ενισχύουν τη σύγκλιση των αναπαραστάσεων, των οραμάτων και των στόχων των μερών που την αποτελούν. Ορίζεται ως οι κανόνες ή τα συστήματα αξιών που δημιουργούν και αναπτύσσουν μια ταυτότητα για το κοινωνικό σύνολο. Αυτό επιτυγχάνεται έπειτα από τον σχηματισμό κοινωνικών συνδέσεων μεταξύ των ατόμων που διαμορφώνονται με βάση την εμπιστοσύνη και την αμοιβαιότητα, δημιουργώντας τις προτιμήσεις, τις αξίες και τις πεποιθήσεις τους. Ο συνδυασμός των δράσεων του κοινωνικού συνόλου δημιουργεί μια κοινότητα με ισχύ, που αντιμετωπίζει με μεγαλύτερη άνεση τα ζητήματα που προκύπτουν. Τα έργα ΑΠΕ που δημιουργούνται στις τοπικές κοινότητες αναφέρονται σε διαφορετικές τεχνολογίες και κλίμακες ανάπτυξης και συνίστανται από διαφορετικούς παράγοντες και κίνητρα. Η ποικιλομορφία μπορεί να θεωρηθεί ως εγγενής δύναμη των κοινοτικών έργων ΑΠΕ, καθιστώντας αυτήν την έννοια προσαρμόσιμη και ανταποκρινόμενη στις τοπικές συνθήκες [93].

Οι ΑΠΕ τυγχάνουν θετικής αποδοχής από το σύνολο των κοινοτήτων, κάτι το οποίο διευκολύνει την πραγματοποίηση των τεχνολογιών και επιπρόσθετα το ενεργειακό πέρασμα από τις συμβατικές πηγές στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η παραγωγή των ΑΠΕ συνεπάγεται την κάλυψη της ζήτησης και την ομαλή ενεργειακή μετάβαση από τις συμβατικές πηγές ενέργειας, κάτι το οποίο προϋποθέτει την εύρεση κατάλληλων τοποθεσιών. Αυτό δημιουργεί ένα χάσμα ανάμεσα στους φορείς της πολιτείας και τους ανθρώπους στις τοπικές κοινότητες, λόγω της σύνδεσης των εγκαταστάσεων ΑΠΕ με αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Όμως η γενική δημόσια αποδοχή έχει πάντα μεγαλύτερη ισχύ από αυτή της τοπικής κοινότητας, κάτι το οποίο μεγεθύνει τις αντιστάσεις των τοπικών κοινοτήτων, καθυστερώντας την υλοποίηση του έργου.

Για την αντιμετώπιση της τοπικής αντιπολίτευσης η έννοια NIMBY (not in my backyard) υποστηρίζει ότι η τοπική αποδοχή καθορίζεται από τα συναισθήματα και τις σχέσεις που εκδηλώνουν τα άτομα με τα πληγέντα μέρη. Για τον καλύτερο

προσδιορισμό της αποδοχής των ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο οι Bauwens και Devine-Wright το 2018 πρόσθεσαν παράγοντες για την εκπλήρωση του έργου όπως τους κινδύνους και τα οφέλη, τα συναισθήματα και τις προσωπικές αξίες καθώς και την εμπιστοσύνη στους ιδιοκτήτες των τεχνολογιών ΑΠΕ.

Επιπλέον όταν η ιδιοκτησία των ΑΠΕ ανήκει στην κοινότητα η στάση των κατοίκων της είναι θετική, εξαιτίας της σύνδεσης που προκύπτει με το έργο. Οι συνεταιρισμοί ΑΠΕ αντιτίθεται στις κλασσικές οικονομικές επιχειρήσεις, καθώς διαθέτουν ισχυρά κοινοτικά χαρακτηριστικά, επιτηρούνται από τα μέλη χρήστες τους και το καθαρό πλεόνασμα που προκύπτει κατανέμεται μεταξύ των ατόμων που την αποτελούν. Το τελευταίο αναδεικνύει ότι οι δικαιούχοι του πλεονάσματος, είναι λογικό να υποστηρίζουν περισσότερο τα αποτελέσματα από τις ΑΠΕ. Επιπλέον όταν οι φορείς των ΑΠΕ σχετίζονται με την τοπική κοινότητα, εξασφαλίζεται η επιτυχής πορεία την επιχείρησης καθώς όλα τα εμπλεκόμενα με την επιχείρηση πρόσωπα έχουν αμοιβαίο συμφέρον.

Το συνεταιριστικό μοντέλο όπου όλοι οι εμπλεκόμενοι στηρίζονται σε ένα καθεστώς και μοιράζονται την ισχύ, επιφέρει εμπιστοσύνη και διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφοριών σε αντίθεση με τις επιχειρήσεις όπου το σύνολο της ισχύος το λαμβάνουν μεμονωμένα άτομα που βασίζονται σε ιεραρχίες.

Συμπερασματικά η κοινοτική ιδιοκτησία και ειδικά όταν τείνει σε κλίμα συνεταιρισμού, συμβάλει στην αποδοχή των ΑΠΕ από τις τοπικές κοινότητες. Όμως οι κοινότητες διαφέρουν μεταξύ τους, όπως και οι αντιλήψεις των ανθρώπων που τις αποτελούν κάτι το οποίο διαφοροποιεί τις στάσεις των ατόμων. Οι Bauwens και Devine-Wright μέσω της έρευνάς τους έθεσαν τα εξής ερωτήματα: 1) σε ποιο βαθμό οι στάσεις των μελών της κοινότητας απέναντι στις ΑΠΕ μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τα μη μέλη και 2) τα μέλη των τοπικών κοινοτήτων και τα μέλη των κοινοτήτων ενδιαφέροντος τι διαφορές παρουσιάζουν όσον αφορά τις νοοτροπίες τους. Η έρευνα ανάδειξε την θετικότερη στάση των μελών των συνεταιρισμών για τις ΑΠΕ από τα μη μέλη.

Οι αλλαγές που έχουν προκύψει στην στρατηγική πολιτικής πολλών ευρωπαϊκών κρατών, αναδεικνύει την σημασία της παραπάνω έρευνας καθώς υπάρχει η πιθανότητα εμφάνισης αρνητικών συνεπειών στο μέλλον της συμμετοχικής διάστασης για την επέκταση των ΑΠΕ.

Οι συνεταιρισμοί RE που δημιουργήθηκαν στην Φλάνδρα δεν αναπτυχτήκαν λόγω των πολιτικών σχεδιασμού που συνέισφεραν στην δημιουργία ενός

περιβάλλοντος ανταγωνισμού. Η Γερμανία αποτέλεσε μια χώρα όπου οι ΑΠΕ αναπτύχθηκαν με την ενεργή συμμετοχή των πολιτών και την ολοένα αυξανόμενη εξάρτηση από τους μηχανισμούς της αγοράς, κάτι που αναδεικνύεται από την μείωση των τιμολογίων τροφοδότησης για φωτοβολταϊκά το 2012, την καθιέρωση ενός προγράμματος υποχρεωτικής πριμοδότησης της αγοράς το 2014 και την καθιέρωση ενός συστήματος που βασίζεται σε διαγωνισμό το 2017. Με αυτό τον τρόπο οι ισχυρότερες εταιρίες πρόκειται να ευνοηθούν έναντι των λιγότερο ισχυρών. Η Δανία η οποία θεωρείται από τις χώρες με την μεγαλύτερη ισχύ στην κοινότητα ΑΠΕ στηρίχτηκε σε μεγάλο βαθμό στο κοινοτικό ενεργειακό εγχείρημα, το οποίο στην διάρκεια των τελευταίων χρόνων έχει ελαττωθεί, εξαιτίας της συνεχούς έκθεσης σε κινδύνους αγοράς, με την ύπαρξη αυστηρότερων πολιτικών καθώς και λόγω της ύπαρξης ακριβότερων επενδύσεων σε επενδύσεις κεφαλαίου και του υψηλού ανταγωνισμού από επαγγελματίες.

Αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για σχεδιασμό μέσων πολιτικής που θα συμβαδίζουν με τα χαρακτηριστικά των κοινοτικών ενεργειακών έργων. Οι έρευνες φανερώνουν ότι τα μη μέλη των ΑΠΕ δίνουν λιγότερη έμφαση στην σημασία των ΑΠΕ και εμφανίζουν μεγαλύτερη αβεβαιότητα για την επιτυχή υλοποίησή τους. Η αποδοχή των ΑΠΕ από τις τοπικές κοινότητες, επηρεάζεται από την αντίληψη που έχουν σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, καθώς και τον βαθμό με τον οποίο επιδρούν κοινωνικά, οικονομικά αλλά και περιβαλλοντικά. Οι αντιλήψεις των ατόμων δεν είναι συγκεκριμένες, αλλά ποικίλουν και διαφοροποιούνται με την χώρα, την κοινωνία και τον πολιτισμό που διαθέτει αυτή. Οι περιβαλλοντικές απόψεις διαφοροποιούνται κι αυτές, με τους επιπλέον παράγοντες που τις επηρεάζουν να είναι το φύλλο και η τοποθεσία.

Για παράδειγμα στην έρευνα που έλαβαν μέρος μαθητές και γονείς στην Κρήτη για την ενέργεια, έγινε αντιληπτό ότι η ουσιαστική ενημέρωση καθιστά την συμπεριφορά και την στάση αυτών θετικότερη, σε αντίθεση με τους αγροτικούς πληθυσμούς στους οποίους οι κάτοικοι φανέρωσαν μεγαλύτερη αβεβαιότητα. Επιπλέον οι ψυχολογικοί παράγοντες και οι περιβαλλοντικές αξίες των κατοίκων καθορίζουν την πρόβλεψη των συμπεριφορών.

Ένας από τους βασικούς παράγοντες για την αποδοχή των ΑΠΕ από τις τοπικές κοινότητες, είναι η κατανόηση των αντιλήψεων που έχουν οι ντόπιοι κάτοικοι όσον αφορά τις ΑΠΕ και η εύρεση πλαισίου επικοινωνίας και πολιτικής που να συμβαδίζει με αυτές. Μέσω της συσχέτισης των πράξεων με τις αντιλήψεις των ατόμων

επηρεάζονται αμφότερες οι κρίσεις και οι συμπεριφορές των ατόμων. Οι άνθρωποι ενεργούν και αποφασίζουν με βάση τα θετικά ή αρνητικά συναισθήματα που εξωτερικεύουν και αυτό μπορεί να ωφελήσει στην πρόγνωση των συμπεριφορών των ατόμων, όπως με το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής.

Η διαφάνεια με την οποία υλοποιούνται τα έργα καθώς και η ύπαρξη νομιμότητας επηρεάζουν τις αντιλήψεις των κατοίκων και το επίπεδο στο οποίο αποδέχονται τις ΑΠΕ. Επιπλέον η ενεργή συμμετοχή τους στην διαδικασία λήψης αποφάσεων αποτρέπει το ενδεχόμενο να εναντιωθούν σε αυτές. Οι διαδικασίες για την υλοποίηση των έργων ΑΠΕ θα πρέπει να εκπληρούνται σε κλίμα συνεργασίας μεταξύ των κοινοτήτων και των εταιριών που λειτουργούν. Για παράδειγμα αν ο δήμαρχος ταχθεί υπέρ της υλοποίησης του έργου, τότε οι τοπικές κοινότητες είναι πιο πιθανό να δείξουν θετική στάση. Οι οικονομικοί παράμετροι που προκύπτουν όπως η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας ή ότι μακροπρόθεσμα οι ΑΠΕ είναι φθηνότερες από άλλες τεχνολογίες που βασίζονται σε συμβατικά καύσιμα είναι ένας επιπλέον παράγοντας που επηρεάζει την στάση που έχουν τα άτομα για την κοινότητα. Επιπλέον τα μέσα μαζικής ενημέρωσης με την πρόβλεψη του κόστους και του οικονομικού κινδύνου που ενδέχεται να έχουν οι ΑΠΕ εκτιμούν τον βαθμό στον οποίο θα γίνει η αποδοχή των ΑΠΕ από την τοπική κοινότητα.

Η πλειοψηφία των τοπικών κοινοτήτων επιδεικνύει θετική στάση έναντι στην υλοποίηση των έργων ΑΠΕ καθώς αντιλαμβάνεται τα πλεονεκτήματά τους. Ωστόσο είναι επιτακτική η ευαισθητοποίηση όλων των μελών της κοινότητας, το οποίο είναι δυνατό να επιτευχθεί με την εκπαίδευση και την πληροφόρησή τους.

Η κοινωνική αποδοχή αποτελείται από 3 κατηγορίες: την κοινωνία, την αγορά και την κοινωνικοπολιτική αποδοχή. Η έρευνα των Peters, εστίασε στην σημασία της κοινωνικοπολιτικής αποδοχής, καθώς και την σημασία του ρόλου των πολιτών αφού καθορίζουν την κυβέρνηση που θα εφαρμόζει πολιτική, καθώς και λειτουργούν ως δυνητικοί καταναλωτές της ενέργειας που παράγεται. Επιπλέον επισήμαναν τον ρόλο που διαδραματίζουν τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης με την προβολή των θέσεων των πολιτών και την διαμόρφωση ενός δημόσιου διαλόγου. Η μελέτη των Peters έδειξε ότι τα ΜΜΕ εστιάζουν περισσότερο στα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από την χρήση εγκαταστάσεων ΑΠΕ όπως (π.χ. μείωση του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας) από τα περιβαλλοντικά (π.χ. συμβολή στο κλίμα), το οποίο επιδρά αρνητικά σε ένα τμήμα των ανθρώπων όσον αφορά την γενική αποδοχή [94].

Η έρευνα που διενεργήθηκε από τους Paravantis [95] μελέτησε την στάση και την προθυμία να αξιοποιήσουν και να πληρώσουν ενέργεια παραγόμενη από ανανεώσιμες πηγές, οι κάτοικοι της κοινότητας Δυτικής Ελλάδας, με το μέσο μηνιαίο εισόδημα των ερωτηθέντων να ανερχόταν στις 2.400 ευρώ. Οι απαντήσεις των ερωτηθέντων ανέδειξαν την σημασία του εισοδήματος στην ενεργειακή συμπεριφορά των πολιτών, με την οικονομική ύφεση που επικρατεί στην Ελλάδα να αποτελεί φραγμό στην καθολική αποδοχή των ΑΠΕ. Οι τοπικές κοινότητες υπογράμμισαν κατά πλειοψηφία, ότι είναι περισσότερο ενήμεροι για την αιολική ενέργεια με την ηλιακή ενέργεια να ακολουθεί.

Όσον αφορά τον μελλοντικό ρόλο των ΑΠΕ οι ερωτηθέντες αναγνώρισαν την προοπτική της περαιτέρω αξιοποίησης της βιομάζας ακολουθούμενη από την αιολική ενέργεια. Όσον αφορά τις συνέπειες από την χρήση των ΑΠΕ οι ερωτηθέντες θεωρούν ότι οι περισσότερες επιπτώσεις θα αφορούν την χρήση πετρελαίου και άλλων συμβατικών καυσίμων με την αντίστοιχη επιβάρυνση του περιβάλλοντος ενώ έπονται η οικονομική ανάπτυξη και ο τουρισμός. Επιπλέον τα γραφειοκρατικά προβλήματα, η εύρεση κατάλληλου χώρου και το κόστος που απαιτείται να επενδυθεί ήταν παράγοντες που θεωρήθηκαν ότι μπορούν επιδράσουν αρνητικά στην δημιουργία των επενδύσεων ΑΠΕ.

Τέλος, θεωρείται αναγκαία η αναδιοργάνωση του συστήματος αδειοδότησης καθώς και του νομοθετικού συστήματος. Όσον αφορά τους κατοίκους, εκείνοι οι οποίοι ήταν ηλικιακά νεότεροι και διέθεταν υψηλότερο επίπεδο μόρφωσης δήλωσαν μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση για τις τεχνολογίες ΑΠΕ και εμφάνισαν μεγαλύτερη αισιοδοξία όσον αφορά τις πιθανές επιπτώσεις που θα προκύψουν από την μελλοντική ανάπτυξη και αξιοποίησή τους. Κάποιοι από τους ερωτηθέντες υποστήριξαν ότι στην πορεία η μελλοντική ανάπτυξη των ΑΠΕ μπορεί να αποτραπεί εξαιτίας οικονομικών, γραφειοκρατικών τεχνικών και εκπαιδευτικών λόγων, παρόλα αυτά ήταν πιο ρεαλιστικοί στις προσδοκίες τους από τις ΑΠΕ. Τα χαρακτηριστικά αυτά τα διαθέτει ένας τυπικός καταναλωτής, ο οποίος συμβάλει με τις δράσεις του στην περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Οι παράγοντες που καθορίζουν την στάση απέναντι στις ΑΠΕ και την επιθυμία για πληρωμή της ενέργειάς τους είναι οι εξής: η ηλικία, το εισόδημα, το οικογενειακό μέγεθος, η συμμετοχή του ατόμου σε περιβαλλοντικές οργανώσεις, η συνειδητοποίηση

των δράσεων των ΑΠΕ και το πώς μπορούν να αξιοποιηθούν μελλοντικά και μια γενικότερη αίσθηση των μέτρων για την αντιμετώπιση των εμποδίων ΑΠΕ. Το πιο ενδιαφέρον καθώς και παράλογο εύρημα της ήταν, ότι αν και τα άτομα που συμμετείχαν σε περιβαλλοντικές οργανώσεις εμφάνιζαν μεγαλύτερη προθυμία να πληρώσουν για την αξιοποίηση της ενέργειας από ΑΠΕ, η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας τους ήταν ίδια με αυτή των υπόλοιπων ερωτηθέντων. Οι ερωτηθέντες που θέλησαν να μειώσουν τα υπόλοιπα έξοδα τους για να πληρώσουν για τις τεχνολογίες ΑΠΕ, προτίμησαν να μετριάσουν τα έξοδά τους από την ψυχαγωγία και έπειτα από άλλα καθημερινά αγαθά όπως η ένδυση για να το πετύχουν. Το σύνολο της κοινότητας εμφάνιζε ίδια προθυμία για πληρωμή της ενέργειας που παράγεται από τις ΑΠΕ καθώς και για περισσότερη αξιοποίηση μέσω της χρήσης τους.

Γενικά οι Paravantis τονίζουν ότι συγκεκριμένες κοινωνικές ομάδες για να δείξουν θετικότερη στάση απέναντι στις ΑΠΕ και να τις αποδεχθούν, απαιτείται να δέχονται κίνητρα και μέτρα που θα τους παρακινούν. Επιπλέον επισημαίνουν ότι οι καμπάνιες που προωθούν την ευαισθητοποίηση και ενημερώνουν τους πολίτες, είναι χρήσιμα εργαλεία για την προώθηση των ΑΠΕ. Πέρα από την αποδοχή των ΑΠΕ από τις τοπικές κοινότητες και από τους ντόπιους κατοίκους που τις αποτελούν, επιτακτική θεωρείται η ανάγκη για αποδοχή των ΑΠΕ και των τεχνολογιών τους και από τους τουρίστες. Οι μελέτες αναδεικνύουν ότι, όταν προϋπάρχει θετική στάση από τους καταναλωτές-τουρίστες απέναντι στην πράσινη ενέργεια και την προστασία του περιβάλλοντος, αυτό έχει ως αποτέλεσμα η συγκεκριμένη κατηγορία τουριστών να δείχνει μεγαλύτερη προθυμία να πληρώσει υψηλότερο αντίτιμο για τα περιβαλλοντικά οφέλη. Επιπλέον σημειώθηκε ότι άντρες μέσης ηλικίας, δείχνουν μεγαλύτερη προθυμία για να πληρώσουν την διαμονή τους σε ένα ξενοδοχείο που αξιοποιεί τις τεχνολογίες ΑΠΕ.

Συμπερασματικά, η μελέτη επισημαίνει ότι η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και η διάδοση πληροφοριών και γνώσεων, καθορίζουν την θετική στάση και την προθυμία των τουριστών, για να προτιμήσουν την διαμονή τους σε ένα πράσινο ξενοδοχείο [96].

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία αποτέλεσε μία μελέτη σκοπιμότητας για τη χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε τουριστικές περιοχές. Ειδικότερα, στα πλαίσια της μελέτης σκοπιμότητας πραγματοποιήθηκαν επιμέρους μελέτες, μέσω των οποίων αξιολογήθηκε, αν είναι σκόπιμη η περαιτέρω αξιοποίηση των ΑΠΕ σε τουριστικούς προορισμούς, ελέγχοντας τους παρακάτω τομείς: οικονομικό, τεχνικό, θεσμικό, χρηματο-οικονομικό και κοινωνικό.

Είναι γνωστό ότι τα τελευταία χρόνια, η ζήτηση της ενέργειας στον τουρισμό και στις περιοχές τις οποίες υποστηρίζει αυξάνεται με ραγδαίο ρυθμό. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ανέγερση ολοένα και περισσότερων τουριστικών μονάδων, με την Ελλάδα να κατέχει ισχύουσα θέση στον τομέα αυτό διαθέτοντας τον έκτο μεγαλύτερο αριθμό κλινών στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Οι ενεργειακές απαιτήσεις στις τουριστικές περιοχές δεν προκύπτουν μόνο από τα τουριστικά καταλύματα, αλλά και από τις μεταφορές από και προς τις περιοχές αυτές. Ο τουρισμός αποτελεί έναν σημαντικό πυλώνα για την ελληνική οικονομία και κοινωνία, καθώς συνεισφέρει περίπου στο 1/4 του συνολικού ΑΕΠ της. Ωστόσο, η συνεχής αύξηση της ανάγκης για ενέργεια έχει ως συνέπεια την ολοένα και μεγαλύτερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Συνεπώς, κρίνεται αναγκαία η εύρεση ενός μοντέλου ανάπτυξης το οποίο θα είναι βιώσιμο με όρους περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς. Η αντιμετώπιση του προβλήματος μπορεί να επιτευχθεί, μέσα από τη μεγαλύτερη εισχώρηση των τεχνολογιών ΑΠΕ στον τουριστικό τομέα.

Η Ελλάδα διαθέτει πλούσιο δυναμικό από ΑΠΕ, ειδικά όσον αφορά τις μορφές της αιολικής και της ηλιακής ενέργειας. Ωστόσο, η ηλιακή ενέργεια αξιοποιείται σε ελάχιστο βαθμό, καθώς η συνολική ενέργεια που προσκομίζεται στην επιφάνεια της Γης από τον ήλιο, είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή που χρησιμοποιείται από τις εφαρμογές ΑΠΕ. Η αξιοποίηση των τεχνολογιών ΑΠΕ στις τουριστικές περιοχές εκτός από το θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο που έχει, αποτελεί και μία υποχρέωση των ευρωπαϊκών κρατών με βάση τη νομοθεσία που τα διέπει.

Το κόστος των υλικών για την εγκατάσταση μίας τεχνολογίας ΑΠΕ εξαρτάται από το είδος της ενέργειας που αξιοποιείται και από το πόσο η πρόοδος της τεχνολογίας έχει εξελίξει τις εφαρμογές. Το κόστος των περισσότερων τεχνολογιών ΑΠΕ και ειδικά των πιο διαδεδομένων στις ελληνικές τουριστικές περιοχές όπως των φωτοβολταϊκών, των ηλιοθερμικών συστημάτων και των ανεμογεννητριών, έχει μειωθεί σε σύγκριση

με τις τιμές τους μία δεκαετία πριν, επιτρέποντας σε μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού να τις αξιοποιήσει. Ωστόσο, το συνολικό κόστος μιας τεχνολογίας ΑΠΕ εκτός από τα υλικά της, καθορίζεται και από το μέγεθος της τουριστικής μονάδας ή περιοχής γενικότερα, καθώς και από την πρόβλεψη της ζήτησης που αυτές θα εμφανίζουν ετήσια.

Επιπλέον, για τον ορθό καθορισμό του μεγέθους της ισχύος που θα εγκατασταθεί, εκτός την ετήσια ενέργεια που απορροφάται πρέπει να συνυπολογιστούν και οι μελλοντικές ανάγκες που πιθανώς θα προκύψουν. Κάποιες δράσεις για να επιτευχθούν χρειάζονται αρκετά μικρό κόστος επένδυσης, οπότε έχουν τη δυνατότητα άμεσης υλοποίησης, προσκομίζοντας ένα μικρό ποσοστό εξοικονόμησης. Από την άλλη πλευρά, οι δράσεις που απαιτούν υψηλό κόστος εγκατάστασης, θα πρέπει να αξιολογούνται οικονομικά με την εφαρμογή των κατάλληλων δεικτών για να αποσαφηνίζεται αν είναι συμφέρουσα η επένδυση.

Τα οφέλη που προκύπτουν από την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πολλά. Κάποια από αυτά είναι η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, γεγονός το οποίο συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της ποιότητας ζωής, καθώς και η αποφυγή χρήσης στερεών καυσίμων. Επιπλέον, η εξοικονόμηση του λειτουργικού κόστους που προκύπτει από την αξιοποίηση των τεχνολογιών ΑΠΕ στις τουριστικές επιχειρήσεις και στις τουριστικές περιοχές γενικότερα, συμβάλλει στον ευνοϊκότερο μακροπρόθεσμο επιχειρηματικό σχεδιασμό. Τα παραπάνω οφέλη καθιστούν σαφές ότι η αξιοποίηση των ΑΠΕ στις τουριστικές περιοχές, αυξάνουν την ανταγωνιστικότητα ολόκληρου του τομέα.

Η εγκατάσταση μιας τεχνολογίας ΑΠΕ για να υλοποιηθεί, θα πρέπει να αξιολογείται με βάση το πόσο μπορεί να συνεισφέρει στους μακροπρόθεσμους στόχους της επιχείρησης ή της περιοχής και όχι στα βραχυπρόθεσμα οφέλη της. Σημαντικό ρόλο στην ευρύτερη εισροή των ΑΠΕ στις τουριστικές περιοχές διαδραματίζει ο ανθρώπινος παράγοντας και ο βαθμός στον οποίο εμφανίζει θετική στάση για την υλοποίηση της επένδυσης. Το ευρύ κοινό κατανοεί όλο και περισσότερο ότι η διατήρηση των φυσικών πόρων και η προστασία του περιβάλλοντος είναι απαραίτητη για τον τουρισμό και για τη βιωσιμότητά του. Η συνειδητοποίηση του κοινού ότι η αξιοποίηση των ΑΠΕ αποτελεί ένα αναγκαίο μέτρο για τη διατήρηση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος, συμβάλλει στην ομαλότερη εφαρμογή και εγκατάσταση των τεχνολογιών. Η αποδοχή των ΑΠΕ από τις τοπικές κοινωνίες καθορίζεται από το βαθμό στον οποίο έχουν πληροφορηθεί για τις δυνατότητές τους,

την αντίληψή τους για το αντίκτυπο που θα έχουν, καθώς και από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και τα υπόλοιπα δίκτυα που διαμορφώνουν την κοινή γνώμη. Τέλος, χρειάζεται να τονιστεί ότι οι συνειδητοποιημένοι περιβαλλοντικά τουρίστες πλέον δεν ενδιαφέρονται μόνο για την ποιότητα, τις τιμές και τις υπηρεσίες που παρέχουν τα καταλύματα, αλλά και για το πόσο αυτά συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η αξιοποίηση των ΑΠΕ σε όλο και περισσότερες τουριστικές περιοχές μπορεί να κριθεί ως σκόπιμη να υλοποιηθεί. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιοι παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν την έκβαση της επένδυσης στην εκάστοτε περιοχή. Αρχικά, είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι η απόδοση των τεχνολογιών ΑΠΕ εξαρτάται αποκλειστικά από το σημείο στο οποίο θα επιλεγεί να εγκατασταθούν. Από τη στιγμή που θα προτιμηθεί η κατάλληλη, τα οφέλη που θα προκύψουν θα είναι εγγυημένα για τους αγοραστές.

Επομένως, οι τουριστικές περιοχές οι οποίες παρουσιάζουν υψηλές ποσότητες αέρα, όπως είναι τα νησιά των Κυκλάδων, η Κρήτη αλλά και γενικότερα όλα τα νησιά ενδείκνυνται για την κατασκευή αιολικών εγκαταστάσεων. Οι τουριστικές περιοχές με υψηλά επίπεδα ηλιοφάνειας, οι οποίες είναι αρκετές στην Ελλάδα, είναι οι κατάλληλες για αξιοποίηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων και ηλιοθερμικών συστημάτων. Η ηλιακή ενέργεια σε πολλές τουριστικές περιοχές της Ελλάδας, όπως η Κρήτη είναι διπλάσια ή και τριπλάσια ανά τετραγωνικό μέτρο ετησίως, σε σχέση με την Κεντρική Ευρώπη. Επιπρόσθετα, στις περιοχές που διαθέτουν ορεινούς όγκους και υπάρχει κίνηση νερού, ενδείκνυται η δημιουργία υδροηλεκτρικών έργων. Συνολικά, τα φωτοβολταϊκά θεωρούνται η πλέον ανταγωνιστική μορφή ΑΠΕ στις ελληνικές τουριστικές περιοχές, λαμβάνοντας υπόψη τη σχέση κόστους- οφέλους που τα διέπει.

Για την εγκατάσταση μιας τεχνολογίας ΑΠΕ σε κάποια τουριστική περιοχή, πρέπει να συνυπολογίζονται οι μελλοντικές ανάγκες που πιθανώς να προκύψουν, καθώς και οι επιπτώσεις σε κάθε στάδιο της κατασκευής. Η δημιουργία μιας τεχνολογίας ΑΠΕ μεγάλης ισχύος, όπως η κατασκευή ενός αιολικού πάρκου απαιτεί υψηλό κόστος επένδυσης. Παρόλα αυτά, το αρχικό κόστος αντισταθμίζεται από το χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης. Με αυτό τον τρόπο δεν αποτρέπεται η κατασκευή του έργου, αφού έχοντας επιλεγεί η κατάλληλη τοποθεσία, η επένδυση σε βάθος χρόνου θα αποδειχθεί επικερδής. Ιδιαίτερα τα προηγούμενα χρόνια, κάποιοι τεχνοοικονομικοί και θεσμικοί παράγοντες μπορούσαν να αποτελέσουν εμπόδιο για τη δημιουργία ενός νέου έργου ΑΠΕ, όπως ο χρόνος που απαιτούνταν για την

αδειοδότηση. Πλέον, η αυξανόμενη συνειδητοποίηση της σημασίας των έργων ΑΠΕ στην αντιμετώπιση του προβλήματος των ενεργειακών προκλήσεων έχει απλοποιήσει τις διαδικασίες από τους θεσμικούς φορείς διαμορφώνοντας ένα ευνοϊκότερο περιβάλλον. Συνοψίζοντας, γίνεται κατανοητό ότι η δημιουργία νέων έργων ΑΠΕ, αποτελεί τη λύση για τη διατήρηση και την ανάπτυξη του φυσικού και κοινωνικοπολιτιστικού αποθέματος των περιοχών που στηρίζονται στον τουρισμό.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] UNWTO, Investing in future generations. Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.unwto.org/4th-unwtounesco-world-conference-tourism-and-culture-investing-future-generations?fbclid=IwAR019bsXyw9tMIJvLs2m9e4tRpXWTqdoZG-2s6pAhnwtz2XgnlrUW3dqKP0> (ημερομηνία προσπέλασης: 18/01/2022)
- [2] THE WORLD BANK, International tourism, number of arrivals. Επίσημη ιστοσελίδα https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.ARVL?fbclid=IwAR04lYjzh5WmVVc6N2FmCucoXUwFz6x-JuUPxgWrPsysNrW_TOj3KdaY9Xo (ημερομηνία προσπέλασης: 02/02/2022)
- [3] UNWTO, International tourist arrivals reach 1.4 billion two year ahead of forecasts. Επίσημη ιστοσελίδα https://www.unwto.org/global/press-release/2019-01-21/international-tourist-arrivals-reach-14-billion-two-years-ahead-forecasts?fbclid=IwAR0zvOFwb6bfwxtGxboUzLded_O4cYdNg_DIVBT3s65gHDpbQIXpsxrMHUI (ημερομηνία προσπέλασης: 03/02/2022)
- [4] STATISTA, Number of international tourist arrivals worldwide from 2010 to 2021, by region. Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.statista.com/statistics/186743/international-tourist-arrivals-worldwide-by-region-since-2010/?fbclid=IwAR0MiKsTHYI4zgT4aw0Myt7liQkX4Wfa5qdZKAU5O7e-l68upd55ZvvjIT0> (ημερομηνία προσπέλασης: 08/02/2022)
- [5] UNWTO, Tourism grows 4% in 2021 but remains far below pre-pandemic levels. Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.unwto.org/news/tourism-grows-4-in-2021-but-remains-far-below-pre-pandemic-levels?fbclid=IwAR0JSuTBRkdMfdCNwgAXYSYyX7mdO-ecdDf7hBDoe-ee3l6EveisGiAJ6Q6I> (ημερομηνία προσπέλασης: 09/02/2022)
- [6] World economic forum, How quickly is tourism recovering from covid-19?. Ιστοσελίδα <https://www.weforum.org/agenda/2022/03/europe-tourism-has-slow-pandemic-recovery/?fbclid=IwAR0JSuTBRkdMfdCNwgAXYSYyX7mdO-ecdDf7hBDoe-ee3l6EveisGiAJ6Q6I> (ημερομηνία προσπέλασης: 10/02/2022)
- [7] THE WORLD BANK, International tourism, receipts (current US\$). Επίσημη ιστοσελίδα

<https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.RCPT.CD?fbclid=IwAR3SkiJPWCCOOJOP6aUfUqsMmpi7LZyArdWsR391q0mVX5vB1NgcmqO00Ks> (ημερομηνία

προσπέλασης: 12/02/2022)

[8] Hospitality net, UNWTO tourism highlights, 2016 edition. Ιστοσελίδα

<https://www.hospitalitynet.org/news/4077683.html?fbclid=IwAR3nfeNoohQY2KLh8QosTNBkN39TB0OeS82wbuc22AGoOUVpBvy8bfvwDU4>

(ημερομηνία

προσπέλασης: 17/02/2022)

[9] HRMARS, Managing Tourism as a source of Revenue and Foreign direct investment inflow in a developing Country: The Jordanian Experience. Επίσημη ιστοσελίδα

https://hrmars.com/papers_submitted/901/Managing_Tourism_as_a_source_of_Revenue_and_Foreign_direct_investment_inflow_in_a_developing_Country_The_Jordanian_Experience.pdf?fbclid=IwAR1Ly0b6yloIOC8_AvOD9ZE5996_NJLB6iFF4QbKS3wansS-pB1H_vAYhKo (ημερομηνία προσπέλασης: 18/02/2022)

[10] STATISTA, Number of travel and tourism jobs worldwide from 2019 to 2021.

Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.statista.com/statistics/1268465/number-of-travel-and-tourism-jobs-worldwide/?fbclid=IwAR0rcTJQck6t6VYiNDPf6BveSj3xSwpS1p3EW3VNCUgPSj6nHq0VB5AOCuM>

(ημερομηνία προσπέλασης: 18/02/2022)

[11] WTTC, Global Economic Impact and Trends 2021. Επίσημη ιστοσελίδα

https://wttc.org/Portals/0/Documents/Reports/2021/Global%20Economic%20Impact%20and%20Trends%202021.pdf?fbclid=IwAR3Xwhv14p1tiIv_YhKH5143kof4RDXqta3WVcZc64YhdxH_yQcGcZ7rtas (ημερομηνία προσπέλασης: 25/02/2022)

[12] WTTC, Economic Impact Reports. Επίσημη ιστοσελίδα

<https://wttc.org/Research/EconomicImpact?fbclid=IwAR2czANoxSEiZCuzMesfri28U2WAXI8nxsycLdnVAw6tNCCc46xKB8ghlgE>

(ημερομηνία προσπέλασης: 26/02/2022)

[13] WTTC, “Travel & Tourism could grow to \$8.6trillion in 2022, says WTTC”.

Επίσημη ιστοσελίδα <https://wttc.org/News-Article/Travel-and-Tourism-could-grow-to-8-point-6-trillion-USD-in-2022-say->

[WTTC?fbclid=IwAR26pXddrhQvpaNA9SnW98MgO8lgOuhyjsPsLa3eXNfetPBFpYc6c4mFzk](https://wttc.org/News-Article/Travel-and-Tourism-could-grow-to-8-point-6-trillion-USD-in-2022-say-WTTC?fbclid=IwAR26pXddrhQvpaNA9SnW98MgO8lgOuhyjsPsLa3eXNfetPBFpYc6c4mFzk) (ημερομηνία προσπέλασης: 26/02/2022)

[14] Wikipedia, Ελλάδα. Ιστοσελίδα

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%C>

[E%B1?fbclid=IwAR3KTJTPuQ0lobtI0oixMYsbzbFMut3Z5pYNqOkxJBNG-Sw0ALInjR4foqw](https://www.statista.com/statistics/413222/number-of-arrivals-spent-in-short-stay-accommodation-in-greece/?fbclid=IwAR3KTJTPuQ0lobtI0oixMYsbzbFMut3Z5pYNqOkxJBNG-Sw0ALInjR4foqw) (ημερομηνία προσπέλασης: 27/02/2022)

[15] STATISTA, Number of arrivals in tourist accommodation in Greece from 2006 to 2019. Επίσημη ιστοσελίδα https://www.statista.com/statistics/413222/number-of-arrivals-spent-in-short-stay-accommodation-in-greece/?fbclid=IwAR2523fOo8_wyarQAWMfol0oj5B6F565p7fm9yuBTgdgwcM64XeWUL9K0s (ημερομηνία προσπέλασης: 01/03/2022)

[16] Λάμπρος Καραγεώργου, «Με νέα ρεκόρ κλείνει το 2019 η ελληνική τουριστική αγορά». Η Ναυτεμπορική, (2019).

Ιστοσελίδα https://m.naftemporiki.gr/story/1546808/me-neia-rekor-kleinei-to-2019-i-elliniki-touristiki-agera?fbclid=IwAR0XTSjBJrK8K442GkEB1c_01CAVFDxXnyz4k9mRfKCTZ4yX6mC1xGuPve0 (ημερομηνία προσπέλασης: 07/03/2022)

[17] INSETE, Η συμβολή του Τουρισμού. Επίσημη ιστοσελίδα https://insete.gr/wp-content/uploads/2020/09/20_09_Tourism_and_Greek_Economy_2018-2019.pdf?fbclid=IwAR3iiWSANjEaL7kv03hz85qw7Onie01KUj1keThcMLPCr25ZP6hMjKz8kik (ημερομηνία προσπέλασης: 10/03/2022)

[18] ITEΠ, Ξενοδοχειακό Δυναμικό Ελλάδας. Επίσημη ιστοσελίδα https://www.grhotels.gr/app/uploads/2021/06/2020-Hotels_total.pdf?fbclid=IwAR2jZs3JwbZaepy6dz8IHWaRX_J5ID6k09nh-NFuWRbH25GE5u66_Lc0ZP0 (ημερομηνία προσπέλασης: 11/03/2022)

[19] INSETE, Ετήσια έκθεση ανταγωνιστικότητας και διαρθρωτικής προσαρμογής στον τομέα του τουρισμού για το έτος 2019. Επίσημη ιστοσελίδα https://insete.gr/wp-content/uploads/2020/05/20-12_Western_Greece-2.pdf?fbclid=IwAR2czANoxSEiZCuzMesfri28U2WAXI8nxsycLdnVAw6tNCCc46xKB8ghlgE (ημερομηνία προσπέλασης: 12/03/2022)

[20] SETE, Βασικά μεγέθη του ελληνικού τουρισμού. Επίσημη ιστοσελίδα <https://sete.gr/el/stratigiki-gia-ton-tourismo/vasika-megethi-tou-ellinikoy-tourismoy/?fbclid=IwAR0s795BYfw6gZSkR-pzqgwDfXXCpUi2Zu3U5G1OsBM3Pf7U6Zt8f0ma24> (ημερομηνία προσπέλασης: 14/03/2022)

[21] STATISTA, Total contribution of travel and tourism to GDP in Greece from 2012 to 2020. Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.statista.com/statistics/644573/travel-tourism-total-gdp-contribution->

[greece/?fbclid=IwAR32ychSX8nTxlmgamLscrDPGJjIJ2v6VdmcKyXfh5Aft9AHAZuUQn-Eqi0](https://www.inemy.gr/wp-content/uploads/2018/01/ATTIKH.pdf) (ημερομηνία προσπέλασης: 16/03/2022)

[22] INEMY, Εμπόριο και Τουρισμός στην Αττική. Επίσημη ιστοσελίδα <https://inemy.gr/wp-content/uploads/2018/01/ATTIKH.pdf>

(ημερομηνία προσπέλασης: 17/03/2022)

[23] STATISTA, Total contribution of travel and tourism to employment in Greece from 2012 to 2020. Επίσημη ιστοσελίδα [https://www.statista.com/statistics/644585/travel-and-tourism-employment-contribution-](https://www.statista.com/statistics/644585/travel-and-tourism-employment-contribution-greece/?fbclid=IwAR0Ufn5fZvZbirwExp40D_ehNT4Fnd1Kj5Sr2GPmCQj6IbnBAS4nl9ql8wg)

[greece/?fbclid=IwAR0Ufn5fZvZbirwExp40D_ehNT4Fnd1Kj5Sr2GPmCQj6IbnBAS4nl9ql8wg](https://www.statista.com/statistics/644585/travel-and-tourism-employment-contribution-greece/?fbclid=IwAR0Ufn5fZvZbirwExp40D_ehNT4Fnd1Kj5Sr2GPmCQj6IbnBAS4nl9ql8wg) (ημερομηνία προσπέλασης: 18/03/2022)

[24] Τουρλιώτη Πολίνα, «Τουρισμός, κοινωνία, περιβάλλον: στοχεύοντας στην Αειφορία», Τμήμα Σχολής Περιβάλλοντος, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, (2016). Ιστοσελίδα

https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/MAR140/%CE%A4%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%A0%CE%95%CE%A1%CE%99%CE%92%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%9F%CE%9D_%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CE%BB%CE%B5%CE%BE%CE%B7.pdf?fbclid=IwAR2NC4boHc6JBsn8JLJh8LgxmBGaT6e9he2qOYc777Eo_vOlpKLnt_LGQso (ημερομηνία προσπέλασης: 22/03/2022)

[25] Bank of Greece, «Προς ένα βιώσιμο και περιβαλλοντικά υπεύθυνο χρηματοπιστωτικό σύστημα», Ιστοσελίδα https://www.bankofgreece.gr/Publications/Green_financial_system.pdf?fbclid=IwAR1no6uxL79jKqNyWY5sjCYDET-nlIWKN6L-Pkgf2inqeABquiHNXDTHMpk

(ημερομηνία προσπέλασης: 26/02/2022)

[26] Κιλιπέρης, Φώτης, «Αειφόρος Τουριστική Ανάπτυξη, εμπειρικές προσεγγίσεις», Θεσσαλονίκη: Δίσιγμα. (2009).

[27] Ανδριώτης Β.Κ., «Αειφορία και εναλλακτικός τουρισμός. Αγροτουρισμός – Οικοτουρισμός – Ορεινός τουρισμός – Πολιτιστικός τουρισμός», Αθήνα: Σταμούλης, (2008).

[28] UNWTO, Sustainable development. Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.unwto.org/sustainable-development?fbclid=IwAR0DBXxr-KZUxE2v6FKgkgmKvLqcMFumRBPxyWJr6Ve0lv7nY5Vmn1kO5E>

(ημερομηνία προσπέλασης: 24/03/2022)

- [29] Ανδριώτης Β.Κ., «Αειφορία και εναλλακτικός τουρισμός. Αγροτουρισμός – Οικοτουρισμός – Ορεινός τουρισμός – Πολιτιστικός τουρισμός», Αθήνα: Σταμούλης, (2008), 52-57.
- [30] Müller, H. The thorny path to sustainable tourism development. *Journal of Sustainable Tourism*, 2 (3), (1994). 131-136.
- [31] Hunter, C. Sustainable Tourism and the Touristic Ecological Footprint. *Environment, Development and Sustainability*, 4, (2002), 7-20.
- [32] Bramwell, B., McCabe, S., Mosedale, J., & Lane, B., Research Perspectives on Responsible Tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 16(3), (2008), 253-257.
- [33] Ανδριώτης Β.Κ., «Αειφορία και εναλλακτικός τουρισμός. Αγροτουρισμός – Οικοτουρισμός – Ορεινός τουρισμός – Πολιτιστικός τουρισμός», Αθήνα: Σταμούλης, (2008), 65-70.
- [34] ENERGY.GOV, U.S Department of Energy 2001. Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.energy.gov/sites/default/files/maprod/documents/report01.pdf?fbclid=IwAR3ucoLQXMoIgfVD5Bg4d511vKlhPhtlg-MaurnCCaOPjabWG-Uhhu1SAI> (ημερομηνία προσπέλασης: 28/03/2022)
- [35] Κιοσκερίδης, Ι.Ν., «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και εφαρμογές των Ηλεκτρονικών Ισχύος» (2^η εκδ.). Αθήνα: Τζιόλα, (2019), 325-496.
- [36] Κιοσκερίδης, Ι.Ν., Ανανεώσιμες «Πηγές Ενέργειας και εφαρμογές των Ηλεκτρονικών Ισχύος» (2^η εκδ.). Αθήνα: Τζιόλα, (2019), 469.
- [37] Τεχνικό επιμελητήριο Ελλάδας, Τεχνολογίες Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επίσημη Ιστοσελίδα http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/dg2013/ktirio/DE4-Renewable%20Energy%20Sources-final.pdf?fbclid=IwAR0dXKQJJNIM_4Pe4P4aEoryFVb4a5m42xRG9P6LOhK6F3g-bCJ6tCbJvDI (ημερομηνία προσπέλασης: 08/04/2022)
- [38] Wikipedia, Υδροηλεκτρική Ενέργεια. Ιστοσελίδα https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1?fbclid=IwAR0ggNxYH938rx3d6vFE3IsY-08ZU3e0_FyrvMPbZivCQiGGUYDhj-G-N44 (ημερομηνία προσπέλασης: 09/04/2022)
- [39] Τσούτσος, Δ.Θ., & Κανάκης, Ν.Ι. , «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Τεχνολογία και Περιβάλλον». Θεσσαλονίκη: Παπασωτηρίου (2013), 275-306.

- [40] Κιοσκερίδης, Ι.Ν., «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και εφαρμογές των Ηλεκτρονικών Ισχύος» (2^η εκδ.). Αθήνα: Τζιόλα, (2019), 483-488.
- [41] Τσούτσος, Δ.Θ., & Κανάκης, Ν.Ι. , «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Τεχνολογία και Περιβάλλον». Θεσσαλονίκη: Παπασωτηρίου (2013), 179-217.
- [42] Κιοσκερίδης, Ι.Ν., «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και εφαρμογές των Ηλεκτρονικών Ισχύος» (2^η εκδ.). Αθήνα: Τζιόλα, (2019), 499-532.
- [43] Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher & Andreas Wiese, Renewable Energy. Ιστοσελίδα <https://actualidadunah.files.wordpress.com/2009/08/renewable-energy-technology-economics-and-environment-m-kaltschmitt-et-al-springer-2007.pdf> (ημερομηνία προσπέλασης: 14/04/2022)
- [44] Τσούτσος, Δ.Θ., & Κανάκης, Ν.Ι. , «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Τεχνολογία και Περιβάλλον». Θεσσαλονίκη: Παπασωτηρίου (2013), 347-365.
- [45] CERTH, What is geothermal energy?, Ιστοσελίδα <https://www.certh.gr/dat/96D95C4A/file.pdf?fbclid=IwAR0X-uxbv9bDJLtuIVychpoYUaUPPL96ezDabrTj38TsMQ7JB6cS9E-F3c> (ημερομηνία προσπέλασης: 20/04/2022)
- [46] Τσούτσος, Δ.Θ., & Κανάκης, Ν.Ι. , «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Τεχνολογία και Περιβάλλον». Θεσσαλονίκη: Παπασωτηρίου (2013), 309-342.
- [47] Godfrey Boyle, Bob Everett, Janet Ramage & Stephen Peake, “Energy Systems and Sustainability: Power for a sustainable future”, (2004), 360-363.
- [48] Wikipedia, Υδρογόνο. Ιστοσελίδα <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%B3%CF%8C%CE%BD%CE%BF> (ημερομηνία προσπέλασης: 22/04/2022)
- [49] Europarl, «Ενέργεια υδρογόνου». Ιστοσελίδα <https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20210512STO04004/energia-udrogonou-poia-ta-ofeli-tis-gia-tin-ee> (ημερομηνία προσπέλασης: 26/04/2022)
- [50] Knothe, G. (2005). Dependence of biodiesel fuel properties on the structure of fatty acid alkyl esters. Fuel Processing Technology, 86(10), 1059-1070.
- [51] Τσούτσος, Δ.Θ., & Κανάκης, Ν.Ι. , «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Τεχνολογία και Περιβάλλον». Θεσσαλονίκη: Παπασωτηρίου (2013), 221-272.
- [52] Ubaconsultants, Μελέτες σκοπιμότητας. Ιστοσελίδα <https://www.ubaconsultants.com/el/%CF%85%CF%80%CE%B7%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%AF%CE%B5%CF%82/%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE->

[%CE%BA%CE%B1%CE%B9-](#)

[%CE%B5%CF%80%CE%B5%CE%BD%CE%B4%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-](#)

[%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7/%CE%BC%CE%B5%CE%BB%CE%AD%CF%84%CE%B5%CF%82-](#)

[%CF%83%CE%BA%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82-](#)

[%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82](#) (ημερομηνία προσπέλασης: 24/06/2022)

[53] Καρβούνης Κ. Σωτήρης, «Μεθοδολογία Τεχνικές και θεωρία για Οικονομοτεχνικές μελέτες». Αθήνα: Σταμούλης (2006), 750-770.

[54] Bank of Greece, «Τουρισμός 2014», Ιστοσελίδα https://www.bankofgreece.gr/RelatedDocuments/EMEKA_tourismos_2014_kef%206.pdf (ημερομηνία προσπέλασης: 26/06/2022)

[55] Βάζου Έλενα, «Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον Τουρισμό. Εμπειρικές προσεγγίσεις στον ξενοδοχειακό κλάδο», Διπλωματική εργασία, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, [Πανεπιστήμιο Αιγαίου, (2018). Ιστοσελίδα <https://hellanicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/21298/%CE%A0%CE%91%CE%9D%CE%95%CE%A0%CE%99%CE%A3%CE%A4%CE%97%CE%9C%CE%99%CE%9F%20%CE%91%CE%99%CE%93%CE%91%CE%99%CE%9F%CE%A5%20%CE%B2%CE%B1%CE%B6%CE%BF%CF%85.pdf?sequence=3&isAllowed=y&fbclid=IwAR3IkO2nt6ONZ1YtRZ9YH9gD7ZUI2gFgUsBKTdrbl8d4-HHrJYnSOjXSCiQ>

[56] Marte, Eco label, Ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα. Ιστοσελίδα http://www.marte.gr/pistopoiisi/simanseis-simmorfosis/16-eco-label?fbclid=IwAR3vePvsPsjaJ8fwjPzzVBm81a3EgJ1yn76wSh-fWS_u0W-RoKgGJrlTu9U (ημερομηνία προσπέλασης: 26/06/2022)

[57] Wikipedia, EU Ecolabel. Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/EU_Ecolabel?fbclid=IwAR084Pj8oY5Z5FH7aJg3N64jH-t-ziSvEfIKM4KhOAAvRqmZgN2O8v45mvE (ημερομηνία προσπέλασης: 28/06/2022)

- [58] Greenhotels, «Τα πιο δημοφιλή Green hotel». Ιστοσελίδα https://www.greenhotels.gr/?fbclid=IwAR0lx3vpbLs9lQOcfrhdLrMvQ-burJz6MDRp6iq0f4pTi7_lqvhH7KrGH4I (ημερομηνία προσπέλασης: 28/06/2022)
- [59] Arttravel, «Τα πιο πράσινα ξενοδοχεία της χώρας μας». Ιστοσελίδα http://www.arttravel.gr/hotels/article/22700/ellada-ta-pio-prasina-xenodoxeia-ths-xoras-mas?fbclid=IwAR2CC-OAkxVPbKo2k8mUtiPsDA8ljMu28u2ONr2snU9e_1f7Su9IaHI9dHQ (ημερομηνία προσπέλασης: 20/06/2022)
- [60] LRQA, Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου. Ιστοσελίδα <https://www.lrqa.com/el-gr/eco-management-audit-scheme/?fbclid=IwAR2cd9Ppb5trB6PpywV62oxqJD0rn81UgCmceeVksrVBe8BK-8UKMr5CnCA> (ημερομηνία προσπέλασης: 30/06/2022)
- [61] Grafes, Συστήματα περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Ιστοσελίδα <https://www.grafes.gr/el-iso/iso-14001-environmental-management-system-ems.html?fbclid=IwAR2WrdhVWXJfv644rMUzmYHWaKnnpnJoXZVSs50jVhB2Qnu6MFjiQ1u3Q2za> (ημερομηνία προσπέλασης: 30/06/2022)
- [62] ΑΔΜΗΕ, Κάλυψη ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Επίσημη ιστοσελίδα https://www.admie.gr/systima/syndesi-hriston/paragogoi-ape?fbclid=IwAR1IjdwfXBKCUXQdm1erz9vts6zsLUCnx_JtjzZfvZ5UjKc1c9TJ1frUNM (ημερομηνία προσπέλασης: 10/06/2022)
- [63] Αθηναϊκό-Μακεδονικό πρακτορείο ειδήσεων, Το «λεξικό» της Πράσινης ενέργειας και οι δυνατότητες της Ελλάδας στην νέα ενεργειακή εποχή. Ιστοσελίδα <https://www.amna.gr/special/article/546586/To-lexiko-tis-Prasinis-Energeiaskai-oi-dunatotites-tis-Elladas-sti-nea-energeiaki-epochi?fbclid=IwAR2Pkgc-9NK30aDKGFRa6XTsR0pEaxd-I7Ea7n-cr2s924q0-YdogzMDpps> (ημερομηνία προσπέλασης: 10/06/2022)
- [64] MP energy, Τεράστια αύξηση στην ζήτηση για «πράσινα» ξενοδοχεία. Ιστοσελίδα <https://www.mp-energy.gr/blog/63/%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%B1-%CE%B1%CF%85%CE%BE%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CE%B6%CE%B7%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CE%B3%CE%B9%CE%B1->

[?fbclid=IwAR0bc0LXzuAf1dolfTS11PWrYsYI6FaQiNk1d2s7B6GBdLuvZtuNkGwXOxc](https://www.academia.edu/79258306/Impacts_and_potential_of_autonomous_vehicles_in_tourism) (ημερομηνία προσπέλασης: 30/05/2022)

[65] Asvanyi , Impacts and potential of autonomous vehicles tourism, (2017).
Ιστοσελίδα

https://www.academia.edu/79258306/Impacts_and_potential_of_autonomous_vehicles_in_tourism (ημερομηνία προσπέλασης: 10/05/2022)

[66] Nizic, Analysis of the touristic valorization of Maksimir Park in Zagreb (2008), 113-116.

[67] Δημήτρης Α. Παρπαϊρης, «Η συμβολή των ΑΠΕ στην αειφόρο τουριστική ανάπτυξη». Διατριβή. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Σχολή Πανεπιστήμιο Αιγαίου, (2016). Ιστοσελίδα

<https://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/38067?lang=el#page/1/mode/2up>

(ημερομηνία προσπέλασης: 10/05/2022)

[68] Ιορδάνης Κεσίσογλου, Βιώσιμη τουριστική ανάπτυξη και ΑΠΕ , Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης, Σχολή Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, (2019). Ιστοσελίδα

http://ikee.lib.auth.gr/record/323318/files/KESISOGLOY853_EE.pdf (ημερομηνία προσπέλασης: 10/05/2022)

[69] Jaramillo-Nieves & del Río, Contribution of Renewable Energy Sources to the Sustainable Development of Islands, (2010).

[70] Ecosun, Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα. Ιστοσελίδα [https://ecosun.gr/%cf%85%cf%80%ce%b7%cf%81%ce%b5%cf%83%ce%af%ce%b5%cf%82/?fbclid=IwAR17fszPGqV-](https://ecosun.gr/%cf%85%cf%80%ce%b7%cf%81%ce%b5%cf%83%ce%af%ce%b5%cf%82/?fbclid=IwAR17fszPGqV-23cfVV2Ff3awU4n1PrLzmv70S3Qk69WPkM6Ce6PeOj46EuM)

[23cfVV2Ff3awU4n1PrLzmv70S3Qk69WPkM6Ce6PeOj46EuM](https://ecosun.gr/%cf%85%cf%80%ce%b7%cf%81%ce%b5%cf%83%ce%af%ce%b5%cf%82/?fbclid=IwAR17fszPGqV-23cfVV2Ff3awU4n1PrLzmv70S3Qk69WPkM6Ce6PeOj46EuM) (ημερομηνία προσπέλασης: 03/05/2022)

[71] Αθηναϊκό-Μακεδονικό πρακτορείο ειδήσεων, Το «λεξικό» της Πράσινης ενέργειας και οι δυνατότητες της Ελλάδας στην νέα ενεργειακή εποχή. Ιστοσελίδα

[https://www.amna.gr/special/article/546586/To-lexiko-tis-Prasinis-Energeiaskai-oi-dunatotites-tis-Elladas-sti-nea-energeiaki-epochi?fbclid=IwAR2Pkgc-](https://www.amna.gr/special/article/546586/To-lexiko-tis-Prasinis-Energeiaskai-oi-dunatotites-tis-Elladas-sti-nea-energeiaki-epochi?fbclid=IwAR2Pkgc-9NK30aDKGFRa6XTsR0pEaxd-I7Ea7n-cr2s924q0-YdogzMDpps)

[9NK30aDKGFRa6XTsR0pEaxd-I7Ea7n-cr2s924q0-YdogzMDpps](https://www.amna.gr/special/article/546586/To-lexiko-tis-Prasinis-Energeiaskai-oi-dunatotites-tis-Elladas-sti-nea-energeiaki-epochi?fbclid=IwAR2Pkgc-9NK30aDKGFRa6XTsR0pEaxd-I7Ea7n-cr2s924q0-YdogzMDpps) (ημερομηνία προσπέλασης: 30/05/2022)

[72] Energypress, Σχέδιο για ανάπτυξη φωτοβολταϊκών σε ξενοδοχεία. Ιστοσελίδα https://energypress.gr/news/shedio-gia-eidiko-programma-anaptyxis-fotovoltaikon-stegis-epexergazetai-ypen?fbclid=IwAR2SLhb-5Ev_5yN03U-

[GNmJhnA8OaFbp9rUVxB_jF63d_TFFieY9pXtLnw](#) (ημερομηνία προσπέλασης: 30/05/2022)

[73] TEETKM, Οδηγός μελέτης και υλοποίησης φωτοβολταϊκών έργων. Επίσημη ιστοσελίδα http://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/02/fwtovoltaika_ergwn.pdf?fbclid=IwAR1kJrBxDg21aoVxnxDxk9aIZk7glimZUVOBH2v0IEMXEjToHbVcNG_OJWA (ημερομηνία προσπέλασης: 08/06/2022)

[74] ΚΑΠΕ, Θερμικά Ηλιακά Συστήματα. Επίσημη ιστοσελίδα http://www.cres.gr/cres/files/xrisima/ekdoseis/ekdoseis_GR17.pdf?fbclid=IwAR2dIXLCdO2rgV90OUqEpt1S0VqduHuPpueoWD09UGqwLBzD5M9kOPfb5j8 (ημερομηνία προσπέλασης: 30/05/2022)

[75] Σπύρος Τσιώλης, «Θερμικά», Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Ανώτατο Εκπαιδευτικό ίδρυμα Πειραιά (2016). Ιστοσελίδα <http://eclass.tepir.gr/openeclass/modules/document/file.php/ELEC103/I.%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82%20%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82/III.%20%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AC.pdf?fbclid=IwAR3ZBXqv7pb7RCI7-5F4qK3kpUbKajiNfQP09r6NDbgXDVP0RfBYOOmM74Y> (ημερομηνία προσπέλασης: 30/05/2022)

[76] Σπύρος Τσιώλης, «Αιολικά», Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, Ανώτατο Εκπαιδευτικό ίδρυμα Πειραιά (2016). Ιστοσελίδα http://eclass.tepir.gr/openeclass/modules/document/file.php/ELEC103/I.%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82%20%CE%9C%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82/IV.%20%CE%91%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CE%AC.pdf?fbclid=IwAR00DOrPpj_c_YQjVv7U44337A4lkcgXXzvM2WfH5Bmk-OzrOmHOFrINUy0 (ημερομηνία προσπέλασης: 22/06/2022)

[77] Ευγενία Ηλίου, «Οικονομοτεχνική μελέτη κατασκευής μικρού υδροηλεκτρικού δικτύου στην περιοχή του Αχελώου», Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας και Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Πειραιά (2019). Ιστοσελίδα https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/12413/Iliou_tms1702.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR18rrMYJNOa34B4-

[31EXFqyFVNAmBycqCCWKTr-cTGjmq2vFbpHkk0Ww_8](#)

(ημερομηνία

προσπέλασης: 15/06/2022)

[78] Insete, Θωμάς Φιλίππου, «Κτίρια και εξοικονόμηση Ενέργειας». Ιστοσελίδα

[https://insete.gr/wp-content/uploads/2021/03/2-Filippou-](https://insete.gr/wp-content/uploads/2021/03/2-Filippou-LDK.pdf?fbclid=IwAR3mrDekMEzd78XrgiMkIc_w0g4h_S9qxivmlAqu4Z0BBtaTQ1Ceizn_MyWA)

[LDK.pdf?fbclid=IwAR3mrDekMEzd78XrgiMkIc_w0g4h_S9qxivmlAqu4Z0BBtaTQ1Ceizn_MyWA](https://insete.gr/wp-content/uploads/2021/03/2-Filippou-LDK.pdf?fbclid=IwAR3mrDekMEzd78XrgiMkIc_w0g4h_S9qxivmlAqu4Z0BBtaTQ1Ceizn_MyWA) (ημερομηνία προσπέλασης: 30/05/2022)

[79] 4green, «Τα αυτόνομα φωτοβολταϊκά στην υπηρεσία του τουρισμού». Ιστοσελίδα

[https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Ta-aytonoma-fwtoaltaika-sthn-](https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Ta-aytonoma-fwtoaltaika-sthn-yphresia-toy-Toyris moy_111461.asp?fbclid=IwAR0hQR7NK0DIoT-I3xXnU_ttEU5DEE1KcWITE2z5AF0qCG_I4mCmAZ29ELo)

[yphresia-toy-Toyris moy_111461.asp?fbclid=IwAR0hQR7NK0DIoT-](https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Ta-aytonoma-fwtoaltaika-sthn-yphresia-toy-Toyris moy_111461.asp?fbclid=IwAR0hQR7NK0DIoT-I3xXnU_ttEU5DEE1KcWITE2z5AF0qCG_I4mCmAZ29ELo)

[I3xXnU_ttEU5DEE1KcWITE2z5AF0qCG_I4mCmAZ29ELo](https://www.4green.gr/news/data/g-ebuildings/Ta-aytonoma-fwtoaltaika-sthn-yphresia-toy-Toyris moy_111461.asp?fbclid=IwAR0hQR7NK0DIoT-I3xXnU_ttEU5DEE1KcWITE2z5AF0qCG_I4mCmAZ29ELo)

(ημερομηνία

προσπέλασης: 10/06/2022)

[80] Αέναος, «Σωστή εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών». Ιστοσελίδα

[https://www.aenaos-sa.gr/eggatastasi-iliakou-thermosifona-2?fbclid=IwAR2YqwdS8-](https://www.aenaos-sa.gr/eggatastasi-iliakou-thermosifona-2?fbclid=IwAR2YqwdS8-rNbcNIdZgWYilNGrqy1F5slkk6dIoEW049wpm5kWvYL8CJ47Q)

(ημερομηνία

προσπέλασης: 10/06/2022)

[81] Θυμάκης Γεώργιος, Τσουνής Δημήτριος, «Μελέτη αιολικού πάρκου ισχύος

2,4MW», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Ηλεκτρολογίας, Σχολή Τεχνολογικών εφαρμογών, Α.Τ.Ε.Ι Πειραιά, (2013). Ιστοσελίδα

[http://oceanis.lib.teipir.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1109/hlg_00748.pdf?se-](http://oceanis.lib.teipir.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1109/hlg_00748.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR2zVkP14uLqCQMnPvdq189011rJefBdLAYdUheSL8WICsHPBbsGygWNUMg)

[quence=1&fbclid=IwAR2zVkP14uLqCQMnPvdq189011rJefBdLAYdUheSL8WICs](http://oceanis.lib.teipir.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1109/hlg_00748.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR2zVkP14uLqCQMnPvdq189011rJefBdLAYdUheSL8WICsHPBbsGygWNUMg)

[HPBbsGygWNUMg](http://oceanis.lib.teipir.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1109/hlg_00748.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR2zVkP14uLqCQMnPvdq189011rJefBdLAYdUheSL8WICsHPBbsGygWNUMg) (ημερομηνία προσπέλασης: 11/06/2022)

[82] Νικολαΐδη Αλέξανδρου, «Σχεδιασμός, ανάπτυξη και διαχείριση αιολικού

πάρκου», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Χωροταξίας και Ανάπτυξης, Σχολή Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, (2018). Ιστοσελίδα

[http://ikee.lib.auth.gr/record/300167/files/NIKOLAIDIS704_DE.pdf?fbclid=IwAR15](http://ikee.lib.auth.gr/record/300167/files/NIKOLAIDIS704_DE.pdf?fbclid=IwAR15qz58ilbwzdO9goTJGv10F33yihMTvJhmHvqGAMJETZcPAxupcYnhw8E)

[qz58ilbwzdO9goTJGv10F33yihMTvJhmHvqGAMJETZcPAxupcYnhw8E](http://ikee.lib.auth.gr/record/300167/files/NIKOLAIDIS704_DE.pdf?fbclid=IwAR15qz58ilbwzdO9goTJGv10F33yihMTvJhmHvqGAMJETZcPAxupcYnhw8E)

(ημερομηνία προσπέλασης: 11/06/2022)

[83] Ηλίου Ευγενίας, «Οικονομοτεχνική μελέτη ΜΥΗ έργου στην περιοχή του

Αχελώου», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας και Περιβάλλοντος, Σχολή Πανεπιστήμιο Πειραιά, (2019). Ιστοσελίδα

[https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/12413/Iliou_tms1702.pdf?sequ-](https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/12413/Iliou_tms1702.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1SudEgehdGh-I7TDgjY6pQCahNXOsLwcm8m8TvsacpbJt3XSSX5VrWEcc)

[ence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1SudEgehdGh-](https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/12413/Iliou_tms1702.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1SudEgehdGh-I7TDgjY6pQCahNXOsLwcm8m8TvsacpbJt3XSSX5VrWEcc)

[I7TDgjY6pQCahNXOsLwcm8m8TvsacpbJt3XSSX5VrWEcc](https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/12413/Iliou_tms1702.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1SudEgehdGh-I7TDgjY6pQCahNXOsLwcm8m8TvsacpbJt3XSSX5VrWEcc)

(ημερομηνία

προσπέλασης: 11/06/2022)

- [84] Καραδήμου Γεωργία, Ασίμης Γεώργιος, «Οικονομοτεχνική μελέτη ΜΥΗ έργου στην περιοχή του Κεφαλοπόταμου», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Σχολή Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, (2019). Ιστοσελίδα https://ikee.lib.auth.gr/record/303745/files/Karadimou%20Asimis.pdf?fbclid=IwAR1DZvON0hJ7JSZRNHKh6-aVw46s7_XmaA-m_0WjR-u38Hb-azbndOtPWig (ημερομηνία προσπέλασης: 21/06/2022)
- [85] Consilium.Europa, «Συμφωνία των Παρησιών για κλιματική αλλαγή». Ιστοσελίδα <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/climate-change/paris-agreement/> (ημερομηνία προσπέλασης: 21/06/2022)
- [86] RAE, «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας». Ιστοσελίδα https://www.rae.gr/thesmiko-plaisio-ape-2/?fbclid=IwAR106oLRvOcitheQtYAGD-4j9ko1xLflLR-md7WxV8c-bfRtyy0mK_QhrPpw (ημερομηνία προσπέλασης: 21/06/2022)
- [87] IEA, Explore energy data by category, indicator, country or region. Επίσημη ιστοσελίδα <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource> (ημερομηνία προσπέλασης: 21/06/2022)
- [88] Καθημερινή, «Τι σημαίνει ο νέος εθνικός κλιματικός νόμος». Ιστοσελίδα <https://www.kathimerini.gr/economy/561882937/ti-simainei-o-neos-klimatikos-nomos-gia-tin-elliniki-oikonomia/> (ημερομηνία προσπέλασης: 21/06/2022)
- [89] Capital, «Νέοι εναλλακτικοί τρόποι χρηματοδότησης των ΑΠΕ». Ιστοσελίδα <https://www.capital.gr/epixeiriseis/3555148/neoi-enallaktikoi-tropoi-xrimatodotisis-ton-ape> (ημερομηνία προσπέλασης: 01/07/2022)
- [90] Tkm, «Χρηματοδότηση επενδύσεων ΑΠΕ». Ιστοσελίδα <http://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/02/91-122.pdf> (ημερομηνία προσπέλασης: 01/07/2022)
- [91] CRES, «Πηγές χρηματοδότησης και οικονομικά κίνητρα ενεργειακών επενδύσεων». Επίσημη Ιστοσελίδα http://www.cres.gr/kape/epixeiriseis_ependites.htm (ημερομηνία προσπέλασης: 02/07/2022)
- [92] E. Michalena, V. Angeon, Local challenges in the promotion of renewable energy sources: The case of Crete, Energy Policy, Vol. 37, 2009, pp. 2018-2026, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:enepol:v:37:y:2009:i:5:p:2018-2026> (ημερομηνία προσπέλασης: 04/07/2022)

[93] Hicks, J and Ison, N. (2018) An exploration of the boundaries of “community” in community renewable energy projects: Navigating between motivations and context. *Energy Policy*, Vol. 113, pp. 523-544.

[94] Peters, D, Axsen, J and Mallett, A. (2018) The role of environmental framing in socio-political acceptance of smart grid: The case of British Columbia, Canada, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 82, pp. 1939-1951.

[95] Paravantis, J.A, Stigka, E, Mihalakakou, G., Michalena, E., Hills, J.M and Dourmas, V. (2018) Social acceptance of renewable energy projects: A contingent valuation investigation in Western Greece. *Renewable Energy*, Vol. 123, pp. 639-651.

[96] Τσαρούχα Σουλτάνα, «Η συμβολή των ΑΠΕ στην ανάπτυξη του τουρισμού», Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Διοίκηση Τουριστικών Επιχειρήσεων, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών. Ιστοσελίδα

<https://apothesis.eap.gr/bitstream/repo/41390/1/%ce%97%20%ce%a3%ce%a5%ce%9c%ce%92%ce%9f%ce%9b%ce%97%20%ce%a4%ce%a9%ce%9d%20%ce%91%ce%9d%ce%91%ce%9d%ce%95%ce%a9%ce%a3%ce%99%ce%9c%ce%a9%ce%9d%20%ce%a0%ce%97%ce%93%ce%a9%ce%9d%20%ce%95%ce%9d%ce%95%ce%a1%ce%93%ce%95%ce%99%ce%91%ce%a3%20%ce%a3%ce%a4%ce%97%ce%9d%20%ce%91%ce%9d%ce%91%ce%a0%ce%a4%ce%a5%ce%9e%ce%97%20%ce%a4%ce%9f%ce%a5%20%ce%a4%ce%9f%ce%a5%ce%a1%ce%99%ce%a3%ce%9c%ce%9f%ce%a5%20.pdf?fbclid=IwAR3dn5SJtWzlq6Aat4oF3Qvn6bCRrvWFQfvN2BmK44MtCVUI5u8hL5ObB4k> (ημερομηνία προσπέλασης: 02/07/2022)