

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΚΑΠΠΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ
ΔΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ :

Δ. ΜΥΛΩΝΑΚΗΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής

Ε. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ, Επίκουρος Καθηγητής (επιβλέπων)

Θ. ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ, Λέκτορας

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία δεν είναι μόνο αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας αλλά αποτέλεσμα συνεργασίας με ανθρώπους που συνέβαλαν για την εκπόνηση της.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Νικολαΐδη Ευάγγελο για την ουσιαστική, συνεχή και άμεση καθοδήγηση του που αποτέλεσε βασικό συστατικό για την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Επιπλέον θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στο κ. Μυλωνάκη Δημήτριο και στο κ. Παντελίδη Θεολόγο οι οποίοι συμμετέχουν στην τριμελή μου επιτροπή, στην οποία έχω τη τιμή να παρουσιάσω την εργασία μου.

Οφείλω να υπογραμμίσω τη βοήθεια και τις συμβουλές του κ. Νικολουδάκη Γεώργιου και του κ. Παιδοκούκη Θεοφάνη κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου που με βοηθούν και στηρίζουν όλα αυτά τα χρόνια μέχρι και σήμερα.

ABSTRACT

The main purpose of this paper is to present the empirical applications of sustainable development in Greece and specifically to a micro level, that of residences. A feasibility study has taken place in order to prove whether the conversion of a conventional residence to sustainable is an economically viable alteration. Moreover there will be an expansion of this study to residential complexes as well as examples of such conversions in Greece.

In our days a growing demand for energy has occurred as well as an excessive pollution of the environment as a result of human activity. The model of economic growth that has as a goal the growth for the sake of growth needs to be replaced if we wish our societies to be sustainable in the future. Sustainable development represents an alternative growth model, based on which the environment, the economy and the society are inextricably linked sectors and the decisions taken under that have holistic dimensions.

Although sustainable development was originally defined in 1987 as the «form of progress that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their needs» it stems from antiquity and even today there is not a commonly accepted term to describe it.

Greece as a member of the European Union follows its strategy on environmental and energy issues and takes some measures by investing in green energy, in the protection of the environment etc. In particular Greece has to reduce the greenhouse gas emissions by 20%, to increase the share of renewable energy to 20% (of the total energy consumption) and increase its energy efficiency by 20% until 2020. To achieve these goals Greece has passed legislation that entails the promotion of Renewable energy resources, whilst special attention is paid to the building sector which is one of the most energy consuming sectors in Greece and the most energy consuming sector in Europe that counts for the 40% of the total energy consumption. The legislation linked with the environment deals with subjects such as air pollution, the preservation of biodiversity etc.

Along with the legislation there has been created some financial instruments such as the Development Law 3299/04, the new Development Law of 2011, the Green Fund etc. for the further promotion of the sustainable development.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	9
ΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ.....	9
1.1 Το Παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα.....	9
1.2 Το Παγκόσμιο Περιβαλλοντικό πρόβλημα	15
1.3 Ευρωπαϊκές ρυθμίσεις για την επίλυση του ενεργειακού και περιβαλλοντικού προβλήματος	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	21
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	21
2.1 Διάφοροι ορισμοί της αειφόρου ανάπτυξης	21
2.2 Ιστορική αναδρομή της έννοιας της αειφορίας.....	25
2.3 Δείκτες αειφόρου ανάπτυξης	28
2.4 Η αειφορία ως λύση των προβλημάτων ;	30
2.5 Πως μπορεί να γίνει η μετάβαση στο στάδιο της αειφορίας.....	32
2.6 Το παράδειγμα του νησιού Σαμσό	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	37
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	37
3.1 Εξαντλήσιμες και Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	37
3.2 Εφαρμογές ανανεώσιμης τεχνολογίας στην Ελλάδα	39
3.3 Οφέλη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	49
3.4 Μειονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η αντιμετώπισή τους	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	53

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ	53
4.1 Το Πρόγραμμα Αναπτυξιακών Παρεμβάσεων	53
4.2 Νομοθεσία για την ενέργεια στην Ελλάδα	55
4.3 Περιβαλλοντική νομοθεσία στην Ελλάδα.....	63
4.4 Χρηματοδοτικά εργαλεία και κίνητρα.....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	74
ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ	74
5.1 Τι είναι τα βιώσιμα κτήρια.....	74
5.3 Μετατροπή κτηρίου από συμβατικό σε βιώσιμο	78
5.4 Παραδείγματα βιώσιμων κτηρίων στην Ελλάδα	90
5.4 Βιώσιμα οικιστικά σύνολα και το πείραμα του πράσινου νησιού.....	94
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	97
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	98
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	101

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο

Στη σημερινή εποχή έχει παρατηρηθεί μια ολοένα αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας και μια υπερβολική φόρτιση του περιβάλλοντος, ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Το μοντέλο της οικονομικής μεγέθυνσης που έχει ως σκοπό την ανάπτυξη για χάρη της ανάπτυξης είναι ανάγκη να αντικατασταθεί αν επιθυμούμε οι κοινωνίες να είναι βιώσιμες στο μέλλον. Η αειφόρος ανάπτυξη αποτελεί ένα εναλλακτικό μοντέλο ανάπτυξης, βάση του οποίου το περιβάλλον, η οικονομία και η κοινωνία αποτελούν αλληλένδετους τομείς και οι αποφάσεις που λαμβάνονται στο πλαίσιο αυτής έχουν ολιστικές διαστάσεις.

Η αειφόρος ανάπτυξη παρόλο που για πρώτη φορά ορίστηκε το 1987 ως η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα, ενώ ακόμη και σήμερα δεν υπάρχει κοινά αποδεκτός όρος για τη σημασία της.

Η Ελλάδα στο πλαίσιο της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης παίρνει κάποια μέτρα επενδύοντας σε τομείς όπως η ενέργεια, το περιβάλλον κ.ά. Συγκεκριμένα η Ελλάδα θα πρέπει μέχρι το 2020 να έχει μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 20%, να έχει αυξήσει το ποσοστό χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο 20% και να έχει αυξήσει την ενεργειακή της αποδοτικότητα κατά 20%. Για να το πετύχει αυτό έχει θεσπίσει κάποιους νόμους για το τομέα της ενέργειας και του περιβάλλοντος. Στον τομέα της ενέργειας η νομοθεσία σχετίζεται κυρίως με τη προώθηση των ΑΠΕ, ενώ ιδιαίτερη σημασία δίνεται και στο κτιριακό τομέα ο οποίος αποτελεί έναν από τους πιο ενεργοβόρους τομείς της Ελλάδας και το πλέον ενεργοβόρο στην Ευρώπη, αφού ο τομέας των κτιρίων απορροφά το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Η νομοθεσία που σχετίζεται με το περιβάλλον

συνδέεται κυρίως με θέματα όπως η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η διατήρηση της βιοποικιλότητας κ.ά.

Παράλληλα με τη νομοθεσία έχουν δημιουργηθεί και κάποια χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως είναι ο Αναπτυξιακός Νόμος 3299/04, ο Νέος Αναπτυξιακός Νόμος, το Πράσινο Ταμείο, το πρόγραμμα εξοικονομώ κατ' οίκον κ.ά., με σκοπό τη περαιτέρω προώθηση των επενδύσεων για την αειφόρο ανάπτυξη.

Σκοπός

Κύριος σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει τις εμπειρικές εφαρμογές της αειφόρου ανάπτυξης στη χώρα μας και συγκεκριμένα σε ένα μικρό επίπεδο, αυτό των κατοικιών. Σε αυτό το πλαίσιο θα παρουσιαστεί μια οικονομοτεχνική μελέτη όπου θα εξεταστεί αν η μετατροπή ενός κτιρίου από συμβατικό σε βιώσιμο είναι οικονομικά συμφέρουσα και αν κατ' επέκταση συνίσταται να πραγματοποιηθεί. Επιπλέον θα υπάρξει και μια διεύρυνση αυτής της μετατροπής σε ολόκληρα οικιστικά σύνολα για να υπάρχει μια ολοκληρωμένη εικόνα του όλου εγχειρήματος, καθώς και παραδείγματα τέτοιων μετατροπών στην Ελλάδα. Ο λόγος που επιλέχθηκε η μετατροπή ενός κτηρίου από συμβατικό σε βιώσιμο και όχι η εκ νέου κατασκευή του με αυτές τις προδιαγραφές είναι διότι στην Ελλάδα το 70% των κτιρίων είναι παλιές κατασκευές και προσφέρονται για παρεμβάσεις έτσι ώστε να καταστούν βιώσιμα.

Μεθοδολογία και δομή της εργασίας

Στην εργασία χρησιμοποιείται η απαγωγική μέθοδος. Συγκεκριμένα η εργασία ξεκινά από ένα ευρύτερο πλαίσιο στο πρώτο κεφάλαιο, αυτό του παγκόσμιου ενεργειακού και περιβαλλοντικού προβλήματος και καταλήγουμε στις εφαρμογές της αειφορίας στη χώρα μας και στον οικιστικό τομέα.

Συγκεκριμένα η διάρθρωση της παρούσας εργασίας έχει ως εξής :

Στο κεφάλαιο 1 περιγράφεται το παγκόσμιο ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα και γίνεται αναφορά και στις δράσεις της Ε.Ε για την αντιμετώπιση αυτών.

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται οι διάφοροι ορισμοί της αειφόρου ανάπτυξης και η ιστορική αναδρομή αυτής. Επιπλέον γίνεται λόγος για το αν η αειφόρος ανάπτυξη αποτελεί λύση του παγκόσμιου ενεργειακού και περιβαλλοντικού προβλήματος και παρατίθενται οι τρόποι μετάβασης στο στάδιο της αειφορίας, ενώ κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται μια επιτυχής εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης, αυτή του νησιού Samsø της Δανίας.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση των εφαρμογών ανανεώσιμης τεχνολογίας στην Ελλάδα στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης, με αναφορά στα θετικά και αρνητικά χαρακτηριστικά των ΑΠΕ, καθώς και σε τρόπους επίλυσης των τελευταίων.

Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται το Πρόγραμμα Αναπτυξιακών Παρεμβάσεων για τη περίοδο 2007 έως 2013, η Ελληνική νομοθεσία των τελευταίων δέκα ετών για την ενέργεια και το περιβάλλον, καθώς και τα χρηματοδοτικά εργαλεία που έχουν θεσπιστεί για τη προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης.

Τέλος στο κεφάλαιο 5 δίνεται ο ορισμός του βιώσιμου κτιρίου, γίνεται εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης στο κτιριακό τομέα μέσα από μια οικονομοτεχνική ανάλυση και κλείνοντας παρουσιάζονται και παραδείγματα εφαρμογής της αειφόρου ανάπτυξης σε κτιριακές μονάδες και οικιστικά σύνολα στην Ελλάδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

1.1 Το Παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα

Οι ενεργειακοί πόροι κατέχουν εξέχουσα θέση στη λειτουργία του οικονομικού συστήματος. Η ενέργεια αποτελεί τη ζωογόνο πηγή των ανθρώπινων κοινωνιών καθότι επιτρέπει την άσκηση παραγωγικών δραστηριοτήτων (γεωργία, βιομηχανία, κατασκευές), καθώς και την παροχή υπηρεσιών που είναι σημαντικές για την ανθρώπινη ευημερία (φωτισμός, μεταφορές, επικοινωνία, θέρμανση, ψύξη κ. ά). Τις τελευταίες δεκαετίες έχει προκύψει σε παγκόσμιο επίπεδο το πρόβλημα της διασφάλισης των ενεργειακών πόρων έτσι ώστε να ικανοποιηθεί η αυξανόμενη ζήτηση σε ενέργεια λόγω της οικονομικής μεγέθυνσης.

Τα ενεργειακά αποθέματα όμως έχουν μειωθεί λόγω της αυξημένης κατανάλωσης η οποία οφείλεται εν μέρει στη πληθυσμιακή αύξηση που παρατηρείται σε παγκόσμιο επίπεδο, λόγω της δομής της παραγωγής η οποία απαιτεί μεγάλα ποσά ενέργειας, της δυσαναλογίας μεταξύ ΑΠΕ-μη ΑΠΕ και λόγω της μη ορθολογικής χρήσης της υπάρχουσας ενέργειας. Όλη αυτή η μείωση των ενεργειακών αποθεμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο έχει σαν απόρροια την αύξηση του κόστους παραγωγής της ενέργειας. Το γεγονός ότι οι φυσικοί πόροι είναι περιορισμένοι έχει κάποιες επιπτώσεις στην οικονομική ανάπτυξη κάτι το οποίο ο Marx και ο Malthus είχαν εντοπίσει και είχαν εκφράσει μέσα από τους συλλογισμούς τους. Πίστευαν ότι υπάρχουν κάποια όρια στην οικονομική ανάπτυξη τα οποία τίθενται από τη φύση και ότι σε μακροχρόνιο επίπεδο η οικονομία θα επέλθει σε μια στάσιμη κατάσταση. (Δ. Δαμίγος & Δ. Καλιαμπάκος, Αθήνα 2008, σελ 3-5)

Η ενεργειακή κρίση του 1973 ανέδειξε το θέμα της στενότητας των ορυκτών καυσίμων. Το 1973 υπήρξε μια απότομη διακοπή στην προσφορά πετρελαίου όχι λόγω έλλειψης πετρελαίου, καθώς υπήρχε «άφθονο», αλλά λόγω του ότι αυτοί που το παρείχαν θεώρησαν ότι δε πληρώνονταν αρκετά για αυτό. Η τιμή του πετρελαίου από

30 cents το βαρέλι αυξήθηκε σε πάνω από ένα δολάριο, ενώ διάφορες κυβερνήσεις θέσπισαν μέτρα¹ με σκοπό τον περιορισμό της χρήσης της ενέργειας. Αν και το εμπάργκο του πετρελαίου το 1973 δεν ήταν αποτέλεσμα της έλλειψης αποθέματος πετρελαίου, ωστόσο συντέλεσε στο να συνειδητοποιηθεί το πρόβλημα των περιορισμένων ενεργειακών πόρων.

Μια λύση στο ενεργειακό πρόβλημα είναι η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή, η γεωθερμική, υδροηλεκτρική, η βιομάζα και η αιολική η χρήση των οποίων θα μειώσει τη χρήση των ορυκτών καυσίμων και την εξάρτηση από αυτά. Οι πολιτικές που χρησιμοποιούνται από τις σύγχρονες κοινωνίες έχουν ως στόχο να καταστήσουν τις χώρες πιο αποτελεσματικές όσον αφορά την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, δεδομένου ότι η εξάρτηση από τη χρήση ορυκτών καυσίμων ανέρχεται στο 90% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται παγκοσμίως. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με το WWF κάθε χρόνο η άντληση των φυσικών πόρων ξεπερνά το 20% της δυνατότητας του πλανήτη για αναπλήρωσή τους. Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση εισάγει περίπου τη μισή ποσότητα ενέργειας που χρειάζεται (το 52,3% το 2005) και υπολογίζεται ότι μέχρι το 2030 το ποσό ενέργειας που θα εισάγει θα ανέλθει στο 70% της συνολικά απαιτούμενης ενέργειας. (http://europa.eu/abc/keyfigures/transportenergy/index_el.htm)

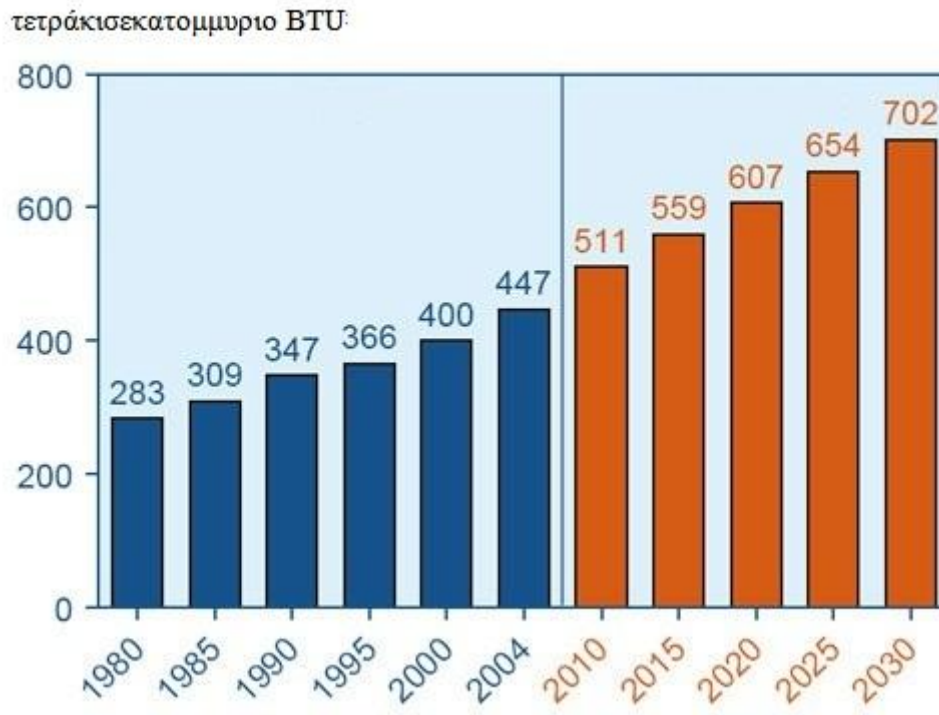
Εκτός από τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στη μείωση της κατανάλωσης θα συνέβαλε και η αύξηση της τιμής της ενέργειας. Ωστόσο, μια αύξηση στις τιμές της ενέργειας θα οδηγούσε σε αύξηση του πληθωρισμού σε χώρες οι οποίες εισάγουν ενέργεια αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο τις τιμές των προϊόντων, μειώνοντας την αγοραστική δύναμη των καταναλωτών και αυξάνοντας την ανεργία. Το ενεργειακό πρόβλημα όμως θα είναι εντονότερο στον αναπτυσσόμενο κόσμο καθώς υπολογίζεται ότι το επόμενο τέταρτο του αιώνα η ζήτηση για ενέργεια από την Ινδία και τη Κίνα θα αποτελεί το 50% της παγκόσμιας ζήτησης για ενέργεια. Επίσης ο πληθυσμός της Αφρικής αναμένεται να αυξηθεί κατά 60% μέχρι το 2030 κάτι που θα αυξήσει και τη χρήση ενέργειας. Σε ότι αφορά την Ελλάδα, το ενεργειακό πρόβλημα είναι έντονο δεδομένου ότι η εξάρτησή της από το εισαγόμενο πετρέλαιο έχει ανέλθει σε ποσοστό 65%.

¹ Μερικά από αυτά τα μέτρα ήταν η αύξηση στο φόρο κατανάλωσης πετρελαίου και η επιβολή ανώτατου ορίου ταχύτητας για τα αυτοκίνητα.

Παγκόσμια, οι τιμές πετρελαίου αυξήθηκαν κατά 44% στη διάρκεια του έτους 2005, για λόγους που σχετίζονται με τη ραγδαία οικονομική ανάπτυξη της Κίνας και το ασταθές γεωπολιτικό καθεστώς στο Ιράκ. Φυσικές καταστροφές και έντονα φαινόμενα (όπως η παρουσία ισχυρών τυφώνων), προκάλεσαν την αύξηση των εξαγωγών πετρελαίου του ΟΠΕΚ κατά 2 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα για 3 μήνες. Επιπρόσθετα, η θερινή αύξηση της ενεργειακής ζήτησης και οι αιχμές φορτίου που αυτή προκαλεί σε μια χώρα έντονης τουριστικής ανάπτυξης όπως είναι η Ελλάδα, θέτει ως κατεπείγουσα ανάγκη για τους Κρατικούς φορείς αποφάσεων την ένταξη δραστηριοτήτων ενεργειακής απόδοσης στη γενικότερη ενεργειακή τους πολιτική και την επίτευξη αποδοτικότερης οικονομικά προσφοράς ενέργειας, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη και τους παράγοντες ασφάλειας (ενεργειακής προσφοράς), περιβαλλοντικής και κοινωνικής αποδοχής, καθώς και τη σχέση κόστους/οφέλους. (www.global-economic-symposium.org)

Κατευθυντήρια γραμμή για την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος σε εθνικό ή υπερεθνικό επίπεδο θα πρέπει να είναι η αειφορία. Για κάθε μια από τις λύσεις που θα προτείνεται θα πρέπει να εκτιμώνται οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις που θα έχουν αυτές και αν θα μπορέσουν να διατηρήσουν τους πόρους για τις μελλοντικές γενιές.

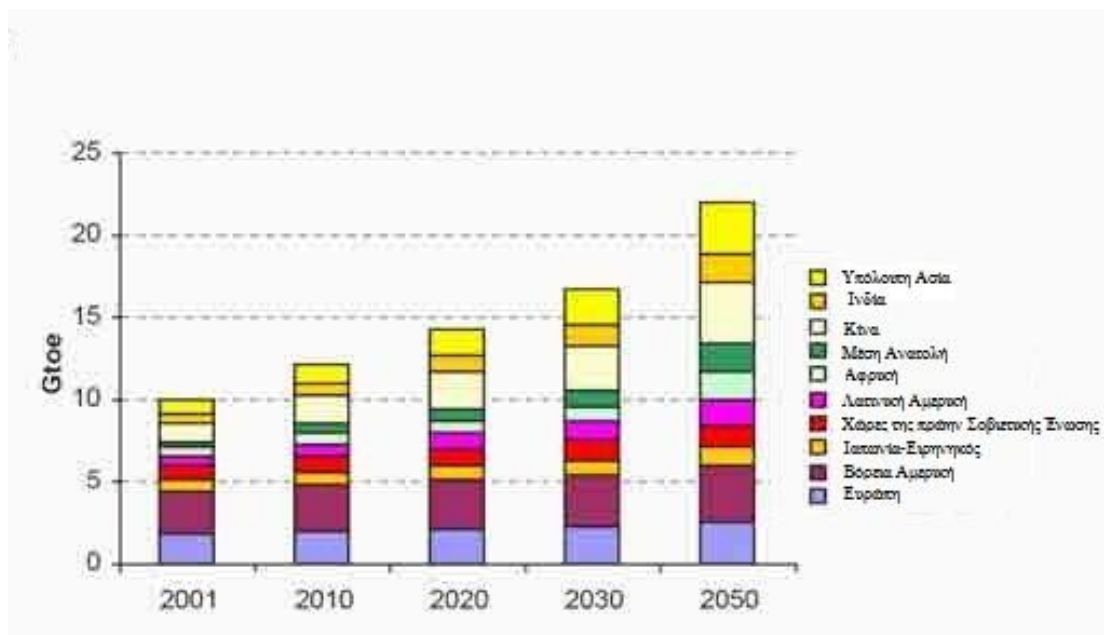
Διάγραμμα 1: Παγκόσμια Κατανάλωση Ενέργειας και εκτιμήσεις για το πως θα εξελιχθεί μέχρι το 2030 σε τετράκισεκατομμυρια BTU²



Πηγή: <http://www.solarcentral.org/drupal/files/images/worldenergyconsumption.jpg>

²Ένα τετρακισεκατομμύριο BTU αντιστοιχεί σε ενέργεια 45 εκατομμυρίων τόνων άνθρακα ή 170 εκατομμυρίων βαρελιών πετρελαίου.

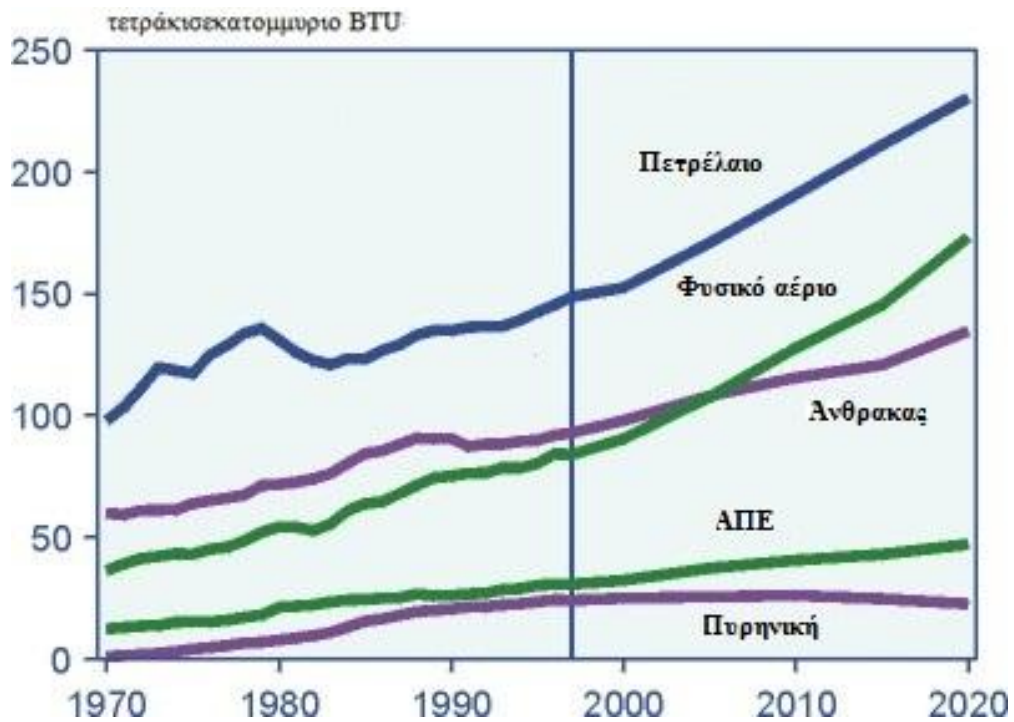
Διάγραμμα 2 : Παγκόσμια Κατανάλωση Ενέργειας ανά περιοχή και εκτιμήσεις για το πώς θα εξελιχθεί μέχρι το 2050 σε Gtoe³



Πηγή: <http://www.energyhack.com/world-energy-outlook-2050>

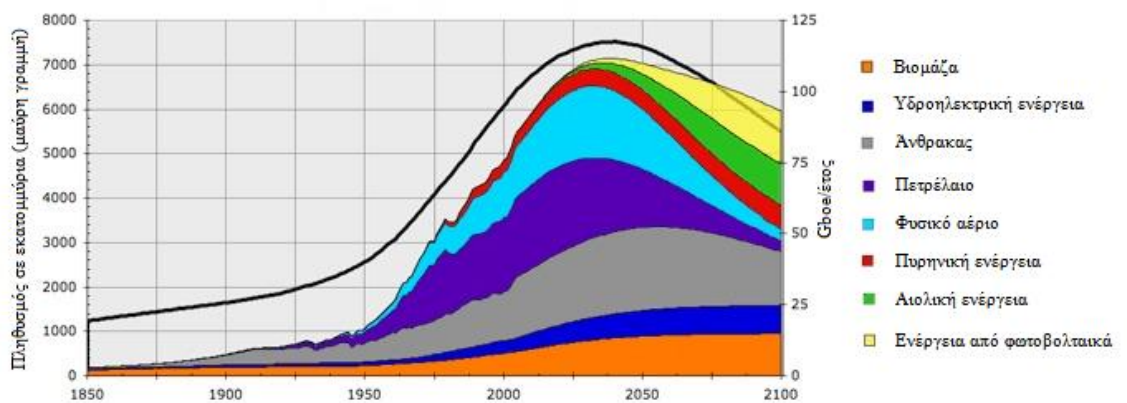
Διάγραμμα 3 : Παγκόσμια Κατανάλωση Ενέργειας ανά είδος καυσίμου και εκτιμήσεις μέχρι το 2020 σε τετράκισεκατομμυρια BTU

³ Το Gtoe (giga tone oil equivalent) αποτελεί μονάδα μέτρησης της ενέργειας. Ένα εκατομμύριο τόνοι πετρελαίου αντιστοιχούν σε 11.630.000 GWH ή 4.1868E+10 GJ.



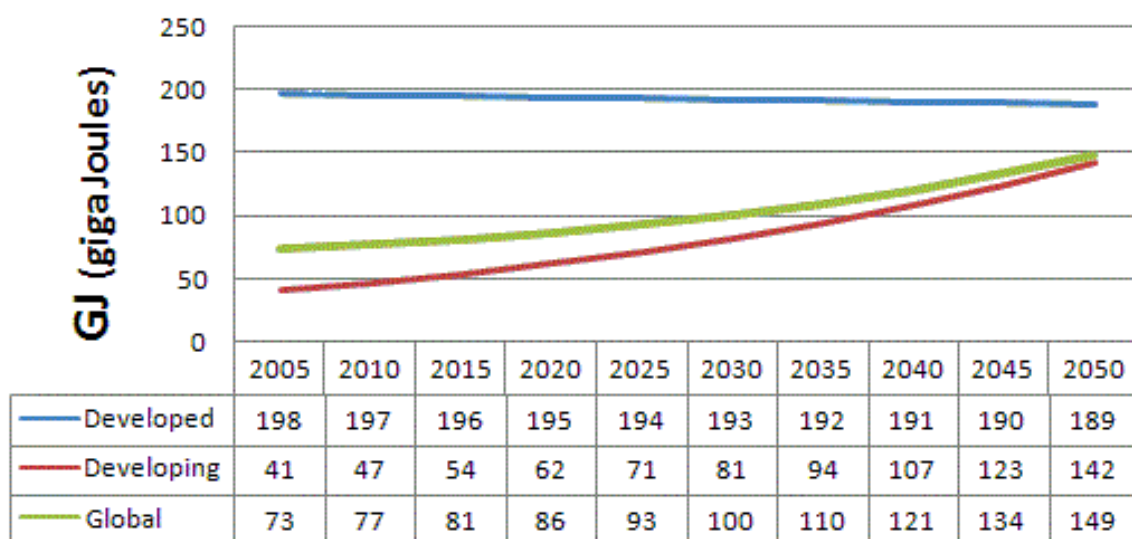
Πηγή: <http://telstar.ote.cmu.edu/enviro/m3/s3/10use.shtml>

Διάγραμμα 4 : Παγκόσμια παραγωγή ενέργειας σε Gboe / έτος



Πηγή: http://www.iceuls.com/present_energy_resources/world_energy_production_vs_consumption.php

Διάγραμμα 5 : Η παγκόσμια κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας σε gigajoules και σενάριο για την εξέλιξη αυτής



Πηγή : <http://www.global-energy-crisis.com/global-energy-consumption.html>

1.2 Το Παγκόσμιο Περιβαλλοντικό πρόβλημα

Σύμφωνα με το πρόγραμμα περιβάλλοντος του Ο.Η.Ε το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει σε μεγάλο βαθμό η ανθρωπότητα τον 21ό αιώνα είναι οι κλιματικές αλλαγές και ακολουθούν η αραίωση του στρώματος του όζοντος, η ελάττωση της βιοποικιλότητας, το νέφος των πόλεων, η διαχείριση των υδάτων, η υποβάθμιση των δασών, η διαχείριση των αποβλήτων και η αστικοποίηση. Ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί το παρόν οικονομικό σύστημα έχει ως στόχο τη μεγέθυνση και τη συσσώρευση χαρακτηρίζοντας ως εξωτερικότητες οτιδήποτε συμβαίνει στο περιβάλλον. Με βάση όμως την αιφορία η οικονομία δεν είναι παρά ένα υποσύστημα της κοινωνίας η οποία με τη σειρά της είναι υποσύστημα του ευρύτερου περιβάλλοντος και για να επιτευχθεί η ανάπτυξη θα πρέπει να υπάρχει ισορροπία μεταξύ αυτών των συστημάτων υπογραμμίζοντας με αυτό τον τρόπο τη σημασία του περιβάλλοντος. (Molly Scott Cato, 2009, pp 10-11)

Το περιβαλλοντικό πρόβλημα συνδέεται άμεσα με την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας. Η κλιματική αλλαγή είναι κυρίως απόρροια καύσης ορυκτών καυσίμων και αερίων. Συγκεκριμένα κάθε χρόνο εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα έξι δισεκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο ευθύνεται για το 50% της υπερθέρμανσης της ατμόσφαιρας. (www.greenpeace.org) Επιπλέον υπολογίζεται ότι τον επόμενο αιώνα η θερμοκρασία της γης θα παρουσιάσει αύξηση από 2 έως 4 °C (<http://kee.ideke.edu.gr>) οδηγώντας σε μείωση του αριθμού των ζώντων οργανισμών, μείωση στα αποθέματα του νερού, μετακινήσεις σε πληθυσμούς και αγαθά και σε υποβάθμιση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Τα εργοστάσια που παράγουν ενέργεια χρησιμοποιώντας ορυκτά καύσιμα (άνθρακα, λιγνίτη και πετρέλαιο) είναι υπεύθυνα για το μεγαλύτερο κομμάτι του περιβαλλοντικού προβλήματος, καθώς μολύνουν την ατμόσφαιρα, το έδαφος, το υπέδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα απειλώντας την υγεία όλων των έμβιων όντων.

Σε παγκόσμιο επίπεδο η χώρα που εκπέμπει τις μεγαλύτερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα είναι η Κίνα, ακολουθεί η Αμερική και έπειτα η Ινδία, ενώ η Ελλάδα βρίσκεται στη τριακοστή όγδοη θέση. Επιπλέον σύμφωνα με έκθεση του WWF (Dirty Thirty: Ranking of the most polluting power stations in Europe) σχετικά με τους πιο ρυπογόνους σταθμούς παραγωγής ενέργειας στην Ε.Ε το 2007 η Ελλάδα⁴ κατέχει τους πιο ρυπογόνους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ δεύτερη στην κατάταξη έρχεται η Γερμανία, τρίτη η Πολωνία και τέταρτη η Ισπανία, ενώ σε Ευρωπαϊκό επίπεδο η Δ.Ε.Η αποτελεί τη 5ή μεγαλύτερη εταιρία που λειτουργεί με λιγνίτη εκλύοντας κάθε χρόνο 43 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα, ποσό που αποτελεί το 40% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα της Ελλάδας. (Dirty Thirty, 2007, pp3) . Σύμφωνα με στοιχεία της Ε.Ε η Δ.Ε.Η συνεχίζει να ρυπαίνει πολύ περισσότερο από όσο δικαιούται σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών Ρύπανσης για την περίοδο 2008-2012, γεγονός που θα επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στην ελληνική οικονομία δεδομένου ότι θα πρέπει να δαπανώνται εκατοντάδες εκατομμύρια για αγορά δικαιωμάτων ρύπανσης (μέχρι το 2012) και πολύ περισσότερα μετά το 2013. Συγκεκριμένα βάσει εκτιμήσεων η Δ.Ε.Η θα πρέπει να δαπανά 1,4 δισεκατομμύρια

⁴ Οι μονάδες που βρίσκονται στη πρώτη θέση είναι αυτές του Αγίου Δημητρίου και της Καρδιάς Κοζάνης, ενώ και οι δύο έχουν ως πρώτη ύλη το λιγνίτη.

ευρώ στην αγορά δικαιωμάτων ιδιοκτησίας για το 100% των εκπομπών της στο διάστημα 2013-2020 . Ωστόσο, εκτός από το άμεσο οικονομικό κόστος οι αυξημένες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα έχουν επιπτώσεις και στο περιβάλλον της χώρας μας.

Η πολιτική για το περιβάλλον και κατ'επέκταση για τις εκπομπές ρύπων είναι σημαντική για την αειφόρο ανάπτυξη του τουρισμού και του πολιτισμού, τομείς που αποφέρουν στη χώρα μας χρηματικά έσοδα. Η οικονομική απόδοση των τομέων του τουρισμού και του πολιτισμού, καθώς και η επένδυση σε αυτούς επηρεάζεται από την ποιότητα του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και συγχρόνως την επηρεάζει, οπότε μια υποβάθμιση του περιβάλλοντος θα είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των επενδύσεων σε αυτούς τους τομείς αλλά και τη μείωση των κερδών που απορρέουν από αυτούς με άμεσο αντίκτυπο στην οικονομία της χώρας. (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη, 2007-2013, σελ 6)

Για τους παραπάνω λόγους, σε συνδυασμό με το ενεργειακό πρόβλημα που υπάρχει σε παγκόσμιο επίπεδο, θα πρέπει να μειωθεί η εξάρτηση των παραγωγικών διαδικασιών ενέργειας από ορυκτά καύσιμα τα οποία εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες ρύπων υποβαθμίζοντας το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής. Οι εταιρίες παραγωγής ενέργειας με χρήση ορυκτών πόρων θα πρέπει να μεταβούν στην πράσινη αγορά ενέργειας υιοθετώντας παραγωγικές διαδικασίες οι οποίες θα βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, προάγοντας με αυτό τον τρόπο την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφορία.

1.3 Ευρωπαϊκές ρυθμίσεις για την επίλυση του ενεργειακού και Περιβαλλοντικού προβλήματος

Το ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα αποτελούν αλληλένδετα προβλήματα παγκόσμιας κλίμακας και η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν θα μπορούσε παρά να υιοθετήσει μια σειρά στόχων και μέτρων για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων. Πράγματι η Ε.Ε. έχει θεσπίσει αυστηρά περιβαλλοντικά πρότυπα με βασική προτεραιότητα την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, τη διατήρηση της

βιοποικιλότητας, τη μείωση των προβλημάτων υγείας που προκαλούνται από τη ρύπανση, και την πιο υπεύθυνη χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων. Επιπλέον έχουν θεσμοθετηθεί και μέτρα με σκοπό την προώθηση μιας νέας ενεργειακής πολιτικής, για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας της Ε.Ε. και την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας.

Οι πολιτικές που έχουν ως στόχο την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με το περιβάλλον, καθώς η στροφή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η μείωση καταναλισκόμενης ενέργειας συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στη μείωση της θερμότητας που εκλύεται στο περιβάλλον που προκαλούν την αύξηση της θερμοκρασίας στον πλανήτη και τις κλιματικές αλλαγές.

Μια πρόιμη προσπάθεια για την επίλυση του προβλήματος της υπερθέρμανσης του πλανήτη υπήρξε η υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο το 1999. Οι 100 χώρες που υπέγραψαν το Πρωτόκολλο συμφώνησαν να μειώσουν τις εκπομπές των έξι κύριων αερίων του θερμοκηπίου⁵ μέχρι το 2012 κατά 5,2% σε σχέση με τις εκπομπές του 1990. Υπήρξαν και απόψεις οι οποίες υποστήριζαν ότι θα πρέπει να υπάρξει καλύτερη εφαρμογή των όρων του Πρωτοκόλλου με μεγαλύτερες μειώσεις στα ποσοστά εκπομπών, κάτι που έρχεται αντιμέτωπο με την επιδίωξη των επιχειρήσεων για αύξηση των κερδών τους. (John Bellamy Foster, pp 25-42)

Οι διαπραγματεύσεις αυτές είχαν ως αποτέλεσμα την εμπορευματοποίηση των αδειών εκπομπών, μιας και θα μπορούσε μια χώρα να αγοράσει άδεια εκπομπής αερίων από μια άλλη που δεν τη χρειαζόταν. Επιπλέον τα δάση και η καλλιεργήσιμη γη θεωρούνταν «απορροφητές άνθρακα» και θα αντιστοιχούσαν κατά κάποιο τρόπο σε άδειες εκπομπών. Η μόνη κύρωση για μη επίτευξη των στόχων ήταν ότι οι στόχοι θα ήταν υψηλότεροι στον επόμενο γύρο. Η Ελλάδα κατάφερε με διαπραγματεύσεις να αυξήσει το ποσοστό σε εκπομπές αερίων κατά 25%.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο απέτυχε για πολλούς λόγους. Αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Ινδία και η Κίνα δεν συμπεριλήφθηκαν στο Πρωτόκολλο, παρόλο που η συμβολή τους στην υπερθέρμανση του πλανήτη είναι πολύ μεγάλη. Οι ΗΠΑ, ο

⁵ Διοξείδιο του άνθρακα, χλωροφθοριομένοι υδρογονάνθρακες, υποξείδιο του αζώτου, υπερφθοράνθρακες, μεθάνιο και εξαφθοριούχο θείο.

μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας παγκοσμίως αρνήθηκε να υπογράψει το Πρωτόκολλο.

Σημαντική κίνηση για το περιβαλλοντικό πρόβλημα αποτέλεσε μια σειρά μέτρων για το περιβάλλον και τη διαχείριση της ενέργειας που ενέκριναν οι ηγέτες της Ε.Ε. το Δεκέμβριο του 2008. Ένα από αυτά ανέφερε ότι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα οι οποίες ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την αύξηση της θερμοκρασίας θα έπρεπε να μειωθούν κατά 20% σε σχέση με τα ποσοστά του 1990. Επίσης η Ε.Ε. έθεσε ως στόχο να σταματήσει τη μείωση των ειδών και των ενδιαιτημάτων που απειλούνται με εξαφάνιση στην Ε.Ε., ενώ συγχρόνως προωθεί μια πολιτική με στόχο την υγιεινή του περιβάλλοντος κατά την οποία οι χώρες της Ε.Ε. θα οφείλουν να παρακολουθούν μια σειρά διαφορετικών ρύπων και να λαμβάνουν μέτρα σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων ασφαλείας που έχουν οριστεί. (<http://europa.eu/pol/env>)

Στο πεδίο της ενέργειας η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εγκρίνει ένα σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση που θα έχει διάρκεια από το 2007 έως το 2012, στο οποίο τίθενται ως στόχοι η μείωση της κατανάλωσης της πρωτογενούς ενέργειας κατά 20% μέχρι το 2020, η βελτίωση της απόδοσης των ενεργειακών συστημάτων κατά 20%, η αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο σύνολο των ενεργειακών χρήσεων κατά 20% και η αύξηση του ποσοστού βιοκαυσίμων, υδρογόνου και ηλεκτρισμού στις μεταφορές στο 10%. (http://europa.eu/legislation_summaries/energy)

Το σχέδιο δράσης περιλαμβάνει μέτρα για τη βελτίωση των ενεργειακών επιδόσεων των προϊόντων, των κτιρίων και των υπηρεσιών για τη βελτίωση της απόδοσης της παραγωγής και της διανομής ενέργειας για τη μείωση των επιπτώσεων των μεταφορών στην ενεργειακή κατανάλωση για τη διευκόλυνση της χρηματοδότησης και της υλοποίησης επενδύσεων στον τομέα αυτό για την παρότρυνση και ενίσχυση μιας ορθολογικής συμπεριφοράς στην κατανάλωση ενέργειας καθώς και για την ενίσχυση της διεθνούς δράσης στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης. Επιπλέον με το σχέδιο δράσης επιδιώκεται ο έλεγχος και η μείωση της ενεργειακής ζήτησης καθώς και η λήψη σωστών αποφάσεων όσον αφορά την κατανάλωση και τον εφοδιασμό.

Το δυναμικό μείωσης ενέργειας εκτιμάται από 27% έως 30% στις κατοικίες, περίπου 25% στη μεταποιητική βιομηχανία και περίπου 25% για τις μεταφορές. Η παραπάνω τομεακή μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αντιστοιχεί σε συνολική εξοικονόμηση που εκτιμάται σε 390 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου ετησίως⁶, αξίας 100 δισεκατομμύρια ευρώ έως το 2020. Η δυναμική αυτή εξοικονόμηση μπορεί να προστεθεί στη μείωση της κατανάλωσης, η οποία υπολογίζεται σε 470 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου ετησίως και προκύπτει μεταξύ άλλων από τα ληφθέντα μέτρα και από την κανονική αντικατάσταση του τεχνικού εξοπλισμού.

Η Ελλάδα ως μέλος της Ε.Ε. θα πρέπει να ακολουθήσει την Ευρωπαϊκή οδηγία και να αυξήσει το ποσοστό χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη κατανάλωση ακαθάριστης ηλεκτρικής ενέργειας κατά 20,1%. Κάτι τέτοιο είναι δύσκολο αν αναλογιστούμε τα ελληνικά δεδομένα, μιας και οι επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντιμετωπίζουν δυσχέρεια λόγω της γραφειοκρατίας, έλλειψης επενδύσεων και ισχυρών κινήτρων. (<http://europa.eu/pol/ener>)

Το 2005 δημιουργήθηκε από την Ε.Ε. ένα σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής στα πλαίσια της στρατηγικής της Ε.Ε. για την αντιμετώπιση και καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής. Το σύστημα είχε ως στόχο «να ανταμείβει τις επιχειρήσεις που μειώνουν τις εκπομπές CO₂ και θέτει σε μειονεκτική θέση τις επιχειρήσεις που υπερβαίνουν τα σχετικά όρια». Στο σύστημα αυτό συμμετέχουν περίπου 12.000 μικρές και μεγάλες βιομηχανικές μονάδες που ευθύνονται για τις μισές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην Ε.Ε. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα, οι κυβερνήσεις της Ε.Ε. θέτουν όρια στην ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που μπορούν να εκπέμπουν ενεργοβόρες βιομηχανίες, όπως οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής, οι χαλυβουργίες και οι τσιμεντοβιομηχανίες. Εάν οι επιχειρήσεις αυτές επιθυμούν να εκπέμπουν ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα μεγαλύτερες από την ποσόστωσή τους, θα πρέπει να αγοράζουν διαθέσιμες άδειες από περισσότερο αποδοτικές επιχειρήσεις, ή επιχειρήσεις που δεν τις χρησιμοποιούν.

⁶ Ο τόνος ισοδύναμου πετρελαίου (Tonnes Oil Equivalent) αποτελεί μονάδα μέτρησης της ενέργειας και 1 toe αντιστοιχεί σε 10 Gcal ή σε 39.678 MBTU ή σε 41.86 MJ, ενώ 1 Mwh ισούται με 0,086 toe.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

2.1 Διάφοροι ορισμοί της αειφόρου ανάπτυξης

Δεν υπάρχει κοινά αποδεκτός ορισμός της αειφόρου ή βιώσιμης ή «πράσινη» ανάπτυξη όπως αναφέρεται, παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιείται ευρέως στο δημόσιο διάλογο και την έρευνα.

Για τη προσέγγιση του περιεχομένου της έννοιας αυτής, ο όρος μπορεί να χωριστεί στα δύο συστατικά μέρη, αυτό της αειφορίας και αυτό της ανάπτυξης. Η αειφορία ετυμολογικά προέρχεται από το διαρκής, συνεχής, σταθερός και σημαίνει «κατακράτηση» δηλαδή αυτό που μένει πίσω, ενώ το κομμάτι της ανάπτυξης υποδηλώνει την επέκταση ή την εφαρμογή των δυνατοτήτων αυξήσεως έτσι ώστε να είναι δυνατή η επίτευξη μιας μεγαλύτερης κατάστασης.

Η αειφόρος ανάπτυξη ορίστηκε πρωταρχικά το 1987 ως η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί της ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. (Tom Tietenberg, 2003, pp. 65) Η αειφορία περιγράφεται μέσα από αυτό τον ορισμό με την έννοια της μη μειούμενης ευημερίας . Για να πραγματοποιηθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να συνδυαστεί η κοινωνική πρόοδος, η αποτελεσματική περιβαλλοντική διαχείριση και η διατήρηση υψηλών ρυθμών οικονομικής μεγέθυνσης και απασχόλησης. Το κριτήριο αυτό της αειφορίας υπονοεί ότι οι προηγούμενες γενιές έχουν το δικαίωμα να στερούν φυσικούς πόρους από τις επόμενες γενιές εάν η ευημερία των μελλοντικών γενιών παραμείνει στα ίδια επίπεδα με αυτή των προηγούμενων. Η αειφορία με αυτή την έκφραση υποδηλώνει εν ολίγοις ότι οι μελλοντικές γενιές δε θα πρέπει να αφεθούν σε χειρότερη θέση από ότι οι σημερινές. Για να μη γίνει αυτό το άθροισμα του συνολικού κεφαλαιακού αποθέματος⁷ δε θα πρέπει να μειωθεί από τη μία γενιά στην

⁷ Ως συνολικό κεφαλαιακό απόθεμα ορίζεται το άθροισμα του φυσικού και του οικονομικού ή παραγόμενου κεφαλαίου (συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπινου

άλλη. Η αειφορία δε θα έχανε την ισχύ της ακόμη και αν μειωνόταν η αξία κάποιων συστατικών στοιχείων του συνολικού κεφαλαιακού αποθέματος, αρκεί αυτή η μείωση της αξίας να αντισταθμίζοταν από μια ανάλογη αύξηση στην αξία κάποιων άλλων συστατικών στοιχείων του συνολικού κεφαλαιακού αποθέματος. (Tom Tietenberg, 2003, pp. 65-69)

Σύμφωνα με άλλο ορισμό η αειφόρος ανάπτυξη αποτελεί τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής μέσα στο πλαίσιο της φέρουσας ικανότητας των υπαρχόντων οικοσυστημάτων που στηρίζουν την επιβίωση του ανθρώπου στο πλανήτη.

Επιπρόσθετα μια άλλη έννοια της αειφορίας είναι αυτή της μη μειούμενης αξίας φυσικού κεφαλαίου. Με βάση αυτή την προσέγγιση η αξία του αποθέματος του φυσικού κεφαλαίου θα πρέπει να παραμένει σταθερή. Το φυσικό κεφάλαιο με βάση αυτό τον ορισμό δεν μπορεί να υποκαθίσταται από το υλικό κεφάλαιο ή αν συμβαίνει κάτι τέτοιο η υποκατάσταση θα είναι περιορισμένη. Αυτή η προσέγγιση θα μπορούσε να χαρακτηριστεί κάπως μη ρεαλιστική καθώς μπορεί να ισχύσει για τους ανανεώσιμους φυσικούς πόρους αλλά δεν ισχύει στη περίπτωση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων. (Tom Tietenberg, 2003, pp. 69)

Επίσης η αειφορία μπορεί να αποδοθεί με την έννοια της μη μείωσης της ροής των υπηρεσιών που απολαμβάνουμε από επιλεγμένους φυσικούς πόρους. Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, η αειφορία έχει την έννοια της επ' αόριστον διατήρησης του επιπέδου των φυσικών ποσοτήτων που αποσπώνται από επιλεγμένους φυσικούς πόρους. Επιπλέον δίνεται έμφαση στις φυσικές ποσότητες και όχι στην οικονομική αξία αυτών των ποσοτήτων όπως γίνεται με τον παραπάνω ορισμό της αειφορίας, ενώ σημασία έχουν σε αυτή τη περίπτωση συγκεκριμένοι φυσικοί πόροι και όχι το σύνολο αυτών.

Επίσης η αειφόρος ανάπτυξη ορίζεται ως η ανάπτυξη κατά την οποία οι αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές στηρίζονται σε μια ανάλυση κόστους-οφέλους και σε μια προσεκτική οικονομική ανάλυση η οποία θα έχει ως σκοπό την ενδυνάμωση της περιβαλλοντικής προστασίας και θα οδηγήσει σε αυξανόμενα και διατηρήσιμα επίπεδα ευημερίας. (World Bank, 1991)

κεφαλαίου και της γνώσης). Το υλικό κεφάλαιο είναι το απόθεμα κτιρίων, εγκαταστάσεων, μηχανημάτων κ.τ.λ. που δημιουργήθηκαν από τον άνθρωπο, ενώ το φυσικό κεφάλαιο αφορά το απόθεμα φυσικών και περιβαλλοντικών πόρων.

Επιπλέον ένας ενδιαφέρον ορισμός της αειφόρου ανάπτυξης είναι αυτός ο οποίος παρά τη σύνδεση της με το περιβάλλον υποστηρίζει ότι παραμένει μια οικονομική έννοια και ότι εξυπηρετεί καθαρά και μόνο οικονομικούς σκοπούς. «Η αειφόρος ανάπτυξη υποστηρίζεται ότι αποτελεί μια συνεχώς διογκούμενη, ή τουλάχιστον μη μειούμενη, κατά κεφαλήν κατανάλωση ή το διογκούμενο ΑΕΠ ή ότι άλλο αποτελεί τον συμπεφωνημένο δείκτη ανάπτυξης». Με λίγα λόγια σύμφωνα με αυτή την άποψη υπάρχει μια ταύτιση της αειφόρου ανάπτυξης με την αειφόρο οικονομική μεγέθυνση. (John Bellamy Foster, pp. 163,164)

Η αειφορία ή βιωσιμότητα μπορεί να διαχωριστεί σε ισχυρή (strong) και ασθενή (weak). Σύμφωνα με την ισχυρή αειφορία η τέλεια υποκατάσταση ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους κεφαλαίου δεν αποτελεί βάσιμη υπόθεση. Κάποια στοιχεία του φυσικού κεφαλαίου δεν μπορούν να υποκατασταθούν από το οικονομικό κεφάλαιο, καθώς κάποιες λειτουργίες και υπηρεσίες των οικοσυστημάτων είναι ζωτικής σημασίας για την ανθρώπινη επιβίωση. Αντιθέτως στην ασθενή αειφορία το περιβάλλον αντιμετωπίζεται σαν ένα ακόμη είδος κεφαλαίου το οποίο δε θα πρέπει να διαχωρίζεται και να λαμβάνει ειδική μεταχείριση. Αυτό που είναι απαραίτητο σε αυτού του τύπου την αειφορία είναι η μεταβίβαση ενός συνολικού αποθέματος κεφαλαίου το οποίο δε θα είναι λιγότερο από το ήδη υπάρχον. Κάτι τέτοιο όμως επιτρέπει την υποκατάσταση του φυσικού κεφαλαίου από το οικονομικό. «Η αντίθεση μεταξύ ισχυρής και ασθενούς αειφορίας αποτελεί τελικά ένα ερώτημα σχετικά με την αειφορία μεταξύ των προϊόντων και υπηρεσιών της οικονομίας της αγοράς και του περιβάλλοντος ή της υποκατάστασης του φυσικού από το παραγόμενο κεφάλαιο. » (Giles Atkinson, Simon Dietz, Eric Neumayer, 2007, pp. 65,66,67)

Η αειφόρος ανάπτυξη αποτελείται σε γενικές γραμμές από κάποιες αλληλένδετες αρχές με βάση τους παραπάνω ορισμούς. Η πρώτη αποτελεί το γεγονός ότι το περιβάλλον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της οικονομίας και δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας δωρεάν παρεχόμενος πόρος δίχως όρια. Συν τοις άλλοις βασική αρχή αποτελεί η ισότητα μεταξύ ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών και για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να εξαιρεθεί η φτώχεια από τις αναπτυσσόμενες χώρες. Επίσης κάθε οντότητα θα πρέπει να έχει μακροπρόθεσμους στόχους και δε θα πρέπει να λειτουργεί με βάση τα βραχυπρόθεσμα οφέλη. Αυτή η αρχή υποδηλώνει ότι απαιτείται μακροπρόθεσμος σχεδιασμός και προγραμματισμός,

καθώς και πολιτικές οι οποίες έχουν ως στόχο τη πρόληψη προβλημάτων και όχι την επίλυση αυτών.

Σημαντικό όμως είναι το γεγονός ότι παρά τις διαφορετικές οπτικές που υπάρχουν σχετικά με την αειφορία και την αειφόρο ανάπτυξη υπάρχει και μια ομάδα επιστημόνων η οποία υποστηρίζει ότι η αειφόρος ανάπτυξη ως στόχος είναι ανέφικτος, καθώς για αυτούς η ιδέα της αειφορίας και η ιδέα της ανάπτυξης είναι δυο αντικρουόμενα πράγματα τα οποία δε μπορούν να συνδυαστούν. Ο Nicholas Georgescu-Roegen αποτελεί δημιουργό της έννοιας της αποανάπτυξης και υποστηρίζει ότι η αειφορία και η ανάπτυξη είναι δυο όροι που δε γίνεται να συνδέονται. (<http://www.iliosporoi.net/index.php?view=article&catid=34:social-a-political-ecology&id=199:o-&tmpl=component&print=1&page>)

2.2 Ιστορική αναδρομή της έννοιας της αειφορίας

Η αειφορία ως ιδέα αλλά και ως πρακτική δεν είναι κάτι το καινούργιο. Μεγάλοι πολιτισμοί όπως ο Ελληνικός, ο Κινεζικός και ο Ινδικός δεν είχαν αποσυνδέσει τη γνώση και την εξέλιξη από το σεβασμό και την ιερότητα της φύσης και επιπλέον λειτουργούσαν με βιώσιμες αξίες.

Τα ίχνη της προέλευσης της αειφορίας βρίσκονται στην αρχαία Ελλάδα, καθώς ο Αριστοτέλης είχε ορίσει ένα διαχωρισμό ανάμεσα στην οικονομία, της οποίας κέντρο βάρους αποτελούσαν οι κοινωνικοί και φυσικοί πόροι και στην οικονομία στην οποία κυρίαρχες έννοιες ήταν ο πλούτος, η ιδιοκτησία και το νόμισμα. Την πρώτη κατηγορία την ονόμασε «οικονομία», ενώ τη δεύτερη «χρηματιστικά». Ο Αριστοτέλης, όπως και ο Πλάτωνας υποστήριζαν ότι αν ο άνθρωπος συμπεριφερόταν με καταστροφικό τρόπο ως προς το περιβάλλον αυτή τους η συμπεριφορά θα οδηγούσε σε υποβάθμιση της «καλής τους ζωής» και στη λιγότερο ικανοποιητική ύπαρξή τους. Επιπροσθέτως ο Αριστοτέλης αναγνώρισε ότι υπάρχουν όρια στις ανθρώπινες επιθυμίες, οι οποίες δε θα έπρεπε να ξεπερνούν τον όγκο του διαθέσιμου φυσικού κεφαλαίου (Molly Scott Cato, 2009, pp.18) . Αρχαίοι πολιτισμοί όπως για παράδειγμα αυτοί των Αιγυπτίων, των Σουμερίων και των Πολυνησίων του Νησιού του Πάσχα καταστράφηκαν επειδή οι απαιτήσεις των κοινωνιών υπερέβαιναν το φυσικό κεφάλαιο σε συνδυασμό με μια αδυναμία αυτών των πολιτισμών να προσαρμοστούν στη νέα και διαφοροποιημένη κατάσταση του περιβάλλοντος. Οι μη-συνεχείς μεταβολές αποτελούν γενικό γνώρισμα των μη-γραμμικών συστημάτων, όπως είναι η ανθρώπινες κοινωνίες.

Ο Ο.Η.Ε το 1960 είχε υιοθετήσει ως διεθνή στρατηγική ανάπτυξης μια επιταχυνόμενη οικονομική ανάπτυξη, καθώς με βάση την άποψη ότι τα αποτελέσματα αυτής θα ενίσχυαν το εισόδημα των χαμηλών κοινωνικών τάξεων, κάτι όμως που δεν επιτεύχθηκε ποτέ. Στόχος της επόμενης δεκαετίας αποτέλεσε η κοινωνική δικαιοσύνη, η οποία θα μπορούσε να ανακαταλείψει τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάπτυξης με αποτελεσματικό τρόπο. Το 1972 δημοσιεύθηκε μελέτη με τίτλο «Τα Όρια της Μεγέθυνσης» (The limits to growth) από την ομάδα της Ρώμης. Η έκθεση αυτή εστίαζε στην εκθετικά αυξανόμενη εκμετάλλευση των πόρων του

πλανήτη, λόγω της ανάλογης αύξησης του πληθυσμού και υποστήριξε ότι αυτή η εκμετάλλευση σε συνδυασμό με την παράλληλη αύξηση των αποβλήτων θα οδηγούσαν στη καταστροφή του πλανήτη. (Molly Scott Cato, 2009, pp. 39) Την ίδια χρονιά, στη γενική Σύνοδο της Διεθνούς Ένωσης για τη διατήρηση της Φύσης και των Φυσικών Πόρων δινόταν έμφαση σε θέματα διατήρησης και ανάπτυξης. Η Διεθνής ένωση σε συνεργασία με Παγκόσμιο Ταμείο για την Άγρια Φύση και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών είχε αρχίσει να διαμορφώνει την ιδέα μίας στρατηγικής προσέγγισης για τη διατήρηση του περιβάλλοντος από το 1975. Τρία χρόνια αργότερα στην επιθεώρηση του Περιβαλλοντικού Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών εμφανίστηκε ο όρος «οικονομική ανάπτυξη». Μέχρι τότε είχε αναγνωριστεί σε παγκόσμια κλίμακα ότι οι περιβαλλοντικές και οι αναπτυξιακές ιδέες έπρεπε να λαμβάνονται υπόψη παράλληλα.

Η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης πρωτοεμφανίστηκε το 1980 στην Πρώτη Παγκόσμια Στρατηγική για την Διατηρησιμότητα, η οποία δημοσιεύθηκε από την Παγκόσμια Ένωση Διατηρησιμότητας και η οποία είχε ως στόχους τη διατήρηση των βασικών οικολογικών διαδικασιών, τη διαφύλαξη της γενετικής ποικιλότητας και βιώσιμη χρήση των πόρων. Η αειφόρος ανάπτυξη ορίστηκε το 1987 από τη Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη ως η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να συμβιβάζει τις δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους. (World Commission on Environment and Development, 1987, pp.8).

Κατά τη δεκαετία του '90 η αναπτυξιακή στρατηγική που έχει υιοθετηθεί από τα Ηνωμένα Έθνη υποστηρίζει ταχεία οικονομική ανάπτυξη, τονίζοντας συγχρόνως την εξάλειψη της φτώχειας και της πείνας αλλά και τη βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος. Αυτό οδήγησε στο Συνέδριο του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη που έγινε στο Rio de Janeiro της Βραζιλίας το 1992 και ονομάστηκε «Συνάντηση κορυφής για την προστασία της γης του Ρίο». Η συνδιάσκεψη του Ρίο αποτέλεσε την αρχή για τη παγκόσμια διάδοση της έννοιας της βιώσιμης ή αειφόρου ανάπτυξης. Τα αποτελέσματα αυτού του συνεδρίου ήταν: α) Η διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, β) Η συνθήκη για την κλιματική αλλαγή, γ) Η συνθήκη για τη Βιοποικιλότητα, δ) Η Διατήρηση και η Αειφόρος Ανάπτυξη όλων των τύπων των δασών, στ) Η Ατζέντα 21.

Η Ατζέντα 21 αποτελείται από 40 κεφάλαια πάνω σε θέματα περιβάλλοντος, οικονομίας, οργάνωσης και κοινωνίας, ενώ περιέχει οδηγίες για την ανάπτυξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων με στόχο τη βιωσιμότητα. Οι δραστηριότητες της αειφόρου ανάπτυξης σύμφωνα με την Ατζέντα 21 κατηγοριοποιούνται στα εξής θέματα: α) ποιότητα της ζωής, β) αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων, γ) διαχείριση της συγκέντρωσης του ανθρώπινου πληθυσμού δ) προστασία του κοινού πλούτου ε) διαχείριση των αποβλήτων και, στ) βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη. Επιπλέον ορίστηκαν οι βασικοί στόχοι της αειφόρου ανάπτυξης Ατζέντα 21 και ήταν η ενίσχυση της μεμονωμένης και συλλογικής ευημερίας και ευζωίας ακολουθώντας μια πορεία οικονομικής ανάπτυξης που θα προστατεύει την ευημερία των μελλοντικών γενεών, η προώθηση της δικαιοσύνης μέσα αλλά και ανάμεσα στις γενεές και η προστασία της βιοποικιλότητας και η διατήρηση του οικοσυστήματος. (<http://www.institute.a-cert.org/el/institute>)

Σημαντικό γεγονός στη διαμόρφωση της αειφορίας αποτέλεσε το 1997 η Συνθήκη του Άμστερνταμ και συγκεκριμένα το άρθρο 2 στο οποίο γίνεται λόγος για «αρμονική ισορροπία και αειφόρο ανάπτυξη των οικονομικών δραστηριοτήτων» (<http://www.eurotreaties.com/amsterdamtreaty.pdf>) σηματοδοτώντας με αυτό τον τρόπο τη σύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης, της προστασίας του περιβάλλοντος και της κοινωνικής συνοχής. Επιπρόσθετα το 2002 έγινε στο Γιοχάνεσμπουργκ η Παγκόσμια διάσκεψη για τη βιώσιμη ανάπτυξη στην οποία έλαβαν μέρος αρχηγοί κρατών, υπουργοί, μη κυβερνητικοί οργανισμοί, η διεθνής κοινωνία πολιτών, καθώς και εκπρόσωποι του επιχειρηματικού κόσμου και άλλων κοινωνικών εταιριών. Τα αποτελέσματα αυτών των διαπραγματεύσεων επικεντρώνονταν κυρίως στη διασύνδεση των μηχανισμών του εμπορίου και της χρηματοδότησης με τη βιώσιμη ανάπτυξη παρά με τη προστασία του περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά η σημαντικότητα της διάσκεψης του Γιοχάνεσμπουργκ έγκειται στο ότι αποτέλεσε σημαντική αιτία για την αύξηση της διεθνούς συνειδητοποίησης ότι οικονομία και περιβάλλον θα πρέπει να συνδυαστούν με βιώσιμο τρόπο.

2.3 Δείκτες αειφόρου ανάπτυξης

Η αειφόρος ανάπτυξη είναι μια αρκετά διαδεδομένη έννοια και σχεδόν όλες οι κυβερνήσεις επιθυμούν την επίτευξη της μέσα από την ισορροπία τριών πυλώνων : αυτόν της οικονομικής ευημερίας, της προστασίας και βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος και της κοινωνικής συνοχής. Για την αξιολόγηση όμως των αλλαγών στους παραπάνω τομείς θα πρέπει υπάρχουν κάποιοι δείκτες οι οποίοι θα είναι σε θέση να την υποδηλώνουν. Οι προσπάθειες εύρεσης κατάλληλων μέτρων μέτρησης της αειφορίας ξεκινάνε το 1980 με την έκθεση Brundtland που εισάγει και το θέμα ως ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα για τη λήψη αποφάσεων. Η ανάγκη όμως για την εύρεση δεικτών βιωσιμότητας εκφράστηκε έντονα στο Συνέδριο του ΟΗΕ για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη που έγινε στο Rio de Janeiro το 1992, καθώς χώρες, κυβερνήσεις και μη κυβερνητικοί οργανισμοί καλούνται να αναπτύξουν και να αναγνωρίσουν δείκτες αειφορίας έτσι ώστε να βελτιώσουν τη βάση δεδομένων τους σχετικά με τη λήψη αποφάσεων σε όλους τους τομείς.

Ο απώτερος στόχος των δεικτών βιωσιμότητας είναι να παρουσιάσουν τα οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής με στόχο την αντιμετώπιση σημαντικών προβλημάτων, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ανάπτυξη σύμφωνα με τον ορισμό της αειφορίας και τα κριτήρια διαχείρισης των φυσικών αποθεμάτων. Εν ολίγοις οι δείκτες βιωσιμότητας συμβάλλουν στη μέτρηση των «επιπτώσεων» από τη προσπάθεια επίτευξης της αειφόρου ανάπτυξης. Σημαντικό είναι να αναπτυχθούν σύνθετοι δείκτες αειφορίας οι οποίοι θα λαμβάνουν υπ' όψιν τους το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία και θα δημιουργήσουν μια βάση για τη λήψη αποφάσεων.

Η επιλογή των δεικτών θα πρέπει να γίνει με βάση τα παρακάτω κριτήρια (Cristoph Bohringer, Patrick E.P. Jochem, 2007, pp2) :

- α) Ύπαρξη σύνδεσης των δεικτών με τους ορισμούς της αειφορίας.
- β) Η επιλογή των δεικτών πρέπει να αντιπροσωπεύει ολιστικά πεδία.

γ) Να υπάρχει δυνατότητα στατιστικής μέτρησης και αξιοπιστία όσων αφορά τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να καθίσταται δυνατή και η ποσοτικοποίηση σε μακροχρόνιο διάστημα.

δ) Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής πολιτικών στόχων.

ε) Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση των δεικτών θα πρέπει να είναι πρόσφατα.

στ) Οι δείκτες θα πρέπει να είναι γενικά κατανοητοί στον μέσο άνθρωπο.

ζ) Οι δείκτες που υποδηλώνουν την αειφορία θα πρέπει να συνδέονται και με άλλους δείκτες αειφορίας.

η) Οι δείκτες θα πρέπει να υπόκεινται σε απομόνωση μέσα στο περιβάλλον.

θ) Οι δείκτες της αειφόρου ανάπτυξης πρέπει να συμβαδίζουν με τη γενική ροπή της κοινωνίας, που μακροχρόνια είναι θεμελιώδης για τη περιβαλλοντική και κοινωνικοοικονομική ισορροπία.

Όσον αφορά το περιβάλλον, του οποίου η προστασία διαδραματίζει και κρίσιμο ρόλο στην αειφόρο ανάπτυξη μερικοί από τους δείκτες που έχουν σημασία είναι οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η ποιότητα υδάτων, η παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων, η καθαρή πρωτογενής παραγωγή και η μείωση του ατμοσφαιρικού όζοντος. Αντιστοίχως όσον αφορά την οικονομία ιδιαίτερη σημασία έχουν δείκτες όπως το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π και ο ετήσιος ρυθμός αύξησής του, η παραγωγικότητα της οικονομίας, το εθνικό εισόδημα, το ποσοστό ανεργίας και η βιομηχανική παραγωγή. Κοινωνικές παράμετροι που την εκφράζουν είναι ο πληθυσμός, το μορφωτικό επίπεδο, το επίπεδο υγείας, ο δείκτης ανθρώπινης ανάπτυξης και η ικανοποίηση των καταναλωτών.

2.4 Η αειφορία ως λύση των προβλημάτων;

Στις παραπάνω ενότητες έγινε αναφορά στην ύπαρξη ενός παγκόσμιου περιβαλλοντικού προβλήματος, του οποίου βασικότερη προέκταση αποτελεί η κλιματική αλλαγή ως αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας στο πλαίσιο της οικονομικής μεγέθυνσης. Επιπλέον εκτός από το περιβαλλοντικό πρόβλημα οι σύγχρονες κοινωνίες αντιμετωπίζουν μια ενεργειακή κρίση δεδομένου ότι υπάρχει αυξημένη χρήση και εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα τα οποία όμως αποτελούν μη ανανεώσιμους πόρους και συνεπώς κάποια στιγμή θα εξαντληθούν. Το ερώτημα που τίθεται είναι αν η αειφορία θα μπορούσε να αποτελέσει μια λύση σε αυτά τα προβλήματα.

Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα είναι ότι ναι η αειφορία θα μπορούσε να αποτελέσει μια λύση η οποία θα γεφυρώσει την οικονομική ανάπτυξη και τη διατήρηση του περιβάλλοντος. Η νοοτροπία των ανθρώπων θα πρέπει να αλλάξει έτσι ώστε να μη σκέφτονται μόνο το τώρα αλλά και το αύριο και γενικότερα να σκέφτονται σε ένα μακροχρόνιο πλαίσιο. Επίσης θα πρέπει να υπάρξει έλεγχος έτσι ώστε να προληφθεί η δημιουργία κάποιων προβλημάτων και να μη χρειαστεί να φτάσει μια κατάσταση σε τέλμα ώστε να δοθούν λύσεις. Η αειφορία όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.1 ορίζεται ως η δυνατότητα επίτευξης οικονομικής μεγέθυνσης στο παρόν χωρίς αυτό να εμποδίζει τις μελλοντικές γενιές να πετύχουν και αυτές με τη σειρά τους την οικονομική μεγέθυνση. Επιπλέον η αειφόρος ανάπτυξη δεν θεωρείται τελικός στόχος αλλά αποτελεί περισσότερο μια προσεγγίσιμη κατάσταση. Για τη προσέγγιση αυτή θα πρέπει οι στρατηγικές να συνυπολογίζουν την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον. (εικόνα 1)

Στο πλαίσιο της προώθησης της αειφόρου ανάπτυξης σημαντική κίνηση αποτελεί η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Μια τέτοια εξέλιξη θα είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών βλαβερών αερίων και αποβλήτων βελτιώνοντας με αυτό τον τρόπο το περιβάλλον και κατ' επέκταση και την ποιότητα ζωής. Επιπλέον κάτι τέτοιο θα μείωνε και την κατανάλωση εξαντλήσιμων πόρων όπως ο άνθρακας και το πετρέλαιο διατηρώντας τα υπάρχοντα αποθέματα σε ικανοποιητικό επίπεδο για τη χρήση και από τις μελλοντικές γενεές.

Ο τρόπος με τον οποίο το οικονομικό σύστημα λειτουργεί σήμερα είναι η ανάπτυξη για χάρη της ανάπτυξης και κάτι τέτοιο προσομοιάζει με τον τρόπο λειτουργίας του καρκινικού κυττάρου. Στο πλαίσιο αυτό σημασία δεν έχει η ανθρώπινη ωφέλεια αλλά η ύπαρξη ολοένα και περισσότερου κεφαλαίου το οποίο θα αλλάζει χέρια στη διεθνή αγορά σε μια διαδικασία συσσώρευσης. Όμως η ατέρμονη ανάπτυξη δεν θα πρέπει να γίνεται εις βάρος του πλανήτη, καθώς κάτι τέτοιο υπονομεύει τη ποιότητα ζωής των ανθρώπων και όλων των ζώντων οργανισμών. Πρωταρχικός στόχος είναι η αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας της οικονομίας και σε δεύτερο επίπεδο θα πρέπει να υπάρξει εκπαίδευση σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η οικονομική ανάπτυξη και το περιβάλλον μπορούν να συμβαδίσουν. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι προβλήματα όλων μας και ο καθένας μας καλείται να δράσει για να αλλάξει αυτή η κατάσταση. (Molly Scott Cato, 2009 ; Fundow Jerasakanon 2006)

2.5 Τρόποι μετάβασης στο στάδιο της αειφορίας

Η οικονομία λειτουργεί αυτή τη στιγμή έχοντας ως αυτοσκοπό την μεγέθυνση χωρίς την απαιτούμενη μέριμνα για το περιβάλλον, το οποίο υποβαθμίζει υπονομεύοντας κατ' επέκταση και την ανθρώπινη ευημερία. Βρισκόμαστε σε μια εποχή όπου τα αποθέματα πετρελαίου μειώνονται ενώ συγχρόνως αυξάνεται ο ανταγωνισμός για τα υπάρχοντα. Το να βασίζεται στον ανταγωνισμό μια οικονομία οδηγεί στην αύξηση των ανισοτήτων μεταξύ φτωχών και πλούσιων και στην ένταση και σύγκρουση που αυτές οι ανισότητες δημιουργούν. Για να καταστεί αειφόρος μια κοινωνία θα πρέπει να υπάρξει οικονομική, περιβαλλοντική-οικολογική και κοινωνική αειφορία. Δεν υπάρχει συγκεκριμένος ορισμός για το τι είναι μια αειφόρος κοινωνία, καθώς οι γνώμες ποικίλουν ανάλογα με το τι είναι επιθυμητό. Κανένας δεν είναι σε θέση να εγγυηθεί την διατήρηση ενός συστήματος, το μόνο που μπορεί να διατηρηθεί είναι η δυνατότητα ενός συστήματος να αλλάζει και να προσαρμόζεται στις αλλαγές που γίνονται στο εξωτερικό ευρύτερο περιβάλλον. (Molly Scott Cato, 2009, pp.1)

Η οικονομική μεγέθυνση και η βιώσιμη ανάπτυξη είναι δυο αντίθετοι αλλά και συνάμα εξαρτώμενοι όροι. Η οικονομική μεγέθυνση αποτελεί τη βάση, καθώς παρέχει τον απαραίτητο πλούτο που απαιτείται για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης, ενώ από την άλλη πλευρά η αειφόρος ανάπτυξη αποτελεί κατά κάποιο τρόπο ένα καθοδηγητικό κανόνα μέσω του οποίου μια κοινωνία θα μπορέσει να προσεγγίσει την αειφορία. Η ανάπτυξη δεν μπορεί και δεν πρέπει να διαχωρίζεται εντελώς από την μεγέθυνση. Η ανάπτυξη των διαφόρων κοινωνιών θα πρέπει να υπαγορεύει το είδος και τον ρυθμό της επιθυμητής μεγέθυνσης. Ο όρος ανάπτυξη είναι πιο ευρύς από την οικονομική μεγέθυνση αφού ενσωματώνει ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία. Τι είναι όμως αυτό που θα οδηγήσει μια κοινωνία στο στάδιο της αειφορίας;

Οι Pearce, Markandya και Barbier, θεωρούν ότι βιώσιμη κοινωνία είναι αυτή η οποία αναγνωρίζει τα όρια της μεγέθυνσης του φυσικού της προϊόντος και ψάχνει για εναλλακτικούς τρόπους μεγέθυνσης (Σαρτζετάκης Ευτύχιος & Παπανδρέου Ανδρέας, 2002, σελ 6). Η ανάπτυξη δεν περιορίζεται στην μέτρηση χρηματικών αξιών αλλά επεκτείνεται και σε εγγενείς αξίες. Για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης θα

πρέπει να υιοθετηθεί μια ολιστική στρατηγική η οποία θα ενσωματώνει οικονομικές, περιβαλλοντικές, πολιτικές και κοινωνικές πτυχές. Δεν αρκεί η λήψη προληπτικών μέτρων από τις κυβερνήσεις για την αποφυγή προβλημάτων. Η λήψη των αποφάσεων πρέπει να γίνεται με συλλογικό τρόπο και να ενσωματώνει κοινωνικά θέματα όπως αυτό της φτώχειας, των θεσμών, του φύλου κ.ά. Επιπλέον για την εκπόνηση των αναπτυξιακών έργων θα πρέπει να γίνεται μελέτη η οποία θα αφορά τις επιπτώσεις που θα έχει αυτό το έργο στο περιβάλλον και ανάλογα με τα αποτελέσματα αυτής να προχωράει ή όχι το έργο.

Συγκεκριμένα ορισμένοι τρόποι μέσα από τους οποίους μια οικονομία και κοινωνία θα μπορούσε να καταστεί αειφόρος είναι⁸ : (<http://library.thinkquest.org>)

- Θα πρέπει να περιοριστεί η υπερβολική κατανάλωση. Για να γίνει κάτι τέτοιο θα πρέπει να υπάρξει αλλαγή του υφιστάμενου τρόπου παραγωγής, του προτύπου κατανάλωσης και διανομής, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να προωθηθεί η διατήρηση των πόρων και η ανάγκη για ανακύκλωση.
- Θα πρέπει να γίνουν επενδύσεις σε κοινωνικές υποδομές οι οποίες θα βελτιώνουν το σύστημα υγείας, την εκπαίδευση κ. ά . Σκοπός σε πρώτο επίπεδο είναι η ικανοποίηση των αναγκών των ανθρώπων και όχι των επιθυμιών τους.
- Θα πρέπει να γίνουν δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες θα συνοδεύονται και από ρυθμίσεις οι οποίες θα στηρίζουν αυτές τις επενδύσεις. Επιπρόσθετα θα πρέπει να ενθαρρύνεται η χρήση οχημάτων και συσκευών χαμηλής κατανάλωσης καυσίμων και ενέργειας αντίστοιχα έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Θα πρέπει να υπάρξει μετάβαση από το ελεύθερο εμπόριο σε στο δίκαιο εμπόριο⁹. Κάτι τέτοιο απαιτεί την επανεγκαθίδρυση των διεθνών

⁸ Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι οι τρόποι που αναφέρονται είναι ενδεικτικοί και ότι κάθε κοινωνία λόγω διαφορετικών αναγκών των μελών τους μπορεί να επιλέξουν διαφορετικούς τρόπους μετάβασης στην αειφορία.

οικονομικών θεσμών έτσι ώστε να είναι περισσότερο προσανατολισμένοι προς την ισότητα. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρξει πιο δίκαιο εμπόριο έτσι ώστε τα αναπτυσσόμενα έθνη να λαμβάνουν ποιοτικά αγαθά, ενώ συγχρόνως θα πρέπει να υπάρξει ένα μοίρασμα όσον αφορά τη τεχνολογία σε όλους τους τομείς.

2.6 Το παράδειγμα του νησιού Σαμσό :

Το 1997 το υπουργείο ενέργειας της Δανίας ανακοίνωσε ένα διαγωνισμό σχετικά με το ποια περιοχή θα μπορούσε να παρουσιάσει το πιο ρεαλιστικό και πραγματοποιήσιμο δεκαετές πρόγραμμα όσον αφορά τη πλήρη μετάβαση αυτής της περιοχής στην ενεργειακή αυτάρκεια με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η περιοχή με τη καλύτερη πρόταση θα ήταν και αυτή η οποία θα είχε τη δυνατότητα να την εφαρμόσει . Ο μηχανικός Ole Johnsson μελέτησε και κατέγραψε τη ταχύτητα του ανέμου και τις ώρες ηλιοφάνειας στο νησί Samsø, υπολόγισε την ενέργεια που θα παραγόταν από τις ανανεώσιμες πηγές και πίστεψε ότι αυτή θα επικρατούσε των συμβατικών. Το νησί Samsø με συνολική έκταση 114 km² και πληθυσμό 4100 κατοίκους (το 2008. Οι κάτοικοι του νησιού κατάφεραν να υλοποιήσουν το πρόγραμμα ουσιαστικά χωρίς κυβερνητική υποστήριξη εφόσον δεν υπήρχαν ούτε φορολογικά κίνητρα ούτε επιδοτήσεις. (<http://www.ngpowereu.com/news/samsø-energy-self-sufficient>)

Όσον αφορά την οικονομική δραστηριότητα του νησιού η γεωργία αποτελεί τον πρωταρχικό τομέα του νησιού, ενώ δεύτερος είναι ο τουρισμός, αφού περισσότεροι από μισό εκατομμύριο επισκέπτες διανυκτερεύουν κάθε χρόνο στο νησί. Επιπλέον μετά την εφαρμογή του προγράμματος η ενασχόληση με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ανεμογεννήτριες, απομακρυσμένες μονάδες παραγωγής θερμότητας, εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ιδιόκτητα κτίρια) αποτελεί βασική

⁹ Το δίκαιο εμπόριο είναι μια εναλλακτική μορφή εμπορίου, όπου στόχος δεν είναι η μεγιστοποίηση του κέρδους αλλά η εμπορία αγαθών με σεβασμό στα ανθρώπινα δικαιώματα και η προστασία του περιβάλλοντος.

πηγή εργασίας. Η συνολική επένδυση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανήλθε σε 57 εκατομμύρια ευρώ με αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών θέσεων εργασίας. Απλοί εργάτες μετατράπηκαν μέσα σε λίγα χρόνια σε «ειδικούς» όσων αφορά θέματα μετατροπής κατοικιών σε κατοικίες εξοικονόμησης ενέργειας και σε τεχνικές μόνωσης. Επιπλέον περισσότερα από 3.000 άτομα διαθέτουν μετοχές στις εταιρίες που παρέχουν θέρμανση και ρεύμα στο νησί.

Η υιοθέτηση του προγράμματος με σκοπό την ενεργειακή ανεξαρτητοποίηση του νησιού από τη χρήση συμβατικών πηγών ενέργειας είχε ως αποτέλεσμα την αλλαγή σε τομείς παραγωγής θερμότητας, ηλεκτρικής ενέργειας, στις μεταφορές, στο τουρισμό και την εκπαίδευση, καθώς και στη γενικότερη οικονομία του νησιού.

Σχετικά με τη παραγωγή θερμότητας, το ποσοστό ενέργειας για παραγωγή θερμότητας που παραγόταν από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αυξήθηκε από 25% το 1997-1999 στο 65% το 2005, ενώ την ίδια περίοδο παρατηρήθηκε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για παραγωγή θερμότητας κατά 10%. Όταν ξεκίνησε το πρόγραμμα τηλεθέρμανσης τα νοικοκυριά μπορούσαν να λάβουν μέρος εθελοντικά και το κόστος συμμετοχής πριν κατασκευαστεί η μονάδα παραγωγής θερμότητας ήταν 10 ευρώ. Υπήρχαν 4 μονάδες παραγωγής θερμότητας με καύση άχυρου και ψηγμάτων ξύλου, όμως λόγω του ότι περίπου 2000 σπίτια βρίσκονταν μακριά από τις μονάδες αυτές τα νοικοκυριά θα έπρεπε να αποφασίσουν μόνες τους για το αν θα στραφούν προς τη θέρμανση μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Διάφορες καμπάνιες με θέμα την ανανεώσιμη ενέργεια σε συνδυασμό με συμβουλές από οργανισμούς ενέργειας οδήγησαν αυτά τα νοικοκυριά στο να αποκτήσουν εξοπλισμό για τη παραγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως συστήματα ηλιακής θέρμανσης, καυστήρες ξύλου, αγωγούς θερμότητας και μπόιλερ βιομάζας.

Όσον αφορά τον ηλεκτρισμό το νησί Samsø είναι συνδεδεμένο στο ηλεκτρικό δίκτυο του Jutland, ενώ το 1998 ξεκίνησε η διαδικασία εύρεσης τοποθεσιών για τη τοποθέτηση ανεμογεννητριών και εύρεσης χρηματοδότησης του όλου εγχειρήματος. Η υποστήριξη αυτού του εγχειρήματος από τους κάτοικους ήταν ζωτικής σημασίας και η κατασκευή ξεκίνησε το 2000 με 3 συμπλέγματα 11 τουρμπινών συνολικής παραγωγής 1 MW, τα οποία βρίσκονταν στις ακτές του νησιού. Το κόστος των ανεμογεννητριών ανήλθε στα 8,8 εκατομμύρια ευρώ, ενώ παράλληλα εγκαταστάθηκαν και 10 επιπλέον υπεράκτιες πλωτές ανεμογεννήτριες ισχύος 2,3 MW

και κόστους 33,3 εκατομμυρίων ευρώ για να αντισταθμίσουν την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα που προερχόταν από τα μέσα μεταφοράς. Το κόστος της κίλοβατώρας είναι 25 λεπτά για τους κάτοικους του νησιού, ενώ η κίλοβατώρα πληρώνεται προς 9 λεπτά στον ιδιοκτήτη της. (Samsø- A Renewable Energy Island Summary of 10 Years of Development and Evaluation Report, pp.2)

Επιπροσθέτως το πρόγραμμα του 1997 πρότεινε την προώθηση μιας νοοτροπίας στην οδήγηση η οποία θα ήταν περισσότερο αποδοτική ενεργειακά. Αυτό οδήγησε σε μια μελέτη η οποία έδειξε ότι θα ήταν πιθανή η χρήση ελαίου από ελαιοκράμβη για την κίνηση των οχημάτων, ενώ οι σπόροι ελαιοκράμβης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν επίσης και ως τροφή των βοοειδών. Παρόλα αυτά οι μεταφορές στο νησί εξακολουθούν να στηρίζονται στη χρήση ορυκτών καυσίμων, μιας και πηγές ενέργειας όπως ο ηλεκτρισμός, το υδρογόνο και το έλαιο ελαιοκράμβης δεν έχουν αναπτύξει πλήρως κάποια εναλλακτική και δεν έχουν προωθηθεί επαρκώς.

Το νησί Samsø που όπως αναφέρθηκε είναι ένα τουριστικό νησί, μετά την εφαρμογή του εν λόγω προγράμματος ο οικοτουρισμός έχει αναπτυχθεί προσελκύοντας ένα ευρύ φάσμα επισκεπτών¹⁰.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε τη σχέση της Κρήτης με το νησί Samsø μέσα από το πρόγραμμα INRES (Insular regions cooperation for maximizing the environmental and economic benefits from the research in Renewable Energy Sources), το οποίο έχει ως αρχικό στόχο τη συνεργασία των Κανάριων νήσων, της Κρήτης και του νησιού Samsø με απώτερο σκοπό τη προώθηση καινοτομιών στο θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οι οποίες θα ωφελήσουν τις μεσαίες και τις μικρές επιχειρήσεις. Στο πρόγραμμα εμπλέκονται οι περιφερειακές αρχές, ερευνητικά ινστιτούτα, πανεπιστήμια και τοπικές καινοτόμες επιχειρήσεις. Στην Κρήτη το τοπικό δίκτυο περιλαμβάνει την Περιφέρεια Κρήτης, το ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας και τον όμιλο επιχειρήσεων TEAB A.E. Πέρα από τη στρατηγική που θα ακολουθηθεί το έργο περιλαμβάνει συγκριτική αξιολόγηση των πρακτικών, ανταλλαγή προσωπικού και επιχειρηματιών, προώθηση της καινοτομίας στην επιχείρηση, μεταφορά τεχνογνωσίας, πληροφόρησης και ενημέρωσης.

¹⁰ Επισκέπτες από το χώρο της πολιτικής που ενδιαφέρονται για τις τοπικές πολιτικές ενέργειας, επιχειρηματίες που μελετάνε τις οικονομικές προοπτικές μιας πιθανής επένδυσης, μαθητές, μηχανικοί κ. ά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.1 Εξαντλήσιμες και Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η αειφόρος ανάπτυξη σχετίζεται άμεσα με τους φυσικούς πόρους δεδομένου ότι ορίζεται ως η ικανότητα των τωρινών γενεών να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους, χωρίς συγχρόνως να αποτρέπει τις μελλοντικές γενιές από το να ικανοποιήσουν τις δικές τους. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει την ύπαρξη ανανεώσιμων (ή αλλιώς μη εξαντλήσιμων) πόρων και πηγών ενέργειας των οποίων η ποσότητα δεν θα φθίνει και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον.

Οι πηγές ενέργειας που υπάρχουν στη φύση κατανέμονται σε εξαντλήσιμες ή μη ανανεώσιμες και σε μη εξαντλήσιμες ή ανανεώσιμες. Ως μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χαρακτηρίζονται αυτές που προέρχονται από τη καύση ορυκτών καυσίμων όπως ο λιγνίτης, το πετρέλαιο και ο γαιάνθρακας, δηλαδή από φυσικούς πόρους των οποίων η ποσότητα είναι πεπερασμένη στη φύση. Οι πόροι αυτοί είναι αυτοί των οποίων ο ρυθμός αναπλήρωσης είναι πολύ αργός γεγονός που δεν θα επιφέρει κάποια αύξηση στο απόθεμα αυτού του πόρου όσο περνάει ο χρόνος. Ο ρυθμός εξάντλησης των πόρων επηρεάζεται από τη ζήτηση των προϊόντων που παράγονται με το συγκεκριμένο πόρο καθώς και από τη διάρκεια ζωής των προϊόντων αυτών και τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησής τους. Η ενέργεια που παράγεται από τους εξαντλήσιμους πόρους απαιτεί κάποια ενεργητική παρέμβαση όπως καύση, εξόρυξη και άντληση, ενώ και η χρήση αυτού του τύπου ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα την έκλυση διοξειδίου του άνθρακα, υδρογονανθράκων, διαφόρων χημικών και τοξικών αποβλήτων γεγονός που τις κατατάσσει στις μη φιλικές προς το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία μορφές ενέργειας (Tom Tietenberg, 2003, σελ 184,186,187).

Ανανεώσιμοι πόροι είναι αυτοί των οποίων η φυσική αναπλήρωση διασφαλίζει τη ροή τους στο σύστημα. Τέτοιοι πόροι είναι η ηλιακή ενέργεια, το νερό και ο δασικός, αλιευτικός και ζωικός πλούτος. Η ενέργεια που παράγεται από τη χρήση κάποιων ανανεώσιμων πηγών όπως ο ήλιος, ο άνεμος, οι υδατοπτώσεις, η βιομάζα, η

γεωθερμία και τα ωκεάνια ρεύματα ονομάζεται ανανεώσιμη και είναι αυτή που αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για την εδραίωση της αειφορίας σε μια κοινωνία. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με την ευρύτερη έννοια περιλαμβάνουν όλες τις πηγές οι οποίες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας και ανανεώνονται μέσω φυσικών φαινομένων μόνιμου κύκλου. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν άμεσα όπως π.χ. η αξιοποίηση της θερμότητας της ηλιακής ενέργειας είτε έμμεσα από τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε άλλες μορφές ενέργειας όπως κινητική ή ηλεκτρική.

Η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ξεκινάει από τα αρχαία χρόνια, καθώς νερόμυλοι χρησιμοποιούνταν στην αρχαία Ελλάδα και Ρώμη, ενώ η λειτουργία ανεμόμυλων υπάρχει εδώ και εκατοντάδες χρόνια. Ιδιαίτερη σημασία στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δόθηκε όταν ξέσπασε η πετρελαϊκή κρίση κατά τη δεκαετία του 1970 και στην οποία αναδείχθηκε και η εξάρτηση των κοινωνιών από τα ορυκτά καύσιμα αλλά και η ανάγκη για τη προστασία του περιβάλλοντος. Ωστόσο λόγω των τεχνικών προβλημάτων παραγωγής και του υψηλού κόστους των ενεργειακών εφαρμογών για την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και οι οικονομικές και πολιτικές σκοπιμότητες που συνδέονται με την διατήρηση του υφιστάμενου ενεργειακού συστήματος, το οποίο βασίζεται κυρίως στα ορυκτά καύσιμα, ορθώνουν σημαντικά εμπόδια στην εκμετάλλευση του ενεργειακού δυναμικού από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το οποίο μάλιστα εκτιμάται ότι είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. (Tom Tietenberg, 2003, σελ 188, 189)

Παρόλα αυτά πολλές χώρες επιλέγουν την προώθηση μιας στρατηγικής ανάπτυξης βασισμένη στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μιας και θεωρούνται ασφαλείς αφού δεν δημιουργείται πρόβλημα ανεφοδιασμού, είναι ανταγωνιστικές, αποτελούν πόλο έλξης για ιδιωτικές και ξένες επενδύσεις, είναι φιλικές ως προς το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, δεν αποδεσμεύουν τοξικά αέρια ή άλλες βλαβερές χημικές ουσίες, δεν έχουν ιδιαίτερο κόστος συντήρησης και το κόστος λειτουργίας των μονάδων παραγωγής τέτοιου είδους ενέργειας είναι σχεδόν μηδενικό. Επιπλέον η υιοθέτηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συμβάλει στο περιορισμό της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και στην αύξηση του βαθμού της ενεργειακής αυτάρκειας. Κάτι τέτοιο είναι σημαντικό δεδομένης της στρατηγικής σημασίας των ενεργειακών πόρων στη διεθνή πολιτική.

3.2 Εφαρμογές ανανεώσιμης τεχνολογίας στην Ελλάδα

Το ελληνικό ενεργειακό σύστημα βρίσκεται σε συνεχή αλλαγή κατά τη τελευταία δεκαετία. Μια από τις αλλαγές είναι η σημαντική προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας η πορεία των οποίων χαρακτηρίζεται από έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον, υψηλές προσδοκίες αλλά και συγχρόνως μεγάλες δυσκολίες όσον αφορά την υλοποίηση των έργων αυτών. Στην Ελλάδα έχουν αναπτυχθεί κάποιες εφαρμογές για την εκμετάλλευση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως η αιολική, η ηλιακή, της υδατόπτωσης, της βιομάζας και της γεωθερμικής. Η πρώτη προσπάθεια ανάπτυξης των ΑΠΕ έγινε με το ν.1559/1985, «Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις» με τον οποίο δόθηκε η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από δήμους ή άλλους εκτός ΔΕΗ Δημόσιους Οργανισμούς, με υποχρέωση την πώληση της παραγόμενης ενέργειας στη ΔΕΗ ή την ιδιοκατανάλωσή της από τον παραγωγό. Η προσπάθεια αυτή δεν απέδωσε διότι η τιμή πώλησης της ενέργειας προς την ΔΕΗ, ήταν πολύ χαμηλή.

Νέα προσπάθεια για ανάπτυξη των ΑΠΕ άρχισε με το ν. 2244/94, «Ρύθμιση θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις», ο οποίος επέτρεψε την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ και στους ιδιώτες, όρισε ικανοποιητικές τιμές πώλησης καθώς και την υποχρέωση αγοράς της παραγόμενης ενέργειας από την ΔΕΗ. Παράλληλα το κράτος, εφαρμόζοντας σχετικές αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προχώρησε στην επιδότηση του κόστους εγκατάστασης έργων ΑΠΕ, ώστε να καθίστανται οικονομικά βιώσιμα. Αργότερα η Οδηγία 2001/77/ΕΚ, σηματοδότησε την ανάληψη από τα κράτη και συμβατικών υποχρεώσεων στην προώθηση των ΑΠΕ. Με αυτήν, τα κράτη-μέλη καλούνται να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα (τιμολογιακή πολιτική, διοικητικές διαδικασίες, διευκόλυνση σύνδεσης στο ηλεκτρικό δίκτυο κ.ά.), ώστε μέχρι το 2010 το 12% της συνολικά παραγόμενης από τα κράτη-μέλη ηλεκτρικής ενέργειας, περιλαμβανομένης και αυτής που παράγεται από μεγάλα υδροηλεκτρικά, να προέρχεται από ΑΠΕ. Με σκοπό την επίτευξη του ποσοστού 12% η οδηγία ορίζει, για κάθε χώρα ανάλογα με τις δυνατότητες των διαθέσιμων πρωτογενών πηγών της, έναν

«ενδεικτικό» στόχο. Για την Ελλάδα ο στόχος αυτός έχει οριστεί σε 20,1%. (www.eletaen.gr, www.rae.gr)

Η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα τα τελευταία είκοσι χρόνια στηρίζεται σε στερεά καύσιμα, κυρίως λιγνίτη, ο οποίος χρησιμοποιείται κατά το μεγαλύτερο μέρος του στην ηλεκτροπαραγωγή. Στο διάστημα 1990-2007 η εγχώρια ενεργειακή παραγωγή είχε αυξητική πορεία όπως φαίνεται από τα στοιχεία του (Πίνακας 1). Σε πραγματικούς όρους η παραγωγή λιγνίτη ανέρχεται από 7,12 Mtoe έως 8,37 Mtoe το 2007. Σημαντική είναι η μείωση που σημειώνεται στην παραγωγή πετρελαίου από το 1990 έως το 1999 και το 2007. Η αιτία αυτής της μείωσης είναι η λήξη της εκμετάλλευσης του κοιτάσματος πετρελαίου στην περιοχή του Πρίνου το 1998. Η παραγωγή ενέργειας με χρήση ΑΠΕ παρουσιάζει μια σταδιακή αύξηση λόγω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών εκμετάλλευσης αυτών, με εξαίρεση την παραγόμενη υδροηλεκτρική ενέργεια που παρουσιάζει σχετική μείωση τα τελευταία χρόνια. Κάτι τέτοιο οφείλεται στις απώλειες ενέργειας λόγω παλαιότητας των συστημάτων εκμετάλλευσης. (Βλάχου Ανδριάνα, 2001, σελ 249-252, <http://www.eletaen.gr>)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : Εγχώρια παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας

	1990		2000		2007	
	Mtoe	%	Mtoe	%	Mtoe	%
Λιγνίτης- Άνθρακας	7,12	81%	8,22	82%	8,37	83
Πετρέλαιο	0,84	10%	0,26	3%	0,08	0
Φυσικό αέριο	0,14	2%	0,04	0%	0,02	0
Υδροηλεκτρική ενέργεια	0,15	2%	0,32	3%	0,22	2
Βιομάζα	0,46	5%	1,01	10%	1,01	10
Άλλες ΑΠΕ	0,06	1%	0,14	1%	0,41	4
Εγχώρια Πρωτογενής Παραγωγή	8,77	100%	9,99	100%	10,04	100

Πηγή: Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση Ενεργειακής Πολιτικής, Ενεργειακά Ισοζύγια 1990, 2000, 2007.

Για τη κάλυψη της ενεργειακής ζήτησης η Ελλάδα εισάγει πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ένα μικρό μέρος λιγνίτη. Το φυσικό αέριο εισάγεται από τη Ρωσία, τη Βουλγαρία και την Αλγερία. Το πετρέλαιο εισάγεται από το Ιράν, τη Ρωσία και τη Σαουδική Αραβία, ενώ κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών που παρουσιάζεται αυξημένη ζήτηση γίνεται και εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η τελική κατανάλωση ενέργειας παρουσιάζει και αυτή ανοδική πορεία ανά οικονομικό κλάδο, όπως δείχνει και ο Πίνακας για τα έτη 1990, 2000 και 2007. Η τελική κατανάλωση ενέργειας δεν μπορεί να εξισωθεί με τη παραγωγή, καθώς υπάρχουν απώλειες ενέργειας και κατανάλωση ενέργειας από τον ίδιο το τομέα παραγωγής αυτής. Από τα στοιχεία του πίνακα διαπιστώνεται ότι υπάρχει αύξηση στη κατανάλωση ενέργειας σε όλους τους κλάδους με περισσότερο ενεργοβόρο το τομέα των μεταφορών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά κλάδο

	1990		2000		2007	
	Mtoe	%	Mtoe	%	Mtoe	%
Βιομηχανία	4,44	30%	5,2	27%	8,4	24
Μεταφορές	5,95	40%	7,34	37%	8,81	39
Άλλοι τομείς ¹¹	4,46	30%	6,96	36%	8,51	37
Σύνολο	14,85	100%	19,5	100%	25,72	100

Πηγή : Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση Ενεργειακής Πολιτικής, Ενεργειακά Ισοζύγια 1990, 2000, 2007.

Αιολική ενέργεια

¹¹ Οικιακός, Εμπορικός, Αγροτικός και Δημόσιος Τομέας .

Η Ελλάδα κατατάσσεται στην όγδοη θέση ανάμεσα στις χώρες της Ε.Ε. στη χρήση αιολικής ενέργειας με πρώτη τη Γερμανία, δεύτερη την Ισπανία και Τρίτη τη Δανία. Οι ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούνται για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας διακρίνονται ανάλογα με την ισχύ που αποδίδουν σε μικρές, μεσαίες, μεγάλες και πολύ μεγάλες. Η ισχύς των μικρών κυμαίνεται από 10-25 KW, των μεσαίων από 50-150 KW, των μεγάλων από 250-1.000 KW και των πολύ μεγάλων από 2.000-4.000 KW. Το κόστος εγκατάστασης αυτών των τεχνολογιών έχει μειωθεί αρκετά και προσεγγίζει αυτό της παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, ενώ παράλληλα το περιβαλλοντικό όφελος είναι σημαντικό καθώς μια μεγάλη ανεμογεννήτρια η οποία λειτουργεί 20 χρόνια απαλλάσσει την ατμόσφαιρα από 64.000 τόνους διοξειδίου του άνθρακα και εξοικονομεί και 8.000 τόνους λιγνίτη.

Η οικονομική εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας οδήγησε στη σύνδεση των ανεμογεννητριών με το ηλεκτρικό δίκτυο. Τα αιολικά πάρκα που δημιουργούνται σε περιοχές με υψηλό αιολικό δυναμικό έχουν ως στόχο την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τη διοχέτευσή της στο ηλεκτρικό δίκτυο, γεγονός που αποτελεί και τη σημαντικότερη οικονομική εφαρμογή των ανεμογεννητριών. Το πρώτο αιολικό πάρκο που δημιουργήθηκε στη χώρα μας ήταν αυτό της Κύθνου το 1982. Μετά από τη διευκόλυνση που έγινε με τον ν. 2244/94 όπως αναφέρθηκε παραπάνω, έχουν δημιουργηθεί δεκάδες αιολικά πάρκα στην Κρήτη, στη Σάμο, στη Λήμνο, στην Εύβοια, στη Χίο, στη Πάρο, στην Τήνο, στη Μύκονο, στη Θράκη και σε πολλές άλλες περιοχές. Η συνολική ισχύς των εγκατεστημένων μονάδων ήταν 576,09 MW το 2005, 853,62 MW το 2007 και περίπου 1.009 MW το 2010 ποσό που αντιστοιχεί στο 10,7% της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον στη Σητεία της Κρήτης έχει δημιουργηθεί το πρώτο κέντρο ανάπτυξης των αιολικών πάρκων στην Ελλάδα. Το 1989 εγκαταστάθηκε στη Σητεία η πρώτη μεγάλη Ανεμογεννήτρια στην Ελλάδα με ισχύ 500 MW. Έπειτα προστέθηκαν άλλες 2 ανεμογεννήτριες ίδιας ισχύς, γεγονός που επέφερε πολλά σημαντικά οφέλη στην τοπική, περιφερειακή και εθνική ανάπτυξη. Συγκεκριμένα η επένδυση αυτή δημιούργησε 20 νέες θέσεις εργασίας και 200 προσωρινές, επέφερε βελτίωση στο ενεργειακό ισοζύγιο της Κρήτης με μείωση των διακοπών ρεύματος, δημιούργησε πολλά νέα εισοδήματα στη τοπική οικονομία (σε μηχανικούς, εργολάβους, εργάτες κ.ά.). Επιπλέον επήλθε τεχνολογικός εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση της περιοχής λόγω της εκπαίδευσης ντόπιων από ξένους και έλληνες μηχανικούς, ενώ παράλληλα υπήρξε και αύξηση των εσόδων της

τοπικής αυτοδιοίκησης μιας και το 2% των ακαθάριστων εσόδων των εταιριών αιολικών πάρκων αποδίδεται στους δήμους.

Στη χώρα μας υπάρχουν σημαντικές προοπτικές ανάπτυξης της εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας αφού διαθέτει πολλές περιοχές που χαρακτηρίζονται από υψηλό αιολικό δυναμικό. Μερικές από αυτές τις περιοχές βρίσκονται στη Βόρεια Κρήτη, στην Ανατολική Θράκη, την Εύβοια και κάποιες παράκτιες ζώνες της Δυτικής Ελλάδας. Σύμφωνα με εκτιμήσεις υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης αιολικών πάρκων στην ενδοχώρα και στα νησιά, συνολικής ισχύος 3.000 MW, που αντιστοιχεί περίπου στο 30% των σημερινών αναγκών της χώρας σε ηλεκτρική ενέργεια. (www.eletaen.gr)

Γεωθερμική ενέργεια

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του γεωθερμικού δυναμικού κάθε περιοχής παίζουν οι γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες. Οι κύριες χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας είναι δύο. Η πρώτη στηρίζεται στη θερμότητα της γης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για άλλες απευθείας χρήσεις όπως η θέρμανση κτιρίων και θερμοκηπίων. Για την παραγωγή ηλεκτρισμού απαιτούνται πεδία υψηλής θερμοκρασίας που να ξεπερνούν τους 150 °C τα οποία μπορεί να προέρχονται από γεωθερμικά γκάζερ που φθάνουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή από γεώτρηση στον φλοιό της γης σε περιοχές που η θερμότητα βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια. Για τη μεταφορά θερμότητας σε θερμοκήπια, οικισμούς και μικρές βιομηχανίες απαιτούνται πεδία χαμηλής ή μέσης θερμοκρασίας που κυμαίνεται από 50-150 °C .

Η δεύτερη εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας εκμεταλλεύεται τις θερμές μάζες εδάφους ή υπόγειων υδάτων για τη κίνηση θερμικών αντλιών για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης. Η χρήση της γεωθερμίας για την παραγωγή ηλεκτρισμού παρουσιάζει μεταξύ άλλων το πλεονέκτημα της διαθεσιμότητας, καθώς παράγεται ενέργεια κατά το 90% της διάρκειας του έτους σε αντίθεση με τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας που βασίζονται σε καύση ορυκτών καυσίμων που παράγουν ενέργεια για περίπου το 70% του έτους. (www.allaboutenergy.gr, www.ee.teihal.gr)

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία κάθε ρευστό που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και έχει θερμοκρασία μεγαλύτερη των 25 °C χαρακτηρίζεται ως γεωθερμικό

ρευστό και μέρος του γεωθερμικού δυναμικού της χώρας. Η Ελλάδα διαθέτει ένα αξιόλογο γεωθερμικό δυναμικό το οποίο όμως δεν αξιοποιείται πλήρως. Η κυριότερη θερμική χρήση της γεωθερμίας στην Ελλάδα αφορά τη θέρμανση θερμοκηπίων, τη χρήση σε υδατοκαλλιέργειες, τη θερμική αφαλάτωση νερού, τη λειτουργία ιαματικών λουτρών και τη θέρμανση οικισμών με εξοικονόμηση ηλεκτρισμού μέχρι και 80%. Η θερμική ενέργεια που λαμβάνεται από τη γη διοχετεύεται μέσω ενός δικτύου αγωγών στους χρήστες. Όπως αναφέρθηκε οι παραπάνω χρήσεις δεν απαιτούν την ύπαρξη υψηλού γεωθερμικού δυναμικού, το οποίο είναι απαραίτητο για τη δημιουργία μονάδων παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος μέσω της εκτόνωσης του ατμού. Στην Ελλάδα γεωθερμία κατάλληλη για τη παραγωγή ηλεκτρισμού βρίσκεται στα νησιά Μήλο, Κίμωλο, Νίσυρο, Ικαρία, Σαντορίνη, Χίο, Λέσβο, Σαμοθράκη κ.ά. Τα τέσσερα πρώτα νησιά λόγω του ότι βρίσκονται στο ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου περιλαμβάνουν γεωθερμικά πεδία μεσαίας και υψηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες από 130-350 °C με ανεκμετάλλευτο δυναμικό 300 MW, ενώ στις υπόλοιπες περιοχές υπάρχουν γεωθερμικά πεδία μικρής και μεσαίας ενθαλπίας με θερμοκρασίες 90-120 °C και δυναμικό παραγωγής ηλεκτρισμού 20-30 MW. Επιπλέον, γεωθερμικά πεδία μικρής και μεσαίας ενθαλπίας της τάξης των 25-100 °C εντοπίζονται και σε πεδιάδες της Μακεδονίας και της Θράκης με γεωθερμικές εφαρμογές των οποίων η ισχύς φθάνει τα 70 MW. (www.allaboutenergy.gr, www.energia.gr)

Βιομάζα :

Ένας ακόμη σημαντικός τομέας των ΑΠΕ με αξιόλογες προοπτικές για το μέλλον είναι αυτός της βιομάζας¹², ο οποίος μπορεί να συμβάλει στην ενεργειακή επάρκεια και δεν επιβαρύνει το περιβάλλον, τουλάχιστον όσον αφορά το σκέλος της παραγωγής. Ως βιομάζα ονομάζεται οποιαδήποτε ύλη έχει βιολογική-οργανική προέλευση. Σε αυτή περιλαμβάνονται οι φυτικές ύλες που προέρχονται από φυσικά οικοσυστήματα, τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής και ζωικής παραγωγής και τα υποπροϊόντα της επεξεργασίας αυτών, καθώς και το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και απορριμμάτων. Οι διεργασίες για την αξιοποίηση της ενέργειας από τη βιομάζα χωρίζονται στις θερμοχημικές και τις βιοχημικές. Η χρήση της βιομάζας γίνεται συνήθως με την καύση θρυμμάτων ξύλου ή συσσωμάτων

¹² Η χρήση βιομάζας δεν είναι κάτι καινούργιο καθώς σε αυτή συγκαταλέγεται η καύση ξύλων.

σε σύγχρονους λέβητες που είναι σε θέση να αποδώσουν περισσότερο από το 90% της ενέργειας που περιέχεται στο ξύλο για θέρμανση χωρίς συγχρόνως να παράγουν καπνό ή διοξείδιο του άνθρακα. (www.greenpeace.org)

Το δυναμικό βιομάζας της Ελλάδας από δασικά και αγροτικά υπολείμματα είναι αρκετά μεγάλο και εκτιμάται στους 10.200.000 τόνους και ισοδυναμεί με το 50% της σημερινής εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Το μεγαλύτερο μέρος αυτού του δυναμικού εντοπίζεται στις περιοχές όπου υπάρχουν εκτεταμένες καλλιεργούμενες εκτάσεις στην Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα. Αξιόλογες ποσότητες βιομάζας μπορούν να εξαχθούν και από τις ενεργειακές καλλιέργειες. Πολλές περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζουν μια πλεονάζουσα παραγωγή η οποία οδηγεί σε πτώση των τιμών των προϊόντων τους αφού η προσφορά ξεπερνά τη ζήτηση. Πιθανή λύση αυτού του οικονομικού προβλήματος θα ήταν η αντικατάσταση αυτών των καλλιεργειών ή μέρος αυτών με ενεργειακές καλλιέργειες οι οποίες θα βοηθούσαν στη παραγωγή βιομάζας.

Εκτιμάται ότι οι εφαρμογές της βιομάζας έχουν ένα αρκετά ευρύ πεδίο. Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τηλεθέρμανση οικισμών, όπως γίνεται π. χ. στο Νομό Αρκαδίας με τη μονάδα στη Νυμφασία, η οποία καλύπτει τις ανάγκες θέρμανσης 80 κατοίκων και 600 τ.μ κοινοτικών χώρων. Επιπλέον χρήση της βιομάζας υπάρχει για τη παροχή θέρμανσης-ψύξης και τη συμπληρωματική παροχή ηλεκτρισμού σε βιομηχανίες. Μια τέτοια επιτυχής εφαρμογή υπάρχει στην περιοχή της Βοιωτίας σε ένα εκκοκκιστήριο στο οποίο χρησιμοποιούνται ετησίως 4000-5000 τόνοι βαμβακιού για την παραγωγή θερμότητας από βιομάζα, αλλά και σε θερμοκήπιο στο Νομό Σερρών έκτασης 2 στρεμμάτων όπου υπάρχει μονάδα παροχής θερμότητας από βιομάζα η οποία εξοικονομεί ετησίως 40 τόνους πετρελαίου.

Η τελευταία εφαρμογή της βιομάζας είναι για τη παραγωγή υγρού καυσίμου-βιοαερίου το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μηχανές εσωτερικής καύσης. Στην Ελλάδα υπάρχουν 4 μονάδες μετατροπής του βιοαερίου σε ηλεκτρισμό το οποίο αρχικά παράγεται στους χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. (www.ecocrete.gr, www.desmie.gr, www.helector.gr)

Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια περιλαμβάνει την ενέργεια που παράγεται από την υδατόπτωση, την ενέργεια από τα θαλάσσια κύματα και την ενέργεια από την παλίρροια. Η ενέργεια αυτή αρχικά είναι κινητική, στη συνέχεια μετατρέπεται σε μηχανική και τέλος σε ηλεκτρική. Ένα υδροηλεκτρικό σύστημα περιλαμβάνει τη πηγή ύδατος, τη σωλήνωση που οδηγεί το νερό στον υδροστρόβιλο, τον υδροστρόβιλο, τη γεννήτρια ρεύματος και το ρυθμιστή της και το καλωδιακό δίκτυο για τη μεταφορά του ρεύματος. Η υδροηλεκτρική τεχνολογία είναι μια από τις κυριότερες ενεργειακές εφαρμογές αφού σε παγκόσμιο επίπεδο καλύπτει το 20% της παραγωγής σε ηλεκτρισμό, ενώ το ποσοστό αυτό φτάνει το 40% στις αναπτυσσόμενες χώρες. Ένας υδροηλεκτρικός σταθμός είναι φιλικός ως προς το περιβάλλον, είναι ενεργειακά αυτόνομος, έχει δυνατότητα άμεσης σύνδεσης-απόξευξης από το δίκτυο, παράγει ενέργεια χωρίς διακυμάνσεις και παράγει πολλαπλάσια ενέργεια από ότι ένας συμβατικός σταθμός καύσης ορυκτών καυσίμων.

Στη χώρα μας έχουν εγκατασταθεί από τη ΔΕΗ υδροηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρισμού συνολικής ισχύος 3.052 MW σε περιοχές που εμφανίζουν υψηλό υδατικό δυναμικό. Την ανάπτυξη ολοένα και περισσότερων υδροηλεκτρικών μονάδων παραγωγής ενέργειας έχει βοηθήσει το γεγονός ότι υπάρχει επιχορήγηση και συγχρηματοδότηση από το Ελληνικό Κράτος και την Ε.Ε. , ενώ ο αναπτυξιακός νόμος 2601 του 1998 επιχορηγεί το 40% του συνολικού κόστους του έργου. Με τη πρόσφατη νομοθεσία που δίνει τη δυνατότητα στους ιδιώτες να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα και να το πουλάνε έχει αυξηθεί το επενδυτικό ενδιαφέρον στον υδροηλεκτρισμό και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γενικότερα. Μολονότι όμως όλων αυτών των προγραμμάτων που στηρίζουν τις επενδύσεις στο τομέα του υδροηλεκτρισμού μεγάλο μέρος του υδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας παραμένει αναξιοποίητο, κυρίως στην Ηπειρωτική Ελλάδα. Σύμφωνα με εκτιμήσεις στη περιοχή αυτή της Ελλάδας βρίσκεται το 30% του συνολικού δυναμικού όλης της χώρας και θα ήταν δυνατό, αν εκμεταλλευόταν, να ικανοποιήσει τις ενεργειακές ανάγκες μεγάλου μέρους της χώρας. Οι ποταμοί της Ηπείρου έχουν τις πηγές τους στον ορεινό όγκο της Πίνδου που δέχεται σημαντικές βροχοπτώσεις, ενώ συγχρόνως χαρακτηρίζεται από κατάλληλη εδαφολογία που διευκολύνει στην εκμετάλλευση του υδάτινου δυναμικού του. (<http://climate.wmf.gr> , www.rae.gr)

Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να αξιοποιηθεί από τα ηλιακά συστήματα, από τα φωτοβολταϊκά συστήματα και από τα παθητικά ηλιακά και υβριδικά συστήματα που αφορούν περισσότερο κάποιες αρχιτεκτονικές λύσεις.

Στην Ελλάδα η ηλιοφάνεια είναι άφθονη γεγονός που την καθιστά κατάλληλη για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων για την παραγωγή ενέργειας. Προς το παρόν η Ελλάδα κατέχει τη δεύτερη θέση στην Ευρώπη σε εγκατάσταση ηλιοσυλλεκτών μιας και οι ηλιακοί θερμοσίφωνες είναι ευρέως διαδεδομένοι όσον αφορά τη θέρμανση. Το ποσοστό αυτό θα μπορούσε βέβαια να είναι μεγαλύτερο αν το κόστος εγκατάστασης ήταν μικρότερο και υπήρχαν κατάλληλα φορολογικά κίνητρα που να διευκολύνουν την αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού. Όσον αφορά την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων η Ελλάδα βρίσκεται προτελευταία θέση στον κατάλογο των χωρών της Ε.Ε. που εγκαθιστούν φωτοβολταϊκά λόγω αυξημένου κόστους εγκατάστασης παρά τα κίνητρα και τη χρηματοδότηση που προσφέρει το κράτος. Στην πρώτη θέση βρίσκεται η Γερμανία και έπονται Ολλανδία, Ιταλία, Ισπανία, Γαλλία, Αυστρία, Σουηδία κ.ά. Στη Γερμανία ο ηλιακός ηλεκτρισμός επιδοτείται από 0,434 έως 0,64 ευρώ την κιλοβατώρα.

Σε οποιοδήποτε μέρος και να εφαρμόζονται τα φωτοβολταϊκά στην Ελλάδα αποδίδουν τουλάχιστον 30-60% περισσότερο από τα κράτη της Κεντρικής Ευρώπης. Ενδεικτικά η μέση ετήσια απόδοση ανά τετραγωνικό μέτρο στη Γερμανία είναι μεταξύ 700-1.200 kWh, ενώ στην Ελλάδα κυμαίνεται μεταξύ 1.200-1.900 kWh. Συγκεκριμένα στην Κρήτη, η μέση ετήσια ηλιακή ακτινοβολία αποδίδει ενέργεια της τάξεως των 1.900 kWh ανά τετραγωνικό μέτρο, όπου ένα φωτοβολταϊκό σύστημα ονομαστικής ισχύος 3kWp εγκατεστημένο σε οροφή κατοικίας, παρέχει περίπου 4.500 kWh/έτος, που ισοδυναμεί με τη μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μιας 4μελούς οικογένειας. Υπάρχει δηλαδή κάποια απώλεια ενέργειας από ηλιακή σε ηλεκτρική της τάξεως του 15%.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα που έχουν εγκατασταθεί ως τώρα στην Ελλάδα εξυπηρετούν απομονωμένες χρήσεις σε σημεία όπου δεν υπάρχει δίκτυο της Δ.Ε.Η. Η συμβολή της ηλιακής ενέργειας αναμένεται να είναι σημαντική για την επίτευξη του στόχου της Ελλάδας ώστε να καλύψει το 12% της συνολικής ενέργειας από ΑΠΕ το 2010, καθώς για την επίτευξη του στόχου αυτού θα πρέπει να εγκατασταθούν περί τα

11 εκατ. m² θερμικοί συλλέκτες και φωτοβολταϊκά ισχύος τουλάχιστον 15 MW.
(www.greenpeace.org, www.prosoplar.gr)

3.3 Οφέλη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Η υιοθέτηση τεχνολογιών για την εκμετάλλευση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συμβάλλει στη βελτίωση του περιβάλλοντος, της οικονομίας και της κοινωνίας. Τα οφέλη που δημιουργούνται συγκεκριμένα είναι τα εξής :

- Μείωση της εξάρτησης από εξαντλήσιμους συμβατικούς πόρους.
- Αποτελούν εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτητοποίησης και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- Οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, δίνοντας τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, μειώνοντας παράλληλα την επιβάρυνση των συστημάτων υποδομής και τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος. Η τιμή της ενέργειας από Α.Π.Ε δεν υπόκειται στις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Προσφέρουν τη δυνατότητα για ορθολογική αξιοποίηση των υπαρχόντων ενεργειακών πόρων, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα των ενεργειακών αναγκών.
- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ είναι εντάσεως εργασίας, δημιουργώντας σημαντικό αριθμό νέων θέσεων εργασίας, ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο. Συγκεκριμένα για ένα τυπικό αιολικό πάρκο ισχύος 10 MW χρειάζονται 120 ανθρωπομήνες απασχόλησης για την ανέγερσή του και 3-5 μόνιμοι εργάτες για τη λειτουργία του. Σύμφωνα με απολογιστικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για κάθε 10 MW αιολικής ενέργειας που εγκαθίστανται, δημιουργούνται 150-190 θέσεις εργασίας κυρίως στη βιομηχανική παραγωγή του

ηλεκτρομηχανολογικού

εξοπλισμού. (http://www.hellasres.gr/Greek/THEMATA/ARTHRA/vassilakos_res)

- Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο αφού περιορίζονται σημαντικά οι εκπομπές επιβλαβών για το περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων αερίων. Ενδεικτικά η λειτουργία ενός αιολικού πάρκου ισχύος 10 MW αποτρέπει κατ' έτος την έκλυση 25.500 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, 36 τόνων οξειδίων του αζώτου και 465 τόνων διοξειδίου του θείου.
- Μπορούν να αποτελέσουν, σε πολλές περιπτώσεις, λύση για την οικονομική και κοινωνική αναζωογόνηση υποβαθμισμένων περιοχών και παράγοντα που θα οδηγήσει στην τοπική ανάπτυξη, με την προώθηση ανάλογων επενδύσεων. Υπολογίζεται ότι η λειτουργία έργων που σχετίζονται με ανανεώσιμες μορφές ενέργειας προσφέρουν ετήσιο έσοδο στους δήμους της τάξης του 2% επί του τζίρου τους. Ένα τυπικό αιολικό πάρκο 10 MW έχει τζίρο από τη πώληση ηλεκτρισμού περίπου 2 εκατομμύρια ευρώ το χρόνο, από τα οποία το 2%, δηλαδή 40.000 ευρώ εισφέρονται στο τοπικό δήμο. Επιπλέον η υλοποίηση έργων που σχετίζονται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν και έμμεσα οφέλη καθώς κατασκευάζονται έργα υποδομής στην ευρύτερη περιοχή όπως δρόμοι, δίκτυα τηλεπικοινωνιών κ.ά.

3.4 Μειονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η αντιμετώπιση τους

Στην παραπάνω υποενότητα αναφέρθηκαν τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την υιοθέτηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ωστόσο η υιοθέτηση τεχνολογιών εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συνοδεύεται και από κάποια μειονεκτήματα. Τα κυριότερα μειονεκτήματα είναι τα εξής :

- Το κόστος επένδυσης ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος σε σύγκριση με τις σημερινές τιμές των συμβατικών καυσίμων είναι ακόμη υψηλό.
 - Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς για μεγάλη ισχύ απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις, γεγονός που εκτοξεύει το κόστος σε ακόμη υψηλότερα επίπεδα.
 - Η χαμηλή διαθεσιμότητά τους συνήθως οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους. Η χαμηλή διαθεσιμότητα είναι απόρροια του ότι ο ρυθμός με τον οποίο παρέχεται η ενέργεια από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι ελεγχόμενος και έτσι η ηλεκτρική ενέργεια δεν είναι διαθέσιμη όποτε το απαιτούν οι ανάγκες. Αντιθέτως οι συμβατικές μέθοδοι παραγωγής ενέργειας υπερέχουν στο θέμα της ελεγχιμότητας.
- Παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας απαιτώντας την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης.

Οι πολιτικές που ακολουθούνται για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων βασίζονται σε δύο τομείς : της μείωσης του κόστους και της αύξησης της ελεγχιμότητας.

α) Το πρόβλημα του κόστους απόκτησης του απαραίτητου εξοπλισμού, δεδομένου ότι το λειτουργικό κόστος και το κόστος συντήρησης είναι μικρό, μπορεί να αμβλυνθεί μέσω κρατικής επιχορήγησης, η οποία μπορεί να πάρει τη μορφή πίεσης

προς δημόσιες ηλεκτρικές εταιρίες να αγοράζουν ηλεκτρισμό από ΑΠΕ σε μια εγγυημένη τιμή, η οποία δε βασίζεται στη πραγματική τιμή ενέργειας, αλλά υπολογίζεται έτσι ώστε η παραγωγική διαδικασία του σταθμού ανανεώσιμης πηγής ενέργειας να είναι κερδοφόρα. Ένας άλλος τρόπος στήριξης των τιμών για την εξισορρόπηση του αρχικού αυξημένου κόστους επένδυσης, με σκοπό την ενθάρρυνση των επενδύσεων σε αυτό το τομέα είναι οι ποσοστώσεις. Το σύστημα των ποσοστώσεων εφαρμόζεται σε χώρες όπως η Ιρλανδία και η Αγγλία και βασίζεται στον καθορισμό της τιμής της ενέργειας μέσω του ανταγωνισμού μεταξύ των ΑΠΕ. Για να λειτουργήσει το σύστημα ποσοστώσεων χρησιμοποιούνται τα πράσινα πιστοποιητικά τα οποία εγγυώνται ότι η αναγραφόμενη σε αυτά ηλεκτρική ενέργεια έχει παραχθεί από ανανεώσιμες πηγές και που οι ιδιοκτήτες τους έχουν το δικαίωμα να τα εμπορεύονται σε συγκεκριμένα κράτη της Ε.Ε. Επίσης στο σύστημα των ποσοστώσεων ένα κράτος μπορεί να προκηρύξει διαγωνισμό για τη προμήθεια ενέργειας προερχόμενης από ΑΠΕ, η οποία στη συνέχεια διοχετεύεται στη τοπική αγορά στην τιμή που ορίστηκε από το κράτος. Επιπλέον μέτρα με σκοπό τη μείωση του κόστους εγκατάστασης που εφαρμόζονται σε ευρωπαϊκό επίπεδο είναι οι φοροαπαλλαγές και οι επιδοτήσεις των επενδύσεων.

β) Το δεύτερο πρόβλημα, αυτό της μη ελεγχιμότητας αντιμετωπίζεται σε ένα βαθμό με την εισαγωγή των κριτηρίων σύνδεσης που θα πρέπει να τηρούν οι παραγωγοί που θέλουν να συνδεθούν στο δίκτυο. Αυτά τα κριτήρια χρησιμοποιούνται με σκοπό την εξασφάλιση της ισορροπίας μεταξύ προσφοράς και ζήτησης, και περιλαμβάνουν απαιτήσεις σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ γεννήτριας και δικτύου. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι τα παραπάνω κριτήρια δεν εφαρμόζονται για όλες τις ΑΠΕ, με αποτέλεσμα ορισμένοι παραγωγοί να μην έχουν την υποχρέωση να λάβουν πρόσθετα μέτρα για τον έλεγχο της παραγωγής προκειμένου να συνδεθούν στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή το πρόβλημα δεν αντιμετωπίζεται αλλά μεταφέρεται στους διαχειριστές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ

4.1 Το Πρόγραμμα Αναπτυξιακών Παρεμβάσεων

Το πρόγραμμα αναπτυξιακών παρεμβάσεων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) έχει ως πυρήνα την αειφόρο ανάπτυξη και οι παρεμβάσεις που περιλαμβάνει σχεδιάζεται να πραγματοποιηθούν κατά τη περίοδο 2010-2015. Οι βασικοί πυλώνες του προγράμματος περιλαμβάνουν την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική οικονομία χαμηλής κατανάλωσης σε άνθρακα, την αειφόρο διαχείριση και προστασία των φυσικών πόρων, την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής με σεβασμό στο περιβάλλον και την ενίσχυση των μηχανισμών και θεσμών περιβαλλοντικής διακυβέρνησης. (Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 2007, σελ 12, 20, 26, 32)

Συγκεκριμένα οι πολιτικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη μιας πράσινης και αειφόρου οικονομίας «εστιάζουν στο κομμάτι της ενέργειας αλλά και στην ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας προς ένα μοντέλο πράσινης οικονομίας στοχεύοντας μεταξύ άλλων στην ενίσχυση του ανταγωνισμού, την απλοποίηση των διαδικασιών και την ενίσχυση της διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέσω των βιώσιμων επενδύσεων». Η πολιτική που σχετίζεται με την ενέργεια αποσκοπεί στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας με προϋπολογισμό που αγγίζει τα 8,7 δις ευρώ και αναμένεται να φτάσει στο διπλάσιο με τη συμβολή των ιδιωτικών φορέων. Επιπρόσθετος στόχος της ενεργειακής πολιτικής είναι η αύξηση του ενεργειακού δυναμικού της χώρας σε ΑΠΕ σε συνδυασμό με τη γενικότερη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, δεδομένου του στόχου 20-20-20 που αναφέρθηκε στο πρώτο κεφάλαιο (βλέπε κεφάλαιο 1.3) και που δεσμεύεται η Ελλάδα να πετύχει. Επιπλέον η ενεργειακή πολιτική στοχεύει στη διασφάλιση και διαχείριση των ενεργειακών πόρων με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή, ασφαλής και αδιάλειπτη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας, ενώ παράλληλα δίνει μεγάλο βάρος στη διασφάλιση του δικαιώματος των πολιτών να αποκτούν ενεργειακά προϊόντα άμεσα, εύκολα και σε λογικές τιμές οι οποίες θα είναι συγκρίσιμες και διαφανείς.

Ο δεύτερος πυλώνας του αναπτυξιακού προγράμματος έχει να κάνει με την αειφόρο διαχείριση και προστασία των φυσικών πόρων. Περιλαμβάνει πολιτικές που σχετίζονται με την προστασία και ανάδειξη της βιοποικιλότητας και του φυσικού τοπίου, καθώς και με την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών κρίσεων. Για την επίτευξη αυτών των στόχων θα γίνουν επενδύσεις κυρίως σε τεχνικά έργα (έργα αξιοποίησης φυσικών πόρων, αντιπλημμυρικά και έργα αποκατάστασης φυσικών τοπίων).

Όσον αφορά την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής με ταυτόχρονο σεβασμό στο περιβάλλον, σχεδιάζονται πολιτικές για την αστική αναζωογόνηση τμημάτων της χώρας περιλαμβάνοντας αστικές αναπλάσεις στις περιφέρειες, που έχουν ως στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και τη τόνωση της οικονομικής δραστηριότητας.

Ο τέταρτος πυλώνας της αναπτυξιακής πολιτικής για την περίοδο 2010-2015 αφορά την ενίσχυση των μηχανισμών και θεσμών περιβαλλοντικής διακυβέρνησης. «Η περιβαλλοντική διακυβέρνηση συνδέεται με ένα πρότυπο διαβούλευσης και διακυβέρνησης που βασίζεται στον ρόλο όλων των κύριων κοινοτικών ομάδων και σε μια διαδικασία για την εκπλήρωση βασικών περιβαλλοντικών στόχων». Μια από τις πολιτικές που ανήκει σε αυτόν τον πυλώνα αφορά την επίτευξη ενός ολοκληρωμένου χωροταξικού σχεδιασμού με στόχο τη ρύθμιση και οργάνωση των ανθρωπίνων λειτουργιών και δραστηριοτήτων με την ορθολογική ανάπτυξη, διάρθρωση και κατανομή των φυσικών πόρων, των οικονομικών, κοινωνικών και δημογραφικών δεδομένων έτσι ώστε να υπάρξει βελτίωση στις σχέσεις πόλης υπαίθρου, στη διαχείριση των φυσικών και πολιτισμικών πόρων, στην ισορροπία του δικτύου των πόλεων και στην προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον υπάρχει ως πολιτική η προώθηση της περιβαλλοντικής έρευνας με παράλληλη ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών. Η προώθηση της καινοτομίας, της έρευνας και των νέων τεχνολογιών αποτελούν θεμελιώδεις αρχές της πολιτικής της Πράσινης Ανάπτυξης και το ΥΠΕΚΑ έχει ήδη προχωρήσει σε επενδύσεις 23,59 εκ ευρώ. Επίσης εδώ εντάσσονται και οι πολιτικές που έχουν ως στόχο την απλοποίηση και κωδικοποίηση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, όπως και πολιτικές που στοχεύουν στην προώθηση του εθελοντισμού και την ενεργοποίηση της περιβαλλοντικής ευθύνης.

4.2 Νομοθεσία για την ενέργεια στην Ελλάδα

Σε αυτή την ενότητα γίνεται αναφορά στην ελληνική νομοθεσία που σχετίζεται με την ενέργεια, με έμφαση στη νομοθεσία που αφορά τις ΑΠΕ. Επίσης είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η παρούσα εργασία καλύπτει τη νομοθεσία για τη χρονική περίοδο 1999-2010 ξεκινώντας από το νόμο 2773/99 και ολοκληρώνοντας με το νόμο 3851/2010.

- Ο ν. 2773/99 «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας-Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις» προβλέπει τη λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας με βάση τους κανόνες της ελεύθερης αγοράς και του ανταγωνισμού. Οι ρυθμίσεις συνίστανται κυρίως στο ότι η τιμή αγοράς της ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ είναι ρυθμιζόμενη, δηλαδή δεν τίθεται σε βάση ανταγωνισμού με την προερχόμενη από συμβατικές πηγές, καθώς και ότι η διάθεση της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ γίνεται κατά προτεραιότητα. Επιπλέον προβλέφθηκε για πρώτη φορά η επιβολή τέλους υπέρ των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, το οποίο έχει οριστεί στο 2% των ακαθαρίστων εσόδων από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας. Το ποσό αυτό ισοδυναμεί με περίπου 10% των ακαθαρίστων εσόδων της εγκατάστασης και θεσμοθετείται εκ νέου στο νέο νόμο για τις ΑΠΕ, βάζοντας τέλος στα προβλήματα ακυρότητας που αντιμετώπιζε στο Συμβούλιο της Επικρατείας.

Σύμφωνα με το ν.2773/99, η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) γνωμοδοτεί σχετικά με τη χορήγηση αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς τον Υπουργό Ανάπτυξης, ο οποίος αποφασίζει περί της χορήγησης ή μη της άδειας παραγωγής. Κατά την αξιολόγηση των αιτήσεων από τη ΡΑΕ, λαμβάνονται υπόψη τα κριτήρια του άρθρου 9 του «Κανονισμού Αδειών Παραγωγής και Προμήθειας», όπως εξειδικεύονται στον «Οδηγό Αξιολόγησης αιτήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και μικρή ΣΗΘ¹³», που εξέδωσε η ΡΑΕ. Στο πλαίσιο αυτό εξετάζεται η σκοπιμότητα πραγματοποίησης κάθε έργου και η ένταξή του στον γενικότερο

¹³ Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας.

προγραμματισμό ανάπτυξης, τα δε κριτήρια επιλογής είναι η οικονομική βιωσιμότητα της επένδυσης, η τεχνικοοικονομική δυνατότητα του αιτούντος να υλοποιήσει το έργο, η ασφάλεια του Συστήματος/Δικτύου κ.λπ. Μετά την Άδεια Παραγωγής απαιτείται η λήψη Άδειας Εγκατάστασης και στη συνέχεια Άδειας Λειτουργίας, οι οποίες χορηγούνται από την Περιφέρεια, μετά από γνωμοδοτήσεις και εγκρίσεις των αρμόδιων υπηρεσιών. (www.tee.gr , www.rae.gr)

- Ο νόμος 2941/2001 «Απλοποίηση διαδικασιών ίδρυσης εταιριών, αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, ρύθμιση θεμάτων της Α.Ε «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΑΥΠΗΓΕΙΑ» και άλλες διατάξεις» συμπλήρωσε το νόμο 2773/99 κυρίως όσον αφορά τον ορισμό των γενικών όρων και συνθηκών υπό τις οποίες επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ σε δασικές εκτάσεις και τον χαρακτηρισμό όλων των έργων ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής ως έργων δημόσιας ωφέλειας. Το γεγονός αυτό έδωσε στα εν λόγω έργα τα ίδια δικαιώματα και προνόμια σε διαδικασίες απαλλοτριώσεων με αυτά των δημόσιων έργων, ανεξαρτήτως του νομικού καθεστώτος (ιδιωτικού ή δημόσιου) του φορέα εκμετάλλευσης ΑΠΕ. Στόχος αυτού του συμπληρωματικού νόμου ήταν η απλοποίηση της διαδικασίας λήψης αδειοδότησης και για αυτό το λόγο ρύθμισε θέματα σχετικά με την εγκατάσταση σταθμών ΑΠΕ μέσα σε δάση και αναδασωτές περιοχές, όρισε ότι τα αιολικά πάρκα και οι ηλιακοί σταθμοί δεν υποχρεούνται να πάρουν οικοδομική άδεια, ενώ όρισε ως αρμόδιες υπηρεσίες έκδοσης αδειών εγκατάστασης και λειτουργίας τις Διευθύνσεις Σχεδιασμού και Ανάπτυξης οικείων Περιφερειών. Επιπλέον στον ίδιο νόμο ορίζεται η δυνατότητα κατασκευής έργων διασύνδεσης από κάποιον επενδυτή, αρκεί να πληροί τις προδιαγραφές ΔΕΣΜΗΕ¹⁴/ΔΕΗ, καθώς και η ύπαρξη ευνοϊκότερων όρων δόμησης εκτός σχεδίου πόλεως.
- Ο τρίτος νόμος στον οποίο θα γίνει αναφορά αποτελεί τροποποίηση ορισμένων διατάξεων του ν.2773/99 είναι ο ν.3175/2003 για την «αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις». Στόχος αυτού του νόμου είναι η δημιουργία των προϋποθέσεων για την ύπαρξη ορθολογικής αξιοποίησης του γεωθερμικού δυναμικού της Ελλάδας και η

¹⁴ Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας.

γενικότερη ενδυνάμωση της διαδικασίας απελευθέρωσης. Η γεωθερμική ενέργεια αποτελεί μια μορφή ΑΠΕ, συνεπώς η αξιοποίησή της προωθεί την αειφόρο ανάπτυξη. Στον όρο αξιοποίησή περιλαμβάνεται η έρευνα, η εκμετάλλευση και η διαχείριση του γεωθερμικού δυναμικού. Το δικαίωμα εκμετάλλευσης και διαχείρισης του γεωθερμικού δυναμικού το ορίζει ο Υπουργός Ανάπτυξης.

- Ο ν.3423/2005 «*Εισαγωγή στην Ελληνική αγορά των βιοκαυσίμων και άλλων Ανανεώσιμων καυσίμων*», ενσωματώνει την ευρωπαϊκή Οδηγία 2003/30/ΕΚ με στόχο την προώθηση των βιοκαυσίμων και άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για χρήση στις μεταφορές. Η οδηγία αυτή θέτει ένα ελάχιστο ποσοστό βιοκαυσίμων σε αντικατάσταση του ντίζελ και της βενζίνης.¹⁵ Τα κράτη μέλη της Ε.Ε οφείλουν να πάρουν μέτρα, με προτεινόμενο εργαλείο αυτό της πολυετούς αποφορολόγησης. Στην Ελλάδα εκτός από το ν3423/2005 ο οποίος προωθεί τη χρήση βιοκαυσίμων υπήρξε και ένα τριετές πρόγραμμα κατανομής αποφορολογημένης ποσότητας βιοντίζελ (2005-2007), η οποία θα έπρεπε να αναμιγνύεται με συμβατικό ντίζελ και να προωθείται από τα διυλιστήρια στις διάφορες εταιρίες. Το 2008 συνέχισε η λειτουργία του προγράμματος αυτού χωρίς κάποια μετατροπή, όμως διακόπηκε η αποφορολόγηση.
- Ο νόμος 3468/2006 «*Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις*» υπήρξε ο νόμος που άλλαξε το σκηνικό της αγοράς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, δεδομένου ότι όρισε ότι οι διαδικασίες για την έναρξη δραστηριότητας πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτώνται από τα επίπεδα εγκατεστημένης ισχύος. Στόχος του ήταν η ενσωμάτωση της βασικής ευρωπαϊκής Οδηγίας 2001/77/ΕΚ σχετικά με τη προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας¹⁶ που παράγεται από ΑΠΕ. Παράλληλα με τις ρυθμίσεις του νόμου προωθείται και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση ΑΠΕ και μέσω συμπαράγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης. Σύμφωνα με το νόμο αυτό οι σταθμοί διακρίνονται ανάλογα με την

¹⁵ Τα προτεινόμενα ποσοστά για τη διείσδυση των βιοκαυσίμων στα καύσιμα μεταφορών ξεκινούν από το 2% για το 2005 και φτάνουν το 5,75% για το 2010.

¹⁶ Η Ελλάδα μέχρι το 2010 θα έπρεπε να καλύπτει από ΑΠΕ το 20,1% των αναγκών της σε ηλεκτρισμό. Το ποσοστό αυτό αναφέρεται σε όρους 'ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης', δηλαδή αποτελεί το άθροισμα της παραγωγής, αυτοπαραγωγής καθώς και των εισαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας μείον τις εξαγωγές.

εγκατεστημένη ισχύ σε σταθμούς έως 20 KW, σε σταθμούς από 20-150 KW και σε σταθμούς άνω των 150 KW. Για εγκαταστάσεις έως 20 KW δεν απαιτούνται άδειες παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας. Το μόνο που απαιτείται είναι η ενημέρωση της ΔΕΗ για τη θέση και την ισχύ των εγκαταστάσεων. Άδεια παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας χρειάζεται για εγκαταστάσεις άνω των 150 KW, ενώ για τη κατηγορία των εγκαταστάσεων με ισχύ 20-150 KW δεν απαιτούνται άδειες. Άδειες εγκατάστασης έχει το δικαίωμα να εκδίδει ο Γενικός Γραμματέας της Περιφέρειας εντός 15 ημερών από την υποβολή της αίτησης. Επιπρόσθετα στο άρθρο 2 του εν λόγω νόμου ορίζεται η διαφορά μεταξύ του αυτόνομου παραγωγού ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και του αυτοπαραγωγού. Ο πρώτος παράγει ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ χωρίς να έχει συνδέσει το σταθμό του στο ηλεκτρικό δίκτυο, ενώ ο δεύτερος παράγει ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ ή ΣΗΘΥΑ¹⁷ κυρίως για δική του χρήση και διοχετεύει τυχόν πλεόνασμα της ενέργειας αυτής στο σύστημα.

- Ο νόμος 3661/2008 περιλαμβάνει μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στα κτίρια. Ο νόμος αυτός ενσωματώνει στην Ελληνική νομοθεσία την ευρωπαϊκή οδηγία 2002/91/Ε.Ε., σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει από την Ευρωπαϊκή Ένωση, ο κτιριακός τομέας καταναλώνει περίπου το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και έχει τις περισσότερες δυνατότητες εξοικονόμησης σε σχέση με τη βιομηχανία ή και τον τομέα των μεταφορών. Έτσι με τη προαναφερθείσα Ευρωπαϊκή οδηγία και το Ν. 3661/2008 για πρώτη φορά γίνεται θεσμική προσπάθεια για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων.

Με το νόμο 3661/2008 καθιερώνεται η αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, καθώς τώρα ο αγοραστής ή ο ενοικιαστής ενός κτιρίου θα μπορεί να συναξιολογεί την ενεργειακή του συμπεριφορά για την εκτίμηση της αξίας του. Με αυτό τον τρόπο παρέχονται κίνητρα για χρήση νέων τεχνολογιών και συστημάτων δόμησης με σκοπό τη μείωση της υπερβολικής ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων. Επιπρόσθετα μέσα από αυτό το νομοθετικό εγχείρημα προωθείται και η χρήση νέων καινοτόμων τεχνολογιών στα κτίρια

¹⁷ Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης.

με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και την υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα κίνητρα που χρησιμοποιούνται είναι μη οικονομικά και στοχεύουν στην ενσωμάτωση σύγχρονων τεχνολογιών για ορθολογική χρήση της ενέργειας, π.χ. ηλιακή θέρμανση νερού, χρήση φωτοβολταϊκών για τη παραγωγή ηλεκτρισμού, χρήση σύγχρονων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας, τεχνολογίες συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού και χρήση βιομάζας για τη θέρμανση. Επιπρόσθετα με το ν.3661/2008 δημιουργείται στην Ελλάδα η ειδικότητα του ενεργειακού επιθεωρητή. Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή μιας συστηματικής διαδικασίας καταγραφής και εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν, καθώς και των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο ή κτιριακό συγκρότημα, με την υπόδειξη προτάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων. Τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης και τα διάφορα ενεργειακά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναγράφονται στο ειδικό έντυπο, το δελτίο ενεργειακής ταυτότητας του κτιρίου.

- ❖ Ο νόμος 3734/2009 «*Πρώτηση Συμπαραγωγής Δύο ή Περισσότερων Χρήσιμων Μορφών Ενέργειας, Ρύθμιση Ζητημάτων Σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις*» τροποποίησε το νόμο 3468/2006 και μεταξύ άλλων προέβλεψε νέες τιμές για την ηλεκτρική ενέργεια, η οποία παραγόταν από φωτοβολταϊκά συστήματα.

Πίνακας 3 : Τιμές αγοραπωλησίας ενέργειας από φωτοβολταϊκά.

Έτος	Μήνας	Διασυνδεδεμένο		Μη διασυνδεδεμένο	
		A	B	Γ	Δ
		>150 kW	<=150 kW	>100 kW	<=150 kW
2009	Φεβρουάριος	400	450	450	500
2009	Αύγουστος	400	450	450	500
2010	Φεβρουάριος	400	450	450	500
2010	Αύγουστος	392,04	441,05	441,05	490,05

2011	Φεβρουάριος	372,83	419,43	419,43	466,03
2011	Αύγουστος	351,01	394,88	394,88	438,76
2012	Φεβρουάριος	333,81	375,53	375,53	417,26
2012	Αύγουστος	314,27	353,56	353,56	392,84
2013	Φεβρουάριος	298,87	336,23	336,23	373,59
2013	Αύγουστος	281,38	316,55	316,55	351,72
2014	Φεβρουάριος	268,94	302,56	302,56	336,18
2014	Αύγουστος	260,97	293,59	293,59	1,5x μΟΤΣν-1 ¹⁸
Για κάθε έτος ν από το 2015 και μετά.		1,3x μΟΤΣν-1	1,4x μΟΤΣν-1	1,4x μΟΤΣν-1	

πηγή: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=ysYxrE3Ia94%3D&tabid>

Οι νέες αυτές τιμές αναπροσαρμόζονται σε ετήσια βάση κατά 25% με βάση το Δείκτη Τιμών Καταναλωτή του προηγούμενου έτους και οι τιμές αυτές μπορούν να αλλάξουν με απόφαση του Υπουργείου Ανάπτυξης και της σύμφωνης γνώμης της ΠΑΕ. Επιπλέον ο νόμος αυτός όρισε ότι η διάρκεια της σύμβασης αγοραπωλησίας ενέργειας θα έχει διάρκεια 20 έτη και θα γίνεται με βάση τις τιμές του Πίνακα 3 ανάλογα με την ημερομηνία συνολόγησης της σύμβασης, υπό τη προϋπόθεση ότι θα υπάρχει μια δοκιμαστική περίοδος λειτουργίας ή αν αυτή δεν προβλέπεται να υπάρχει τουλάχιστον συγκεκριμένη ημερομηνία σύνδεσης του σταθμού. Επιπρόσθετα ορίστηκε ότι η άδεια παραγωγής ενέργειας ή η απόφαση εξαίρεσης για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκούς σταθμούς απαγορεύεται να μεταβιβασθεί προ της έναρξης λειτουργίας αυτών.

- ❖ Ο νόμος 3734/2009 που αναφέρθηκε παραπάνω, εκτός των άλλων προέβλεψε και τη δημιουργία ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε στέγες και προσόψεις. Με βάση αυτή την πρόβλεψη υπογράφηκε η ΚΥΑ «Ειδικό Πρόγραμμα

¹⁸ μΟΤΣν-1: Μέση Οριακή Τιμή Συστήματος κατά το προηγούμενο έτος ν-1

Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» (ΦΕΚ Β 1079/4.6.2009) με στόχο την υλοποίηση του προγράμματος.

Αυτό το ειδικό πρόγραμμα ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις προορίζεται για τη διευθέτηση των διαδικασιών σύνδεσης φωτοβολταϊκών συστημάτων στο ηλεκτρικό δίκτυο, των οποίων η ισχύς δε θα ξεπερνά τα 10 kW. Η ισχύς του προγράμματος καλύπτει όλη την επικράτεια με εξαίρεση τα νησιά που δεν είναι συνδεδεμένα με το ηπειρωτικό σύστημα της χώρας.

Οι προϋποθέσεις που τίθενται για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων περιλαμβάνουν την ύπαρξη ενεργής παροχής ρεύματος στο όνομα του κατόχου του φωτοβολταϊκού συστήματος στο κτίριο όπου εγκαθίσταται, καθώς και την κάλυψη μέρους των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό από ΑΠΕ στο χώρο που εγκαθίσταται το σύστημα. Δικαίωμα ένταξης στο πρόγραμμα έχουν φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις και τα οποία έχουν στην κυριότητά τους τον χώρο στον οποίο πρόκειται να εγκατασταθούν τα φωτοβολταϊκά. Επιπλέον σε περίπτωση που ο χώρος εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού συστήματος είναι κοινόχρηστος, τότε επιτρέπεται η εγκατάσταση ενός και μόνο συστήματος σε αυτό τον χώρο με αναγκαία τη σύμφωνη γνώμη όλων των συνιδιοκτητών του κτιρίου.

Σύμφωνα με το «*Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων*» δίνεται η δυνατότητα να εγκατασταθούν σε κτήρια φωτοβολταϊκά συστήματα, των οποίων η ισχύς δε θα ξεπερνάει τα 10 kW. Η εγκατάσταση μπορεί να γίνει στα δώματα και τις στέγες των κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων των στεγαστρών και των βεραντών κτιρίων που χρησιμοποιούνται για κατοικία ή στέγαση μικρών επιχειρήσεων. Με το πρόγραμμα αυτό δίνονται κίνητρα στους υποψήφιους επενδυτές, όπως η μεγαλύτερη και συγχρόνως σταθερή (για 25 χρόνια) τιμή της παραγόμενης ηλιακής κιλοβατώρας που φτάνει τα 0,55 ευρώ/KWh. Επιπλέον το εισόδημα που προκύπτει από το πλεόνασμα της ενέργειας που παράγεται δεν φορολογείται.

Τον Σεπτέμβριο του 2020 το ΥΠΕΚΑ ανακοίνωσε την «ΚΥΑ 10-09-10 Συμπλήρωση του ειδικού προγράμματος ανάπτυξης φωτοβολταϊκών ΦΕΚ 1557 Β 22.09.2010» που αφορά τροποποίηση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης σχετικά με το ειδικό

πρόγραμμα ανάπτυξης φωτοβολταϊκών, η οποία απλοποίησε τη διαδικασία εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων και έδωσε τη δυνατότητα ένταξης στο πρόγραμμα και άλλων φορέων και περιοχών. Οι αλλαγές που επιφέρει αυτή η νέα υπουργική απόφαση είναι το ότι επιτρέπεται πλέον η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε βοηθητικούς χώρους κτιρίων όπως στέγαστρα, χώροι στάθμευσης και αποθήκες, ενώ γίνεται πλέον δυνατή και η συμμετοχή στο πρόγραμμα των μη διασυνδεδεμένων νήσων για εγκαταστάσεις μέχρι 5KW, επίσης επιτρέπεται η συμμετοχή στο πρόγραμμα για Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου και Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και τέλος απαιτείται πλέον μόνο υποβολή έγγραφης γνωστοποίησης εργασιών και εκπόνησης μελέτης εγκατάστασης στη ΔΕΗ, έναντι της έγκρισης εργασιών μικρής κλίμακας που ίσχυε προηγουμένως, παύει δηλαδή να υπάρχει ανάμειξη της Πολεοδομίας στη διαδικασία.

Το 2010 ψηφίστηκε ο νόμος 3851/2010 *«Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της Κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις»*. Οι αλλαγές που φέρνει ο νέος νόμος αφορούν κυρίως το τομέα των φωτοβολταϊκών, καθώς προβλέπει απελευθέρωση των αδειών και απλοποίηση του τρόπου αδειοδότησης ιδιαίτερα για επενδύσεις φωτοβολταϊκών μικρού και μεσαίου μεγέθους, τη διατήρηση της υψηλής τιμής επιδότησης της κιλοβατώρας, την άμεση προώθηση των φωτοβολταϊκών επενδύσεων σε βιομηχανίες-βιοτεχνίες με μια παράλληλη προώθηση των αγροτικών επενδύσεων σε ΑΠΕ και τη μερική κατάργηση των εμποδίων που προέκυπταν κατά την αδειοδοτική διαδικασία με τις γαίες υψηλής παραγωγικότητας.

4.3 Περιβαλλοντική νομοθεσία στην Ελλάδα

Στην ενότητα αυτή παρατίθενται οι νομοθετικές διατάξεις της τελευταίας δεκαετίας που σχετίζονται με το περιβάλλον, το οποίο αποτελεί έναν από τους πυλώνες στους οποίους στηρίζεται η αειφόρος ανάπτυξη. Το περιβάλλον αποτελεί κοινό αγαθό σύμφωνα με το σύνταγμα τις χώρας μας, καθώς αναφέρεται στο άρθρο 24 του συντάγματος του 2001 ότι «Η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του Κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξη του το κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας». Η εθνική περιβαλλοντική νομοθεσία αποτελείται από 7 τομείς, αυτόν της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της διαχείρισης υδάτινων πόρων, της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, της ενέργειας, του θορύβου, των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των προστατευόμενων περιοχών δικτύου Natura. Επειδή ο όγκος της νομοθεσίας που σχετίζεται με το θέμα μας είναι τεράστιος σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι νόμοι που θεωρούνται σημαντικότεροι σε κάθε τομέα.

Η Ελλάδα στα πλαίσια της Σύμβασης-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές (1992), του Πρωτοκόλλου του Κιότο (1997) και του Κοινοτικού Δικαίου για τις κλιματικές αλλαγές και την ατμοσφαιρική ρύπανση έχει υιοθετήσει μια σειρά από νόμους για την ατμοσφαιρική ρύπανση και το κλίμα. Ένας από αυτούς τους νόμους είναι ο Ν. 3017/2002 (ΦΕΚ Α 117/2002) με τον οποίο η Ελλάδα κύρωσε το Μάιο του 2002 το Πρωτόκολλο του Κιότο. Για την επίτευξη του στόχου του πρωτοκόλλου θα πρέπει τα κράτη μέλη της Ένωσης να μειώσουν συλλογικά τις εκπομπές τους κατά 8% σε σύγκριση με το 1990.

Όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση η βασική οδηγία της Ε.Ε 1996/62/ΕΚ «για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος» έχει συμπληρωθεί με τις Οδηγίες 1999/30/ΕΚ «για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου στον αέρα του περιβάλλοντος» και 2002/3/ΕΚ «σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα». Η οδηγία 1999/30/ΕΚ ενσωματώθηκε στο Ελληνικό δίκαιο με τη ΚΥΑ 9238/2004 ενώ παράλληλα δεν ενσωμάτωσε τη 2002/30/ΕΚ. Η δεύτερη αυτή απόφαση είναι αρκετά σημαντική μιας

και έχει ως στόχο τον καθορισμό μακροχρόνιων μέτρων αλλά και τιμές ορίων για τις συγκεντρώσεις όζοντος στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, βάσει κατευθυντήριων γραμμών από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Το αποτέλεσμα αυτής της μη ενσωμάτωσης της Ευρωπαϊκής οδηγίας ήταν να παραπεμφθεί η Ελλάδα στο Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας έπειτα από απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στις 14 Ιανουαρίου του 2005. Εν τέλει η οδηγία μεταφέρθηκε στο εθνικό δίκαιο μετά από δύο χρόνια μέσω Υ.Α 38639/2017 ΦΕΚ 'Β 1334/21.9.2005 και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παραιτήθηκε από τη προσφυγή της Ελλάδας στο ΔΕΚ. Επίσης με μεγάλη καθυστέρηση ολοκληρώθηκε η μεταφορά στο εθνικό δίκαιο της Οδηγίας 2001/80/ΕΚ για τις εκπομπές αερίων από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (ΦΕΚ Β 992/14.7.2005), αφού όμως προηγήθηκε προσφυγή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής κατά της Ελλάδας στο ΔΕΚ (υπόθεση C-67/04). Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας ενσωμάτωσης, η Επιτροπή παραιτήθηκε της προσφυγής. Στην Ελλάδα η Οδηγία αυτή αφορά κυρίως τις μονάδες της ΔΕΗ, του Αλουμινίου της Ελλάδος και τα διυλιστήρια πετρελαίου.

Επιπρόσθετα η οδηγία 2003/87/ΕΚ «σχετικά με τη θέσπιση συστήματος για την εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα» αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα μέτρα που έχει λάβει η Ε.Ε για την εκπλήρωση των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Η Οδηγία προβλέπει τη Σύνταξη Εθνικού Σχεδίου Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών που καθορίζει τη συνολική ποσότητα εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που θα διατεθούν στις επιχειρήσεις και θα ενταχθούν στο σύστημα εμπορίας. Προβλέπεται επίσης η δημιουργία και λειτουργία ενός εσωτερικού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η παραπάνω Ευρωπαϊκή Οδηγία ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την Κυβερνητική απόφαση ΚΥΑ 54409/2632/2004 (ΦΕΚ 1931'Β). Αρμόδια αρχή για την εφαρμογή του συστήματος ορίζεται το Γραφείο Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών που εντάσσεται στο ΥΠΕΧΩΔΕ, ενώ για το συντονισμό του ΥΠΕΧΩΔΕ και την εναρμόνιση των πολιτικών που ασκούνται από τα συναρμόδια υπουργεία, την ευθύνη έχει αναλάβει η Διυπουργική επιτροπή με τη συμμετοχή ΥΠΕΧΩΔΕ, Υπουργείου Ανάπτυξης και Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών. (www.wwf.gr , www.ypeka.gr)

Σημαντική εξέλιξη σε ότι αφορά τη νομοθεσία για την ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/50/EK. Η νέα Οδηγία ενοποιεί την Οδηγία πλαίσιο για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, τρεις από τις τέσσερις θυγατρικές Οδηγίες, εκτός της Οδηγίας που αφορά τα βαρέα μέταλλα και τους πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες και μία απόφαση του Συμβουλίου. Υπάρχει δηλαδή μια νέα ενιαία Οδηγία για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα. Η Οδηγία θεσπίζει πρότυπα και ορίζει επιδιωκόμενα χρονοδιαγράμματα για τη μείωση των συγκεντρώσεων λεπτών σωματιδίων, τα οποία μαζί με τα αδρότερα σωματίδια που είναι γνωστά ως PM10 και αποτελούν ήδη αντικείμενο νομοθετικών ρυθμίσεων, συγκαταλέγονται στους πλέον επικίνδυνους για την ανθρώπινη υγεία ρύπους. Τα κράτη μέλη έπρεπε να ενσωματώσουν την Οδηγία 2008/50/EK στην εθνική τους νομοθεσία έως τις 10 Ιουνίου 2010 κάτι που η Ελλάδα και άλλες 9 Ευρωπαϊκές χώρες δεν έχουν κάνει ακόμη.

Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά στη νομοθεσία που αφορά τη διαχείριση των υδατικών πόρων, η οποία αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της ευρύτερης περιβαλλοντικής νομοθεσίας μιας και το νερό θεωρείται εξαντλήσιμος φυσικός πόρος με περιορισμένα αποθέματα.

Η Οδηγία 2000/60/EK «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» αποτελεί πλέον τον βασικό νόμο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Πρόκειται για την πρώτη μέχρι σήμερα Οδηγία που θέτει σαφείς περιβαλλοντικούς στόχους: την επίτευξη, μέχρι το 2015, καλής οικολογικής (ποιοτικής και ποσοτικής) και χημικής κατάστασης και την αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης όλων των υδατικών (επιφανειακών, υπόγειων και παράκτιων) της Ευρώπης. Οι διατάξεις της Οδηγίας προβλέπουν την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων και αναμένεται να έχουν σημαντικές συνέπειες για όλες τις πτυχές της περιβαλλοντικής προστασίας: χημικά και φυτοφάρμακα, ρύπανση από βιομηχανίες, προστατευόμενες περιοχές και υγρότοποι, απειλούμενα είδη, νερά κολύμβησης και παράκτιες περιοχές. Συγκεκριμένα η Οδηγία πλαίσιο για το Νερό θέτει για πρώτη φορά συγκεκριμένους και μετρήσιμους περιβαλλοντικούς στόχους για την κατάσταση όλων των νερών, εισάγει στο δίκαιο την έννοια της διαχείρισης του νερού με βάση τη Λεκάνη Απορροής Ποταμού, εισάγει την αρχή της συνδυασμένης προσέγγισης και της ανάκτησης του κόστους του νερού, προωθεί τη χρήση οικονομικών εργαλείων και προβλέπει διαδικασίες ουσιαστικής συμμετοχής

του κοινού. Αναφέρεται στην οικολογική κατάσταση και όχι απλώς σε φυσικοχημικά ή υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά, ενώ παράλληλα προβλέπει σημαντικές κυρώσεις για την αποτροπή της υποβάθμισης της οικολογικής κατάστασης των υδατικών πόρων. Βασικός πλέον νόμος για το νερό στην Ελλάδα είναι ο ν.3199/2003 (ΦΕΚ 280 Α'/09.12.2003), βάσει του οποίου επιχειρείται η ενσωμάτωση της Οδηγίας πλαίσιο για το Νερό ν.2000/60/ΕΚ στο εθνικό δίκαιο. Ο 3199/2003 προτείνει αναδιάρθρωση σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο της προϋπάρχουσας περίπλοκης δομής διοίκησης, παραχωρώντας την αρμοδιότητα για τη διαχείριση των υδάτων στο ΥΠΕΧΩΔΕ και συγκεκριμένα στη Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων, η οποία συστάθηκε το 2005.

Σημαντική εξέλιξη στον τομέα πολιτικής των υδάτων είναι η δημοσίευση της Οδηγίας 2008/105/ΕΚ, για την ποιότητα του νερού και την καταπολέμηση της χημικής ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων, η οποία τροποποιεί την Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό 2000/60/ΕΚ και καταργεί (από τις 22 Δεκεμβρίου 2012) πέντε παλαιότερες οδηγίες, 82/176/ΕΟΚ, 83/513/ΕΟΚ, 84/156/ΕΟΚ, 84/491/ΕΟΚ, 86/280/ΕΟΚ. Παράλληλα, η νέα οδηγία απλοποιεί το σύστημα υποβολής εκθέσεων σχετικά με τα ύδατα στο πλαίσιο του Water Information System for Europe, του συστήματος πληροφοριών για τα ύδατα στην Ευρώπη. Τα κράτη μέλη έπρεπε να ενσωματώσουν την Οδηγία 2008/105/ΕΚ στην εθνική τους νομοθεσία έως τις 13 Ιουλίου 2010. Η νέα αυτή οδηγία δεν έχει ενσωματωθεί πλήρως στην Ελληνική νομοθεσία και υπάρχουν αρκετά ζητήματα τα οποία εκκρεμούν.

4.4 Χρηματοδοτικά εργαλεία και κίνητρα

Η δημιουργία μιας μονάδας παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ είναι μια ιδιαίτερα δαπανηρή επένδυση, καθώς απαιτείται αρκετά υψηλό κεφάλαιο για την αγορά, εγκατάσταση και έναρξη λειτουργίας του σταθμού, ενώ το κόστος συντήρησης και λειτουργίας του σταθμού είναι ιδιαίτερα χαμηλό. Ένας συμβατικός σταθμός παραγωγής ενέργειας απαιτεί μικρότερο κεφάλαιο για να ιδρυθεί και να τεθεί σε λειτουργία, όμως το κόστος συντήρησης του και το κόστος λειτουργίας είναι πολύ υψηλό. Εκτός όμως από το κόστος λειτουργίας και εγκατάστασης που ενέχει μια τέτοιου είδους επένδυση υπάρχει και το εξωτερικό κόστος που πρέπει να συνυπολογιστεί.

Το εξωτερικό κόστος αποτελείται από το κοινωνικό και το περιβαλλοντικό κόστος. Το πρώτο αποτελεί τη μείωση της ευημερίας του κοινωνικού συνόλου από την παραγωγή, μεταφορά και χρήση μιας μορφής ενέργειας, ενώ το δεύτερο αποτελεί την επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος. Οι κυριότερες επιδράσεις της παραγωγής ενέργειας από τη χρήση συμβατικών καυσίμων περιλαμβάνουν την επίδραση στον άνθρωπο, την περιβαλλοντική καταστροφή, την καταστροφή υλικών και μνημείων και την κλιματική αλλαγή. Αντιθέτως, οι ΑΠΕ προκαλούν μηδαμινή επιβάρυνση στο περιβάλλον, στοιχείο που ωστόσο δεν υπολογίζεται στη διαμόρφωση της ισχύουσας τιμής διάθεσης μιας ανανεώσιμης KWh, δεδομένου ότι στη σημερινή τιμή ενέργειας συμπεριλαμβάνεται μόνο το οικονομικό κόστος παραγωγής ενέργειας και όχι το περιβαλλοντικό κόστος .

Για να εκτιμηθεί το σύνολο του κόστους που αναφέρθηκε παραπάνω και να προωθηθούν οι επενδύσεις σε ΑΠΕ, έτσι ώστε παράλληλα να επιτευχθεί και ο στόχος της αειφόρου ανάπτυξης έχουν θεσπίσει ορισμένα κίνητρα επένδυσης και κάποια χρηματοδοτικά προγράμματα τα οποία θα εξετάσουμε στη συνέχεια για την περίοδο των τελευταίων 10 ετών.

Ένα από τα σύγχρονα χρηματοδοτικά εργαλεία που θεσπίστηκαν ήταν ο Αναπτυξιακός Νόμος 3299/04, ο οποίος προβλέπει ειδικό καθεστώς επιδοματικής πολιτικής για ΑΠΕ και χορηγεί σημαντικά κίνητρα για επενδύσεις άνω των 100.000 ευρώ. Στον εν λόγω νόμο υπάγονται επιχειρήσεις που ανήκουν στο πρωτογενή τομέα

(θερμοκήπια, ιχθυοκαλλιέργειες κ.ά.), στον δευτερογενή τομέα (μεταποιητικές επιχειρήσεις, ενέργεια κ.ά.), στον τριτογενή τομέα (ξενοδοχειακές μονάδες, θεματικά πάρκα κ.ά.) και σε λοιπές υπηρεσίες (εμπορευματικά κέντρα, εργαστήρια εφαρμοσμένης βιομηχανικής έρευνας κ.ά.). Η επιδότηση που λαμβάνει η κάθε επιχείρηση εξαρτάται από την περιοχή στην οποία πραγματοποιείται η επένδυση και από το μέγεθος των επιχειρήσεων, ενώ για να ληφθεί το ποσό της επιχορήγησης δε θα πρέπει να έχει ληφθεί χρηματοδότηση για την ίδια επένδυση από άλλη πηγή.

Η επικράτεια χωρίζεται σε 3 ζώνες στις οποίες ισχύουν διαφορετικά κίνητρα. Η Α' ζώνη περιλαμβάνει τους Νομούς Αττικής και Θεσσαλονίκης και προβλέπεται κάλυψη δαπάνης του επενδυτικού σχεδίου¹⁹ κατά 20%, φοροαπαλλαγή²⁰ κατά 30% και επιδότηση του μισθολογικού κόστους²¹ κατά 40%. Η ζώνη Β' περιλαμβάνει όλες τις υπόλοιπες περιοχές που δεν συγκαταλέγονται στη ζώνη Α' και Γ' και για την οποία ισχύει πλήρης φορολογική απαλλαγή και επιδότηση μισθολογικού κόστους, ενώ οι δαπάνες για την εκτέλεση του επενδυτικού σχεδίου καλύπτονται κατά 60%. Στη ζώνη Γ' ανήκουν οι νομοί των περιφερειών Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας, Ηπείρου και νήσων Βορείου Αιγαίου. Για τη ζώνη Γ' προβλέπονται τα ίδια κίνητρα με τη ζώνη Α' όσον αφορά το ποσοστό κάλυψης του κόστους επένδυσης, την επιδότηση των μισθών και της φορολογικής απαλλαγής.

Ανάλογα με το μέγεθος μιας επιχείρησης υπάρχουν και κίνητρα, σε συνδυασμό με τη ζώνη στην οποία πρόκειται να πραγματοποιηθεί η επένδυση. Για τις πολύ μικρές και μικρές επιχειρήσεις σε οποιαδήποτε ζώνη προβλέπεται ποσοστό επιδότησης της τάξεως του 40%. Για τις μεσαίες επιχειρήσεις που ανήκουν στη ζώνη Α' η επιδότηση είναι 30%, ενώ για τις επιχειρήσεις του ίδιου μεγέθους που ανήκουν στη ζώνη Β' ή Γ'

¹⁹ Η επιδότηση της επένδυσης αφορά στην κάλυψη από το δημόσιο τμήμα των καταβαλλόμενων δόσεων leasing που σχετίζεται με την απόκτηση μηχανολογικού εξοπλισμού και η μέγιστη διάρκειά της δεν μπορεί να ξεπερνά τα 5 έτη.

²⁰ Αφορά την απαλλαγή από την καταβολή φόρου εισοδήματος μη διανεμόμενων κερδών από το σύνολο των δραστηριοτήτων της επιχείρησης που ενέχουν υλοποίηση επενδυτικού σχεδίου ή απόκτηση μηχανολογικού εξοπλισμού μέσω leasing για την πρώτη δεκαετία από την πραγματοποίηση της επένδυσης.

²¹ Σχετίζεται με τη κάλυψη για μια διετία τμήματος των μισθολογικών εξόδων για τις δημιουργούμενες θέσεις εργασίας που εντάσσονται στο επενδυτικό σχέδιο και αφορούν τη πρώτη διετία από την ολοκλήρωση της επένδυσης.

η επιδότηση ανέρχεται στο 40%. Οι μεγάλες επιχειρήσεις επιδοτούνται κατά 20% αν ανήκουν στη ζώνη Α', κατά 30% αν ανήκουν στη ζώνη Β' και κατά 40% αν ανήκουν στη ζώνη Γ'. Συνολικά για μια παραγωγική μονάδα το ανώτατο ποσοστό των ενισχύσεων δεν μπορεί να ξεπερνά τα 20.000.000 ευρώ στη διάρκεια μιας πενταετίας, ενώ ο ελάχιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός ορίζεται ανάλογα με το μέγεθος των επιχειρήσεων. Οι μεγάλες επιχειρήσεις δικαιούνται έως 500.000 ευρώ, οι μεσαίες έως 250.000 ευρώ, οι μικρές έως 150.000 ευρώ και οι πολύ μικρές επιχειρήσεις έως 100.000 ευρώ. (www.anaptyksi.gr)

Ο Νέος Αναπτυξιακός Νόμος του 2011 ήρθε να αντικαταστήσει τον Αναπτυξιακός Νόμος 3299/04. Οι μορφές ενίσχυσης είναι οι ίδιες (φοροαπαλλαγή, επιχορήγηση και κάλυψη μισθολογικού κόστους), όμως τα ποσοστά ενίσχυσης διαφοροποιούνται τώρα ανά ζώνη. Συγκεκριμένα στην Α' ζώνη τα ποσοστά ενίσχυσης θα είναι 15% για τις μεγάλες επιχειρήσεις, 20% για τις μεσαίες και 25% για τις μικρές. Ο ελάχιστος επιχορηγούμενος προϋπολογισμός είναι 200.000 ευρώ. Στη Β' ζώνη τα ποσοστά ενίσχυσης θα είναι 30% για τις μεγάλες επιχειρήσεις, 35% για τις μεσαίες και 40% για τις μικρές, ενώ για τη Γ' ζώνη τα ποσοστά ενίσχυσης θα είναι 40% για τις μεγάλες επιχειρήσεις, 45% για τις μεσαίες και 50% για τις μικρές. Ο Νέος Αναπτυξιακός Νόμος δε θα χρηματοδοτεί φωτοβολταϊκά συστήματα για τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και αιολικά συστήματα ορισμένης ισχύος. Ο λόγος που έγινε εξαίρεση των φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι διότι από τα 3.163 επενδυτικά σχέδια του προηγούμενου Αναπτυξιακού Νόμου εκκρεμούν περισσότερα από 2000, τα οποία αφορούν φωτοβολταϊκά συστήματα. (http://www.energia.gr/article.asp?art_id=38924)

Το Πράσινο Ταμείο²² αποτελεί ένα ακόμη χρηματοδοτικό εργαλείο. Σκοπός του πράσινου ταμείου είναι η καθιέρωση χρηματοδότησης περιβαλλοντικών παρεμβάσεων με στόχο την ενίσχυση της ανάπτυξης μέσω της προστασίας του περιβάλλοντος και την αποτελεσματική και διαφανή διαχείριση των πόρων για την αναβάθμιση και αποκατάσταση του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τη θεσμοθέτηση της

²² Το Πράσινο Ταμείο αποτελεί μετονομασία του νομικού προσώπου δημοσίου δικαίου με επωνυμία «Ειδικό Ταμείο Εφαρμογής Ρυθμιστικών και Πολεοδομικών Σχεδίων». Το δεύτερο ιδρύθηκε με το άρθρο 19 του ν.δ. 1262/1972 (ΦΕΚ 194 Α') και μετονομάστηκε σε «Πράσινο Ταμείο» με το νόμο 3889/2010.

Στρατηγικής Επιτροπής Περιβαλλοντικής Πολιτικής, ενός συμβουλευτικού οργάνου στο Υπουργείο, η οποία θα είναι αρμόδια να εισηγείται μέτρα, δράσεις και προγράμματα εθνικού ή τοπικού χαρακτήρα με σκοπό την προστασία, αναβάθμιση και αποκατάσταση του περιβάλλοντος. Επίσης θα αξιολογεί την αποτελεσματικότητα των μέτρων, δράσεων και προγραμμάτων ως προς τη συμβολή τους στην επίτευξη των στόχων προστασίας, ανάδειξης και αποκατάστασης του περιβάλλοντος. (www.ypeka.gr)

Οι πόροι του Πράσινου Ταμείου είναι :

- Οι Πράσινοι Πόροι (πόροι ΕΤΕΡΠΣ²³, Ειδικού Φορέα Δασών, πόροι Ταμείου Περιβαλλοντικού Ισοζυγίου, εισφορές διανομέων ενέργειας, των διαχειριστών δικτύων διανομής και των επιχειρήσεων λιανικής πώλησης ενέργειας, άλλα τέλη και ειδικά πρόστιμα).
- Χρηματοδοτήσεις από προγράμματα και πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και διεθνείς οργανισμούς.
- Κέρδη, τόκοι ή άλλα έσοδα που προέρχονται από τη συμμετοχή του Πράσινου Ταμείου σε άλλα νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου.
- Χορηγίες και δωρεές από φυσικά ή νομικά πρόσωπα δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου.
- Έσοδα από τη διαχείριση, εκμετάλλευση και αξιοποίηση της κινητής και ακίνητης περιουσίας του.
- Επιχορηγήσεις από τον Κρατικό Προϋπολογισμό και χρηματοδοτήσεις από το πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων και κάθε άλλο έσοδο από νόμιμη αιτία.

Οι κυριότεροι τομείς, τους οποίους χρηματοδοτεί το Πράσινο Ταμείο είναι αυτοί της εξοικονόμησης ενέργειας, της αντιμετώπισης των σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων, της βιοποικιλότητας, της ενίσχυσης των ΑΠΕ, της προστασίας των υδάτων και του εδάφους, της αστικής αναζωογόνησης, της προστασίας και ρύθμισης του χωρικού σχεδιασμού κ.ά.

Εξίσου σημαντικό χρηματοδοτικό εργαλείο για την αειφορία αποτελεί και το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» στο πλαίσιο του

²³ Ειδικό Ταμείο Εφαρμογής Ρυθμιστικών και Πολεοδομικών Σχεδίων.

Εθνικού Στρατηγικού Πλαισίου Αναφοράς 2000-2006. Στόχος του προγράμματος είναι η προστασία, αναβάθμιση και αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος ώστε να αποτελέσει το υπόβαθρο για την προστασία της δημόσιας υγείας, την άνοδο της ποιότητας ζωής των πολιτών καθώς και βασικό παράγοντα βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας. Το πρόγραμμα αυτό έχει ως προτεραιότητα τη προστασία και διαχείριση υδατικών πόρων, τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων και την προστασία του εδάφους, την πρόληψη περιβαλλοντικού κινδύνου, την τεχνική βοήθεια για την υλοποίηση του προγράμματος και των έργων, την προστασία του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα στις αστικές μεταφορές, τη κλιματική αλλαγή και τις ΑΠΕ και τη προστασία της βιοποικιλότητας. Κάποιες από τις παραπάνω προτεραιότητες εμπίπτουν στο Ευρωπαϊκό ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και κάποιες άλλες στο Ταμείο Συνοχής. (www.ypeka.gr)

Οι κύριες περιβαλλοντικές παρεμβάσεις στην Ελλάδα για την περίοδο 2007-2013 σχετίζονται με την ολοκληρωμένη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, την ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων, τις σύγχρονες εγκαταστάσεις λυμάτων, την προστασία των φυσικών πόρων και την αποτελεσματική αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών κινδύνων (π.χ. απερίμωση, ξηρασία, πυρκαγιές και πλημμύρες, θαλάσσια ρύπανση). Το πρόγραμμα θα συμβάλει στην οικονομική μεγέθυνση μέσω της αποτελεσματικότερης χρήσης των πόρων, όπως η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση των στερεών αποβλήτων. Το πρόγραμμα θα υποστηρίξει παρεμβάσεις οι οποίες, εκτός από τις επενδύσεις στους τομείς της ενέργειας και των μεταφορών, οι οποίες θα καλυφθούν από άλλα εθνικά προγράμματα, θα συμβάλουν στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Ένα επιπρόσθετο χρηματοδοτικό μέσω της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το περιβάλλον αποτελεί το πρόγραμμα Life+. Κύριος στόχος του Life+ είναι να συμβάλει στην εφαρμογή, ενημέρωση και ανάπτυξη της κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής και νομοθεσίας συμπεριλαμβανομένης της ενσωμάτωσης του περιβάλλοντος σε άλλες πολιτικές, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης. Το Life+ στηρίζει την εφαρμογή του βου Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον συμπεριλαμβανομένων των θεματικών στρατηγικών. Μέσω του Life+ χρηματοδοτούνται μέτρα και έργα με ευρωπαϊκή προστιθέμενη αξία για τα κράτη-

μέλη. Ο συνολικός προϋπολογισμός για τη περίοδο 2007-2013 ανέρχεται στα 2.143 δις ευρώ , από τα οποία 78% χορηγούνται για επιδοτήσεις δράσης στο πλαίσιο έργων. Τουλάχιστον 50% του ποσού που χορηγείται στο πλαίσιο έργων θα διατεθεί για μέτρα στήριξης της διατήρησης της φύσης και της βιοποικιλότητας. Επίσης το μέγιστο ποσοστό συγχρηματοδότησης ανέρχεται στο 50% των επιλέξιμων δαπανών για τις επιδοτήσεις δράσης ενώ για οικοτόπους ή είδη προτεραιότητας μπορεί να φθάσει το 75%. Το Life+ αποτελείται από τρεις ενότητες:

α) Life+ Φύση και Βιοποικιλότητα με στόχο να συμβάλλει στην εφαρμογή της κοινοτικής πολιτικής και νομοθεσίας για τη φύση και τη βιοποικιλότητα ιδιαίτερα σε σχέση με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση των άγριων πτηνών και την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη διατήρηση της χλωρίδας και πανίδας και των φυσικών οικοσυστημάτων και την υποστήριξη και περαιτέρω ανάπτυξη και εφαρμογή του δικτύου Natura 2000 συμπεριλαμβανομένων των παράκτιων και θαλάσσιων ειδών.

β) Life+ Περιβαλλοντική Πολιτική και Διακυβέρνηση για την εφαρμογή των στόχων του 6ου Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον συμπεριλαμβανομένων των θεμάτων προτεραιότητας για τις κλιματικές αλλαγές, το περιβάλλον και την υγεία και ποιότητα ζωής, τους φυσικούς πόρους και τα απόβλητα και να συνεισφέρει στην ανάπτυξη και επίδειξη των καινοτόμων προσεγγίσεων πολιτικής, τεχνολογιών, μεθόδων και εργαλείων.

γ) Life+ Πληροφόρηση και Επικοινωνία με στόχο τη διάχυση της πληροφόρησης και την αύξηση της ευαισθητοποίησης σε περιβαλλοντικά θέματα συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης των δασικών πυρκαγιών.

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΝ Π) για το 2007-2013 είναι ένα χρηματοδοτικό εργαλείο και αποτελεί συνέχεια του ΕΠΑΝ Ι. Το πρόγραμμα έχει ως στόχο τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας και της εξωστρέφειας των επιχειρήσεων και του παραγωγικού συστήματος, με έμφαση στη διάσταση της καινοτομικότητας. Βασική συνιστώσα του Προγράμματος αποτελεί η προστασία του περιβάλλοντος και η αειφόρος ανάπτυξη. Ο στόχος του

Προγράμματος επιτυγχάνεται με δράσεις που υποστηρίζουν την επιτάχυνση της μετάβασης στην οικονομία της γνώσης, την ανάπτυξη της αειφόρου και εξωστρεφούς επιχειρηματικότητας και την ενίσχυση της ελκυστικότητας της Ελλάδας ως τόπου ανάπτυξης επιχειρηματικής δραστηριότητας με σεβασμό στο περιβάλλον. Ανάμεσα στις προτεραιότητες του προγράμματος είναι και η ολοκλήρωση του ενεργειακού συστήματος της χώρας με παράλληλη ενίσχυση της αειφορίας. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να γίνει μια σειρά από δράσεις μερικές από τις οποίες είναι : η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, η κατασκευή κέντρων υπερύψηλης τάσης, η ολοκλήρωση υποδομών υδροποιημένου φυσικού αερίου, η επέκταση του εθνικού συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου, η διείσδυση του φυσικού αερίου σε νέες περιοχές, η διασύνδεση των νησιών με το Εθνικό σύστημα μεταφοράς ενέργειας, οι επενδύσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και η προώθηση δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας στους οικιακούς καταναλωτές και τους ΟΤΑ.

Η παρουσίαση του θέματος των χρηματοδοτικών εργαλείων ολοκληρώνεται με αναφορά στο Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον». Το πρόγραμμα αυτό απευθύνεται στους ιδιοκτήτες σπιτιών παλαιότερων από το 1980 με σκοπό την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας αυτών και τη μετατροπή τους σε σπίτια που είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Το πρόγραμμα αυτό επιχορηγεί μέχρι και το 30% των δαπανών που θα χρειαστούν για τις εργασίες αλλά και την παροχή άτοκων δανείων για την ολοκλήρωσή τους. Τα άτομα με οικογενειακό εισόδημα μέχρι 25.000 ευρώ και ατομικό 15.000 ευρώ θα δικαιούνται μείωση 30% και η δυνατότητα λήψης δανείου με μηδενικό επιτόκιο, τα άτομα με οικογενειακό εισόδημα άνω των 25.000 και μικρότερο των 50.000 που παράλληλα έχουν ατομικό εισόδημα 15.000-30.000 ευρώ μπορούν να λάβουν χαμηλότοκο δάνειο και μείωση στο σύνολο των δαπανών κατά 15%, ενώ στα άτομα με οικογενειακό εισόδημα 65.000 ευρώ και ατομικό 45.000 προβλέπεται η λήψη δανείου με χαμηλότερο επιτόκιο. Οι εργασίες που καλύπτει το πρόγραμμα σχετίζονται με την αντικατάσταση κουφωμάτων, τη τοποθέτηση θερμομόνωσης στα εξωτερικό κέλυφος του κτιρίου, την αντικατάσταση του συστήματος θέρμανσης με ένα νέο υψηλής απόδοσης και τη τοποθέτηση συστημάτων σκίασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ

5.1 Τι είναι τα βιώσιμα κτήρια

«Ως βιώσιμο κτήριο χαρακτηρίζεται ένα κτήριο με άνετο και ευχάριστο περιβάλλον, το οποίο ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις στο περιβάλλον μέσω της εξοικονόμησης πόρων και συμβάλλει στην καλή υγεία των ανθρώπων που ζουν σε αυτό.» Τα κτήρια αυτά τα καθορίζουν αρχές, που έχουν να κάνουν με το σεβασμό στο περιβάλλον και το τοπίο, στον άνθρωπο και τη φύση, με τη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και εν γένει με το στόχο την αειφορία. (Daniel E. Williams, Faia 2007, pp 14-16)

Η οικονομική σημασία του κατασκευαστικού κλάδου και του δομημένου περιβάλλοντος προκύπτει από στοιχεία που αναφέρουν ότι σε κάθε χώρα το δομημένο περιβάλλον αποτελεί μέχρι και το ήμισυ του πραγματικού κεφαλαίου, ενώ ο κλάδος των κατασκευών αντιπροσωπεύει το 10-12% του ΑΕΠ που για ορισμένες χώρες μπορεί να αγγίζει και το 25% . Στην ΕΕ ο κατασκευαστικός τομέας απασχολεί περίπου 30 εκατομμύρια εργαζόμενους και αποτελεί τον μεγαλύτερο κλάδο του δευτερογενή τομέα. Ο κτηριακός τομέας σήμερα απορροφά το 40% της κατανάλωσης ενέργειας και συμβάλει στην εντεινόμενη περιβαλλοντική υποβάθμιση και στην κλιματική αλλαγή μέσω της παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα στην Ελλάδα το υπάρχον κτιριακό απόθεμα καταναλώνει κατά μέσο όρο 156-375 KWh/m² , ενώ οι ετήσιες ενεργειακές δαπάνες των δημόσιων κτιρίων ξεπερνούν τα 450 εκατ. ευρώ. Επιπρόσθετα από το ποσοστό συνολικής κατανάλωσης ενέργειας που καταναλώνουν τα κτίρια το 75% αφορά κτίρια κατοικιών κυρίως σε εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης όπου χρησιμοποιείται το 60% της συνολικά καταναλισκόμενης ενέργειας. Μια «ελλιπής» μελέτη που συνοδεύεται από παλαιωμένες μεθόδους κατασκευής των κτιρίων, επηρεάζουν την υγεία των ενοίκων και οδηγούν σε δαπανηρή συντήρηση, υψηλό κόστος για θέρμανση, κλιματισμό, που θίγει δυσανάλογα τους ηλικιωμένους και τις λιγότερο εύπορες κοινωνικές ομάδες.

Η έννοια των βιώσιμων κτηρίων είναι διαφορετική για κάθε χώρα και σχετίζεται με τον βαθμό της οικονομικής ανάπτυξης. Οι περισσότερο αναπτυγμένες χώρες στοχεύουν στην αναβάθμιση των υπαρχόντων κτηρίων με την ανάπτυξη και εφαρμογή νέων τεχνολογιών, ενώ οι λιγότερο αναπτυγμένες ή αναπτυσσόμενες χώρες στοχεύουν περισσότερο στην οικονομική βιωσιμότητα και στην κοινωνική ισοκατανομή. Η αντίληψη για την βιωσιμότητα των κατασκευών ακολούθησε τα τελευταία χρόνια μια αξιόλογη πορεία εξέλιξης. Αρχικά η βιωσιμότητα των κατασκευών αφορούσε κυρίως τεχνικά θέματα, όπως το είδος των υλικών, την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των επιπτώσεων στο περιβάλλον. Σήμερα η βιωσιμότητα των κατασκευών επεκτείνεται και σε μη-τεχνικά θέματα που αφορούν στα κοινωνικά και πολιτιστικά προβλήματα τα οποία συνδέονται με τις κατασκευές. Ωστόσο, παρά τις υπάρχουσες διαφορές στον ορισμό της βιωσιμότητας των κατασκευών είναι δυνατόν να επισημανθούν κάποια γενικά στοιχεία που αφορούν τις βιώσιμες κατασκευές σε επίπεδο χώρας. Τέτοια στοιχεία είναι η μειωμένη κατανάλωση ενέργειας, η εξοικονόμηση πόρων, η προστασία των οικοσυστημάτων, η προστασία της βιοποικιλότητας, η διατήρηση της ποιότητας του δομημένου περιβάλλοντος και η διατήρηση ή διαφύλαξη του περιβάλλοντος των εσωτερικών χώρων. (www.iisbe.org)

Στο παραδοσιακό κατασκευαστικό μοντέλο οι παράγοντες που παίζουν ρόλο στην κατασκευαστική διαδικασία είναι το οικονομικό κόστος, η ποιότητα και ο χρόνος της κατασκευής. Η βιωσιμότητα των κατασκευών εισάγει επιπλέον νέους παράγοντες και δημιουργεί ένα νέο παράδειγμα βάσει του οποίου πρέπει να κινηθεί ο κατασκευαστικός τομέας ώστε να εντάσσεται στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν την χρήση των φυσικών πόρων, τις εκπομπές ρύπων στις φάσεις της κατασκευής και λειτουργίας και τις επιπτώσεις στα οικοσυστήματα. Σε ευρύτερη, παγκόσμια κλίμακα εισάγονται και άλλοι παράγοντες που αφορούν το κοινωνικό σύνολο όπως η κοινωνική δικαιοσύνη και τα πολιτιστικά θέματα, το ευρύτερο οικονομικό περιβάλλον, η ποιότητα του περιβάλλοντος κ.ά. (π.χ. επιπτώσεις στη μεταβολή του κλίματος). (www.cibworld.nl)

Οι κύριοι άξονες γύρω από τους οποίους σήμερα περιστρέφεται η βιωσιμότητα των κατασκευών είναι: (Τ. Γιαννακοπούλου, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, σελ. 13)

- Το Μάνατζμεντ και η οργάνωση. Περιλαμβάνει, εκτός από τεχνικά, κοινωνικά, νομικά, οικονομικά και πολιτικά θέματα. Το μάνατζμεντ και η οργάνωση είναι ένα πολύ πολύπλοκο και δύσκολο αντικείμενο εξ αιτίας του πλήθους των αλληλεξαρτώμενων παραγόντων, όπως αυτοί που αναφέρθηκαν πιο πάνω αλλά και της ποικιλίας των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν όλα τα στάδια του κύκλου ζωής των κτιρίων που ξεκινά με τον σχεδιασμό και φθάνει μέχρι και την λειτουργία και την κατεδάφιση.
- Κτίρια και υλικά. Το ζητούμενο στα πλαίσια της βιωσιμότητας είναι η βελτιστοποίηση των χαρακτηριστικών των κτιρίων με βάση δείκτες βιωσιμότητας όπως, για παράδειγμα, η μείωση της ενσωματωμένης ενέργειας και η δυνατότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών να ανακυκλωθούν. Το πρόβλημα της ποιότητας των εσωτερικών χώρων είναι επίσης, πολύ σημαντικό.
- Κατανάλωση πόρων. Η εξοικονόμηση ενέργειας και νερού και η αύξηση της ζωής των κτιρίων είναι μερικά από τα θέματα που αφορούν τον θεματικό άξονα της κατανάλωση πόρων.
- Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Αφορούν σε γενικές γραμμές την παραγωγή στερεών απορριμμάτων, αερίων θερμοκηπίου, ρύπανση του αέρα σε τοπικό επίπεδο, υγρά απόβλητα, αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο, κ.λπ.
- Οι κατασκευές σε σχέση με το βιώσιμο αστικό περιβάλλον. Οι κατασκευές εξετάζονται στο πλαίσιο του αστικού περιβάλλοντος το οποίο παρουσιάζει συνεχή τάση αύξησης. Η πρόβλεψη της κατασκευής των απαραίτητων υποδομών (όπως η διαχείριση των απορριμμάτων) εγγυάται ως ένα βαθμό την ποιότητα ζωής στις πόλεις και εξασφαλίζει ένα βιώσιμο αστικό περιβάλλον για τις επόμενες γενιές.
- Κοινωνικά, πολιτιστικά και οικονομικά θέματα. Η κατασκευαστική βιομηχανία αποτελεί βασικό παράγοντα της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης κάθε χώρας. Οι βιώσιμες κατασκευές πρέπει να εξασφαλίζουν μείωση της φτώχειας, δημιουργία υγιών συνθηκών εργασίας, ισοκατανομή του κόστους και των οφελών που προκύπτουν από τις κατασκευές στις κοινωνικές ομάδες, δημιουργία θέσεων εργασίας κ.λπ.

Οι επί μέρους σκοποί και οι απαιτούμενες ενέργειες για την επίτευξη της βιωσιμότητας των κατασκευών πρέπει να περιλαμβάνουν μέτρα μείωσης των

επιπτώσεων στο κοινωνικό και φυσικό περιβάλλον ενώ συγχρόνως θα εξασφαλίζεται η οικονομική ανταγωνιστικότητα των κατασκευών. Οι στρατηγικές για την επίτευξη της βιωσιμότητας των κατασκευών είναι ποικίλες και αφορούν διάφορα εμπλεκόμενα μέρη, όπως είναι οι μηχανικοί, οι εργολάβοι, οι χρήστες οι αρμόδιες αρχές, οι ιδιοκτήτες κ.λπ.

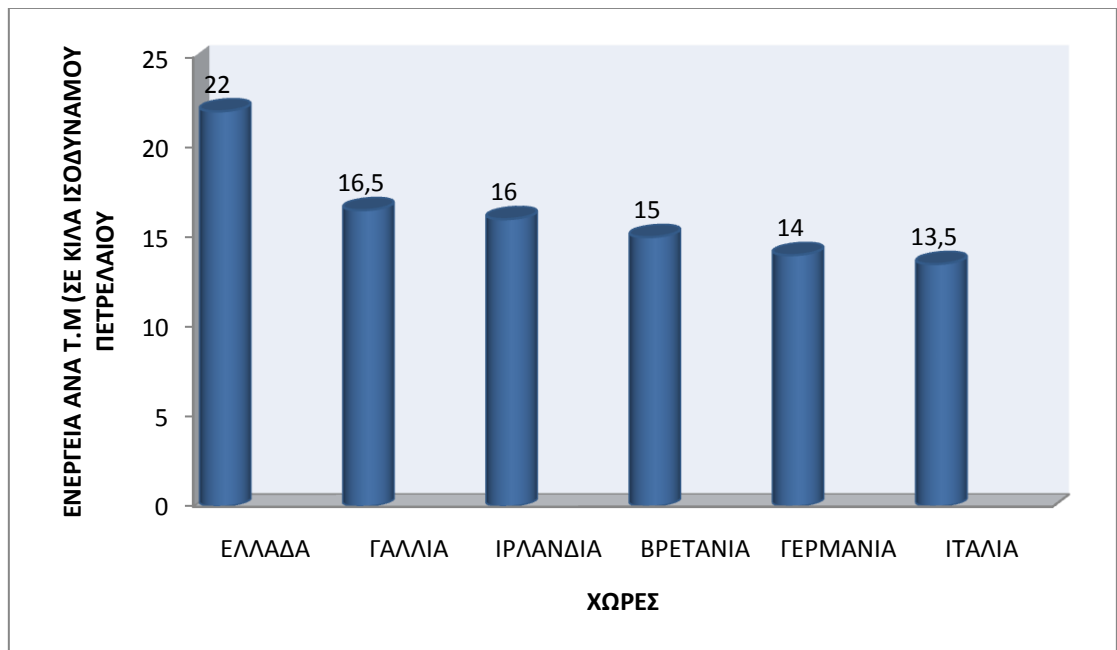
Μια εξίσου σημαντική προσέγγιση όσον αφορά τον κατασκευαστικό τομέα και την επίτευξη ενός βιώσιμου κτιρίου είναι αυτή του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι ο σχεδιασμός που επιδιώκει την προσαρμογή των κτιρίων στις ειδικές κλιματολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες κάθε περιοχής. Κύριοι στόχοι είναι η εξοικονόμηση ενέργειας και η εξασφάλιση θερμικής άνεσης για τους κατοίκους, μέσω στρατηγικών φυσικού δροσισμού – αερισμού, ηλιοπροστασίας και εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας. Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούν τα παθητικά συστήματα που ενσωματώνονται στα κτίρια με στόχο την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό, και τα οποία αποτελούν δομικά στοιχεία ενός κτιρίου. Τα παθητικά συστήματα λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια.

5.3 Μετατροπή κτηρίου από συμβατικό σε βιώσιμο

Στην έως τώρα ανάλυση παρουσιάστηκε η αειφόρος ανάπτυξη ως ένα εναλλακτικό μοντέλο ανάπτυξης, με αφετηρία στο ευρύτερο πλαίσιο του παγκόσμιου περιβαλλοντικού και ενεργειακού προβλήματος. Ακολούθως εξετάστηκαν οι εφαρμογές αυτού του μοντέλου ανάπτυξης όσον αφορά την αξιοποίηση των Α.Π.Ε , η ισχύουσα νομοθεσία για το θέμα της αειφόρου ανάπτυξης, καθώς και τα κίνητρα που παρέχονται από το κράτος για την προώθηση αυτής. Οι δύο βασικοί άξονες της πολιτικής που έχει υιοθετήσει η Ευρωπαϊκή Ένωση στο ζήτημα της ενέργειας είναι η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η ελαχιστοποίηση των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων. Στόχος της πολιτικής αυτής είναι η μεταφορά πόρων που προορίζονται για καύσιμα προς την ανάπτυξη και η εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας

Σημασία όμως έχει να δειχθεί πως η αειφόρος ανάπτυξη μπορεί να εφαρμοστεί στη καθημερινή ζωή, ξεκινώντας από τις κατοικίες. Οι λόγοι που επιλέχθηκε ο τομέας των κατοικιών είναι τρεις : α) ο τομέας των κατοικιών αποτελεί έναν από τους περισσότερο ενεργοβόρους τομείς της Ελλάδας, β) οι κατοικίες της Ελλάδας βρίσκονται στη πρώτη θέση στην Ε.Ε-15 όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση (βλέπε Διάγραμμα 5), γ) το 73% του συνόλου των κτιρίων στην Ελλάδα είναι κατοικίες, ενώ από το 2011 θα εφαρμοστεί νέος τρόπος εκτίμησης της αξίας ενός κτιρίου, ως αποτέλεσμα συμμόρφωσης στην κοινοτική οδηγία 2002/01ΕΚ. Στο εξής η εκτίμηση της αξίας των κτιρίων θα γίνεται με βάση το ενεργειακό τους πιστοποιητικό, το οποίο θα έχει ισχύ 10 ετών και θα αφορά κτίρια μεγαλύτερα των 50 m² παρέχοντας στους καταναλωτές τη δυνατότητα να αξιολογούν την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου και να υπολογίζουν τα απαιτούμενα έξοδα για θέρμανση και ψύξη.

Διάγραμμα 5 : Κατανάλωση ενέργειας θέρμανσης (2008)



Πηγή : Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος.

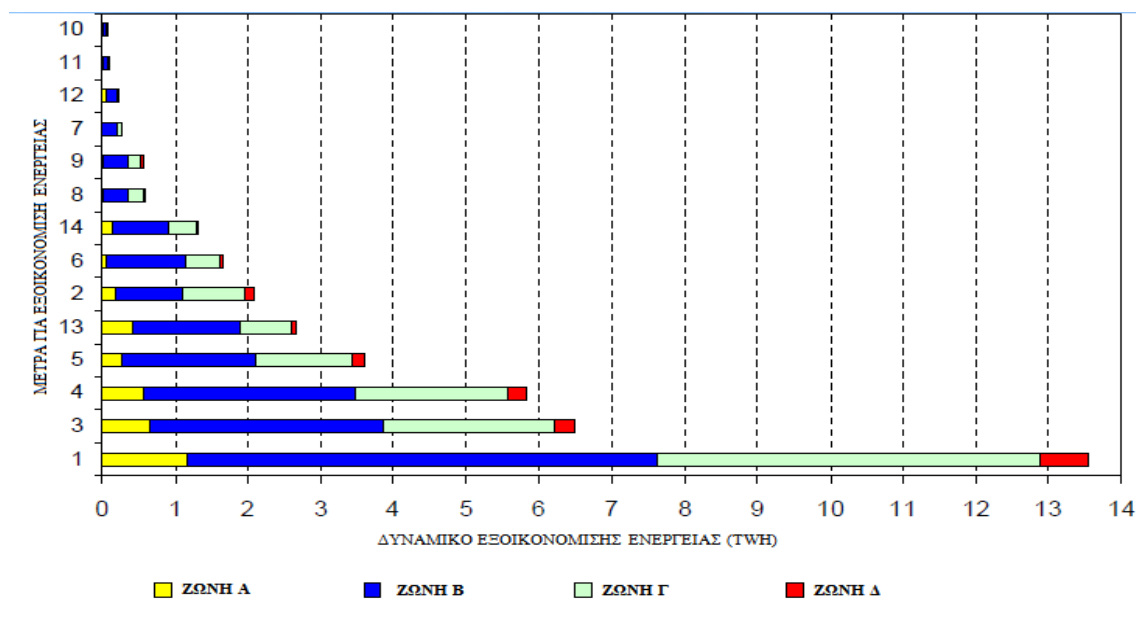
Οι εφαρμογές στο κτηριακό τομέα μπορούν να γίνουν σε ατομικό ή συλλογικό επίπεδο, ενώ οι μετατροπές μπορούν να ξεκινήσουν είτε από την αρχή της κατασκευής του κτιρίου είτε να γίνουν σε ένα υπάρχων κτηριακό απόθεμα. Δεδομένης της υπάρχουσας κατάστασης στο κτηριακό τομέα της Ελλάδας με το 70% των κτηρίων της να θεωρούνται <<παλιά>>, αφού η κατασκευή τους έχει γίνει πριν το 1980 θα ασχοληθούμε με τη μετατροπή σε υφιστάμενα κτήρια και οικιστικά σύνολα.

Στο συγκεκριμένο τμήμα της εργασίας θα παρουσιαστεί μια ανάλυση κόστους-οφέλους για τη μετατροπή μιας συμβατικής μονοκατοικίας στην Κρήτη συνολικού μεγέθους 100 τ.μ εκ των οποίων είναι 80 τ.μ καλυμμένος χώρος σε βιώσιμη, με τη χρήση των επιδοτήσεων που παρέχει το σημερινό καθεστώς κινήτρων. Στόχος είναι να αναλυθεί αν αυτή η επένδυση θα είναι οικονομικά αποδοτική σε μακροχρόνιο ορίζοντα και ως εκ τούτου αν προτείνεται να πραγματοποιηθεί. Το μέγεθος του κτηρίου επιλέχθηκε έτσι ώστε να αντιπροσωπεύει όσο το δυνατόν περισσότερο μια τυπική κατοικία. Οι μετατροπές που θα γίνουν σε αυτό το κτήριο θα περιλαμβάνουν την αντικατάσταση κουφωμάτων και υαλοπινάκων, τη μόνωση του εξωτερικού κελύφους, της οροφής και του εσωτερικού του κτιρίου, την αντικατάσταση του συστήματος θέρμανσης με ένα καύσης βιομάζας, την προσθήκη φωτοβολταϊκών και

την τοποθέτηση ηλιακού θερμοσίφωνα. Οι αλλαγές αυτές επιλέχθηκαν με βάση το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας (Διάγραμμα 6) των κατοικιών αφού από το σύνολο των κατοικιών στην Ελλάδα μόνο 5,1% διαθέτει μόνωση εξωτερικών τοίχων, μόλις το 2,1% έχει διπλά υαλοστάσια, ενώ το 30,4%, έχει μόνωση δώματος. Επίσης η χρήση Α.Π.Ε για τη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών δεν είναι αρκετά διαδεδομένη, εκτός από αυτή των ηλιακών θερμοσίφωνων. Στο διάγραμμα παρατηρείται το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα για τη ζώνη Α, οι κύριοι τομείς εξοικονόμησης ενέργειας είναι η θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων (1), η αεροστεγάνωση ανοιγμάτων (3), η τοποθέτηση διπλών υαλοστασίων (4), η τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών για θέρμανση νερού (13), η θερμομόνωση της οροφής (2) και η συντήρηση των κεντρικών θερμάνσεων (5).

(<http://www.tanea.gr/default.asp?pid=2&artid=4499612&ct=1>, <http://www.buildit-green.gr/articles/SyndesmosEPS.pdf>)

Διάγραμμα 6 : Εξοικονόμηση ενέργειας ανάλογα με τη ζώνη και τα μέτρα εξοικονόμησης.

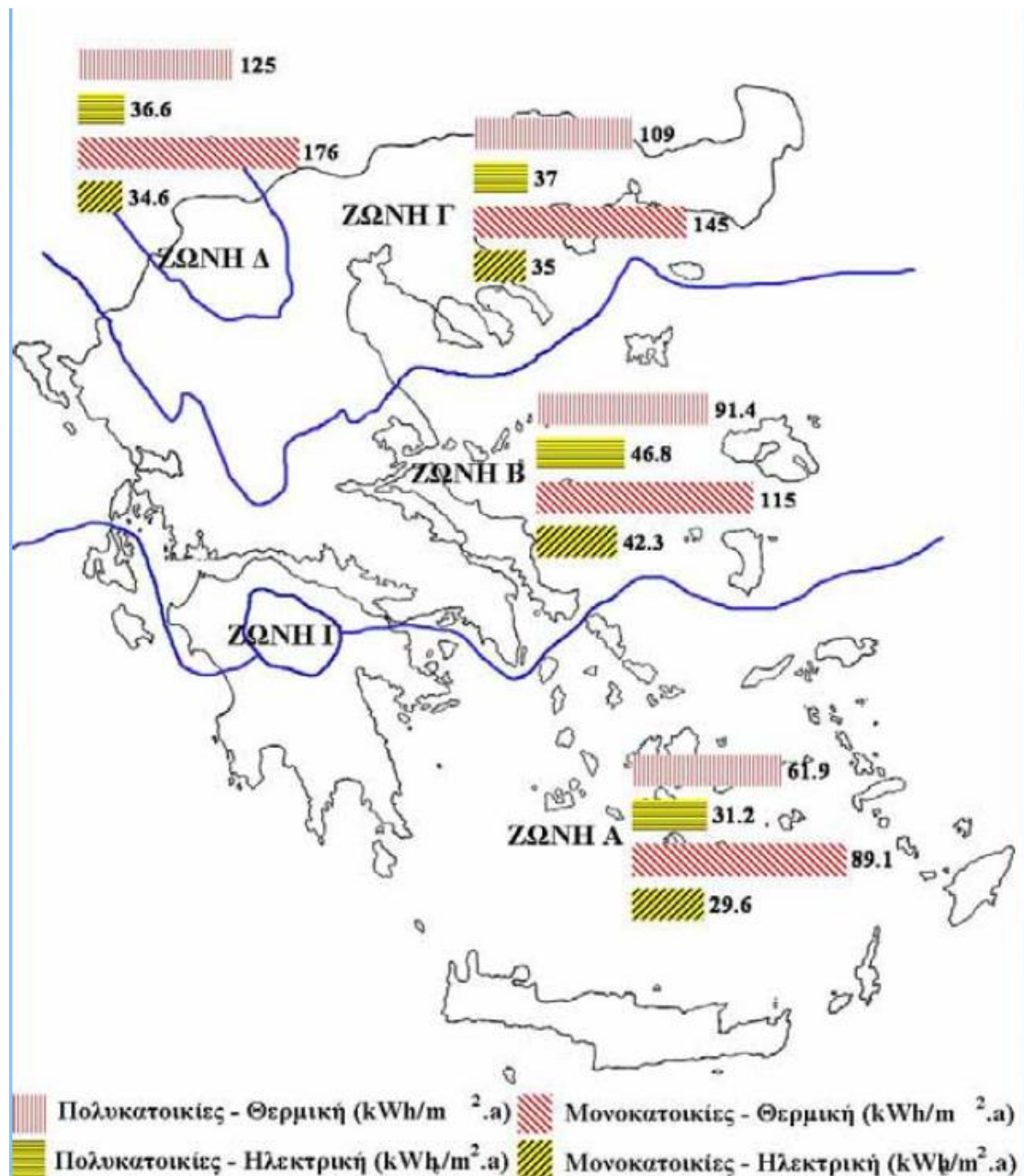


Πηγή : Πόπη Δρούτσα, Αθηνά Γαγλία, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Η Ελλάδα ως προς τη κατανάλωση ενέργειας χωρίζεται σε τρεις ζώνες. Η Κρήτη ανήκει στην Α ζώνη με 29,6 KWh/m².a ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και

89,1 KWh/m².a κατανάλωση θερμικής ενέργειας από μονοκατοικίες. Το εύρος των ενεργειακών ετήσιων απαιτήσεων μιας μονοκατοικίας που ανήκει στη ζώνη Α για θέρμανση είναι 27,8-52,2 KWh/m² εάν η μονοκατοικία διαθέτει μόνωση έως 94,7-163,4 KWh/m² χωρίς μόνωση. Για το παράδειγμα χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες τιμές αυτών των διακυμάνσεων και υπολογίστηκαν με βάση τα τετραγωνικά του κτιρίου οι ετήσιες ενεργειακές και θερμικές απαιτήσεις με και χωρίς μόνωση. Για τη θέρμανση χωρίς μόνωση χρειάζονται $(94,7 \text{ KWh/m}^2 + 163,4 \text{ KWh/m}^2)/2 = 129 * 80 = 10.320 \text{ KWh}$ ετησίως κατά μέσο όρο, ενώ με μόνωση απαιτούνται $(52,2 \text{ KWh/m}^2 + 27,8 \text{ KWh/m}^2)/2 = 40 \text{ KWh/m}^2 * 80 \text{m}^2 = 3.200 \text{KWh}$ ετησίως κατά μέσο όρο. Η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι $29,6 \text{ KWh/m}^2 \cdot \text{a} * 80 \text{ m}^2 = 2.368 \text{ KWh}$ κατά μέσο όρο για το σύνολο των κτιρίων που ανήκουν στη ζώνη Α. Από αυτά τα αριθμητικά δεδομένα προκύπτει ότι η κύρια κατανάλωση ενέργειας στις μονοκατοικίες οφείλεται στη θέρμανση κατά τη χειμερινή περίοδο. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας (θερμική και ηλεκτρική) με βάση τους παραπάνω μέσους όρους είναι $10.320 \text{ KWh} + 2.368 \text{ KWh} = 12.688 \text{ KWh}$ χωρίς μόνωση και $3.200 \text{KWh} + 2.368 \text{ KWh} = 5.568 \text{ KWh}$ με μόνωση. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι οι παραπάνω τιμές είναι τιμές για την κατανάλωση ενέργειας σε μονοκατοικίες στη ζώνη Α με βάση τα στοιχεία από την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίων και τη μελέτη εκτίμησης της θερμικής κατανάλωσης που πραγματοποιήθηκε από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. (Πόπη Δρούτσα & Αθηνά Γαγλία , σελ 5, 7, 9 , Παπακώστας & Ν. Κυριακής & Δ Οικονόμου, σελ 6, 7)

Διάγραμμα 7 : Κατανάλωση ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας στον οικιακό τομέα.



Πηγή : Πόπη Δρούτσα, Αθηνά Γαγλία, Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Τοποθέτηση Φωτοβολταικών :

Με βάση το μέγεθος της συγκεκριμένης κατοικίας είναι δυνατό να τοποθετηθούν φωτοβολταικά πάνελ ισχύος 5 Kw (η μέγιστη ισχύς φωτοβολταικών που μπορεί να εγκατασταθεί σε οικία είναι 10 Kw). Για το σκοπό αυτό τοποθετούνται στη στέγη 25 πάνελ ισχύος 200 Watt/τεμάχιο και ένας μετατροπέας. Το συνολικό κόστος των πάνελ είναι 12.500 ευρώ (500 ευρώ/τεμάχιο), του μετατροπέα 5.000 ευρώ και η

αμοιβή για την μελέτη και την εγκατάσταση 1,5 ευρώ για κάθε εγκατεστημένο watt, δηλαδή 7.500 ευρώ. Το συνολικό κόστος για τη τοποθέτηση φωτοβολταϊκών συστημάτων ανέρχεται στις $12.500+5.000+7.500=25.000$ ευρώ, το κόστος συντήρησης είναι 300 ευρώ ανά έτος, ενώ το κόστος λειτουργίας είναι μηδενικό. Τα φωτοβολταϊκά αυτά στις κλιματολογικές συνθήκες της Κρήτης θα παράγουν 6.850 KWh το χρόνο. Η παραγόμενη ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ιδιοκατανάλωση ή να πωληθεί στη Δ.Ε.Η με 0,55 ευρώ/KWh, τιμή αρκετά υψηλή σε σύγκριση με τη τιμή πώλησής της από τη Δ.Ε.Η που ανέρχεται σε 0,11 ευρώ/KWh. Η δυνατότητα να αποτελέσει κάποιος πωλητή ενέργειας προς τη Δ.Ε.Η είναι συνέπεια της εφαρμογής του Ν. 2773/99 σχετικά με την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας που δίνει το δικαίωμα στους κατοίκους να λειτουργήσουν εκτός από καταναλωτές και ως παραγωγοί ενέργειας. Το συμβόλαιο που συνάπτεται με τη Δ.Ε.Η έχει διάρκεια 25 έτη με σταθερή την τιμή αγοράς, ενώ το κέρδος ανά έτος από τη πώληση ενέργειας είναι $6.850 \text{ KWh} \cdot 0,55 \text{ ευρώ} = 3.767,5 \text{ ευρώ}$. Τα κέρδη είναι αφορολόγητα καθ' όλη τη διάρκεια ισχύος του συμβολαίου, ενώ η απόσβεση της επένδυσης πραγματοποιείται σε περίπου επτά χρόνια, λαμβανομένου υπόψη και του ετήσιου κόστους συντήρησης (Νικολακάκης Γεώργιος, Plasis Ενεργειακή).

Για την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πάνελ είναι απαραίτητη η ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα. Στην Ελλάδα οι θερμοσίφωνες είτε ηλεκτρικοί είτε ηλιακοί έχουν αντίσταση 4 KW και χρησιμοποιούνται κυρίως για τη θέρμανση του νερού. Προκειμένου να υπολογιστεί η ανά έτος εξοικονόμηση ενέργειας από τη χρήση ηλιακού θερμοσίφωνα ανά έτος, λαμβάνονται υπόψη η αντίσταση 4kW και μετεωρολογικά δεδομένα (300 μέρες ηλιοφάνειας ανά έτος). Στα νοικοκυριά, ο θερμοσίφοντας παραμένει ανοικτός για τουλάχιστον μία ώρα τη μέρα. Το κόστος αγοράς και τοποθέτησης ενός ηλιακού θερμοσίφωνα είναι περίπου 600-800 ευρώ και προσφέρει κάλυψη του 70% των ετήσιων αναγκών σε ζεστό νερό. Συγκεκριμένα προσφέρει μείωση 20-25% στο λογαριασμό του ρεύματος και αν συνδεθεί με το πλυντήριο ρούχων και πιάτων αποφέρει σε ετήσια βάση μείωση του λογαριασμού της Δ.Ε.Η κατά 100 ευρώ. Το λειτουργικό κόστος είναι μηδενικό, ενώ η απόσβεση της αρχικής επένδυσης γίνεται μέσα σε οκτώ έτη. (http://www.nmswork.gr/rae/internal1.aspx?page_id=18)

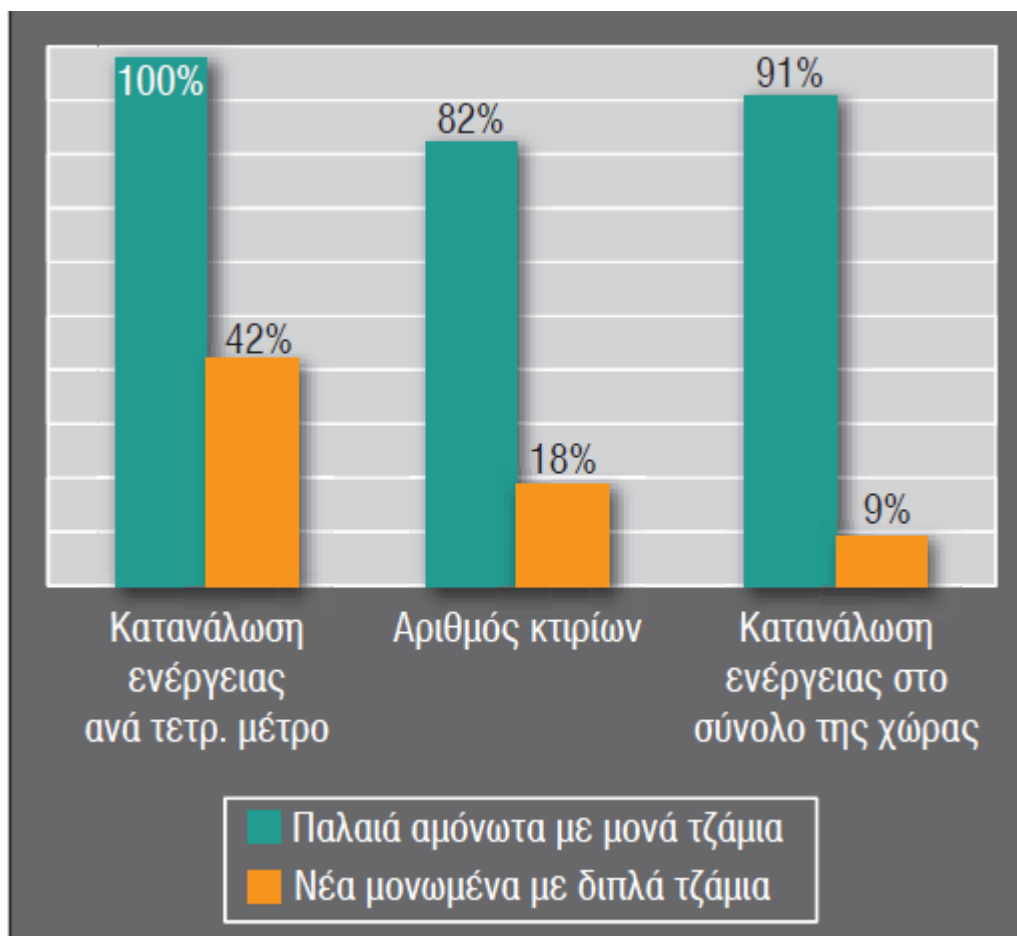
Θερμομόνωση κελύφους :

Η θερμομόνωση του κελύφους του κτιρίου αφορά μετατροπές στους εξωτερικούς τοίχους, στην οροφή, στο εσωτερικό του κτιρίου, καθώς και την αλλαγή κουφωμάτων και υαλοστασίων. Οι αλλαγές αυτές, μεταξύ άλλων, εμπεριέχονται στο νόμο 3661/08 (ΦΕΚ 89Α/19.5.08), σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, με σκοπό τη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ από τα κτίρια. Οι θερμικές απώλειες μέσα από ένα κτίριο προκαλούνται από τη μετάδοση θερμότητας του αέρα ενός εσωτερικού χώρου προς την ατμόσφαιρα ή προς ψυχρότερους γειτονικούς χώρους ή/και αντίστροφα. Με τη θερμομόνωση ενός κτιρίου επιδιώκεται να μειωθεί η ταχύτητα ανταλλαγής της θερμότητας μέσα από τα τοιχώματα.

Μια σημαντική αλλαγή που μπορεί να γίνει στο πλαίσιο της θερμομόνωσης είναι η τοποθέτηση ενεργειακών κουφωμάτων και διπλών υαλοστασίων με θερμομονωτικό αέριο (αργόν) στο διάκενο αυτών. Από το 1979 στην Ελλάδα ισχύει ο κανονισμός θερμομόνωσης σύμφωνα με τον οποίο είναι υποχρεωτική η χρήση διπλών υαλοπινάκων στα νέα κτίρια. Ο τύπος του υαλοπίνακα που χρησιμοποιείται σχετίζεται με τον τρόπο που διαχειρίζεται κάποιος το φως αλλά και με τις θερμικές απώλειες. Αν για παράδειγμα η εσωτερική θερμοκρασία μιας κατοικίας είναι 20 °C και εξωτερικά η θερμοκρασία είναι 0 °C, τότε οι θερμικές απώλειες του μονού υαλοστασίου είναι 116 watts/m², ενώ του διπλού low-e είναι 60 watts/m². Το Διάγραμμα δείχνει το ποσοστό των κτιρίων που έχουν διπλούς υαλοπίνακες, την κατανάλωση ενέργειας ανά m² των μονωμένων και μη μονωμένων κτιρίων, καθώς και τη συμβολή του κάθε κτιρίου στο σύνολο της καταναλισκόμενης ενέργειας. Η τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων low-e μειώνει κατά περίπου 50% τις απώλειες θερμότητας το χειμώνα και ψύξης το καλοκαίρι. (<http://www.aluminium.gr>)

Επιπλέον η τοποθέτηση ενεργειακών κουφωμάτων σε συνδυασμό με την αντικατάσταση των υαλοστασίων προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 40-70% σε σχέση με τα απλά κουφώματα. Το συνολικό κόστος για τη τοποθέτηση των ενεργειακών κουφωμάτων και των διπλών υαλοπινάκων low-e στο κτίριο του παραδείγματος είναι 7.490 ευρώ συμπεριλαμβανομένου του κόστους μεταφοράς, εγκατάστασης και φθορών για δύο έτη. Η «ψυχρή» σειρά κουφωμάτων με διπλά υαλοστάσια, δεδομένου ότι πλέον δεν τοποθετούνται μονά, έχει κόστος 6.240 ευρώ μαζί με το κόστος μεταφοράς και εγκατάστασης. (Πεδοκούκης Φάνης-EURALUMIN)

Διάγραμμα 8 : Κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα σε κτίρια με μονωμένα και μη μονωμένα υαλοστάσια.



Πηγή : <http://www.aluminium.gr>

Ο βασικότερος τομέας επέμβασης στα κτίρια για την αποδοτικότερη θερμομόνωσή τους είναι το κτιριακό κέλυφος. Η εξωτερική θερμομόνωση αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό τρόπο μόνωσης του κτιριακού κελύφους έτσι ώστε να μειώνεται η απώλεια θερμότητας το χειμώνα και η αύξηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του κτιρίου το καλοκαίρι. Η μόνωση αποτελείται από θερμομονωτικό υλικό, συνήθως διογκωμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα. Σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΙΑΝ στην Ελλάδα οι κατοικίες αποτελούν το 76% του συνόλου των κτιρίων, από τα οποία 70% μέχρι και το 2001 δεν διέθετε καμία μόνωση, 20% διέθετε ελλιπή μόνωση, ενώ μόλις 10% είχε πλήρη μόνωση. Η εξοικονόμηση ενέργειας από τη χρήση μόνωσης στο κέλυφος και την οροφή φτάνει έως και το 55% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στο κτίριο για θέρμανση και κλιματισμό, λόγω της αύξησης της θερμοχωρητικότητας των τοίχων. Αποτέλεσμα της θερμομόνωσης είναι η μείωση του

κόστους συντήρησης του κτιρίου αφού προστατεύει τα στοιχεία του σκυροδέματος από ρηγματώσεις, ενώ ταυτόχρονα το κτίριο βαθμονομείται με βάση την ενεργειακή του απόδοση σε υψηλά επίπεδα. Το κόστος για τη μόνωση του εξωτερικού κελύφους είναι περίπου 40 ευρώ/m², ενώ για το εσωτερικό το κόστος μόνωσης είναι περίπου 20 ευρώ/m². Συγκεκριμένα για το κτίριο του παραδείγματος το κόστος για τη μόνωση της πρόσοψης θα είναι 150,3 m² (επιφάνεια πρόσοψης) * 40 ευρώ/m² = 6,012 ευρώ, για το εσωτερικό του κτιρίου το κόστος μόνωσης θα είναι 108,6 m² (επιφάνεια εσωτερικών τοίχων)* 20 ευρώ/m² = 2.172 ευρώ και για την οροφή θα είναι 102 m² (επιφάνεια οροφής) * 28 ευρώ/m² = 2.856 ευρώ. Συνολικά για την μόνωση του κτιρίου συμπεριλαμβανομένου και του κόστους αντικατάστασης των κουφωμάτων και των υαλοστασίων με ενεργειακά αποδοτικότερα απαιτούνται 7.490+6.012+2.172+2.856= 18.530 ευρώ (στο κόστος αυτό συμπεριλαμβάνεται το κόστος βαψίματος και σοβατίσματος). Όπως αναφέρθηκε η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας που επέρχεται με τη μόνωση για κατοικία 80 m² είναι της τάξεως των 7.120 KWh²⁴, οι οποίες είναι αποτέλεσμα καύσης πετρελαίου μιας και η πλειονότητα των συστημάτων θέρμανσης είναι τέτοιου τύπου. Το 1 lt πετρέλαιο αποδίδει περίπου 11 KWh, οπότε εξοικονομείται μέσα από την προσθήκη θερμομόνωσης 7.120 KWh / 11 KWh = 647 lt πετρελαίου θέρμανσης / έτος που αντιστοιχεί σε 647,2 * 0,8= 518 ευρώ, δεδομένης της ισχύουσας τιμής μονάδας του πετρελαίου θέρμανσης που είναι 0,8 ευρώ. (<http://www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/monosi>, <http://www.tanea.gr/default.asp?pid=2&artid=4499612&ct=1>, www.psem.gr, www.hsb.gr/eksoikonomisi_energeias.php)

Μια επιπλέον κίνηση για την αλλαγή της ενεργειακής κατοικίας προς το καλύτερο είναι η αλλαγή του συστήματος θέρμανσης με μια σόμπα/στόφα ή λέβητα καύσης βιομάζας. Το σύστημα θέρμανσης καύσης βιομάζας λειτουργεί συνήθως με πελλέτες, πυρηνόξυλο και άλλα υλικά τα οποία αποτελούν κατάλοιπα των ξυλουργικών και υλοτομικών διαδικασιών σε πεπεσμένη μορφή. Οι πελλέτες έχουν υψηλή απόδοση (>90%) και μεγάλο χρόνο καύσης, ενώ συγχρόνως δεν εκλύουν βλαβερά αέρια. Συγκρινόμενα με τα ήδη χρησιμοποιούμενα καύσιμα, όπως το πετρέλαιο και το κάρβουνο, πλεονεκτούν και σε επιμέρους τομείς όπως το χαμηλό κόστος, η εύκολη μεταφορά και αποθήκευση. Οι πελλέτες είναι φτηνότερες από το πετρέλαιο και την

²⁴ Βλέπε σελίδα 3,4

ηλεκτρική ενέργεια και παρουσιάζουν σταθερότερη πορεία μεταβολής τιμών. Βάση ερευνών που έχουν γίνει διεθνώς, 2 κιλά πελλέτας ισοδυναμούν περίπου με 1 λίτρο πετρελαίου. Το κόστος των 2 κιλών πελλέτας είναι 0,40 ευρώ, οπότε με βάση την τρέχουσα τιμή του πετρελαίου (0,8 ευρώ/lt) παρατηρείται ότι είναι κατά 50% πιο οικονομική ως πρώτη ύλη για θέρμανση. Το αρνητικό στοιχείο με τις πελλέτες είναι ότι μειώνεται η απόδοσή τους από την υγρασία και για αυτό θα πρέπει να διατηρούνται σε ξηρό μέρος, καθώς και το ότι δεν υπάρχουν οικονομικά κίνητρα για την αγορά καυστήρα ή σόμπας βιομάζας. Ένα ενδεικτικό κόστος για τη τοποθέτηση σόμπας βιομάζας για χώρο 80 m² είναι 1.500-3.500 ευρώ, τιμή υψηλότερη από την τιμή ενός καυστήρα καύσης πετρελαίου, του οποίου η τιμή για το ίδιο κτίριο υπολογίζεται στα 1.500 ευρώ. Το ετήσιο κόστος συντήρησης τόσο για τον συμβατικό καυστήρα όσο και για τη σόμπα βιομάζας κυμαίνεται στα 50-80 ευρώ το χρόνο.

Όταν το κτίριο δεν έχει μόνωση χρειάζεται ετησίως 10.320 KWh για θέρμανση. Για να καλυφθεί αυτό το ποσό απαιτείται η καύση 938 lt πετρελαίου κόστους 750 ευρώ, δεδομένου ότι το 1lt παράγει 11 KWh και η τιμή του 1 lt είναι 0,8 ευρώ. Αντίστοιχα απαιτούνται 1.876 κιλά πελλέτας για τη κάλυψη του ίδιου ποσού ενέργειας κόστους 375 ευρώ, αφού τα 2 κιλά πελλέτας κοστίζουν 0,40 ευρώ. Αν το κτήριο είναι μονωμένο απαιτούνται 3.200 KWh για θέρμανση το έτος, ποσό που καλύπτεται καταναλώνοντας 291 lt πετρελαίου κόστους 233 ευρώ ή 582 κιλών πελλέτας κόστους 117 ευρώ. Αν υποθέσουμε ότι τοποθετούμε μια σόμπα βιομάζας κόστους 2.500 ευρώ θα έχουμε απόσβεση μέσα σε επτά χρόνια, δεδομένου του κόστους ετήσιας συντήρησης και της εξοικονόμησης που έχουμε από το φθηνότερο καύσιμο που είναι οι πελλέτες. Η παραπάνω περίπτωση είναι για ένα κτίριο 80 m² χωρίς επένδυση κελύφους και οροφής. Σε περίπτωση που υπάρχει μόνωση του κτιρίου η απόσβεση της αγοράς σόμπας βιομάζας είναι περίπου 25 χρόνια και δε συνίσταται. (<http://www.alten.gr/pellets.html> , http://www.bhc.gr/periodiko-bhc/periodiko-36/36_10.html, <http://www.voria.gr/printage.php?id=28893>, <http://kkalev4economy.wordpress.com/category/electricity>)

Μια άλλη δυνατότητα είναι η χρήση της γεωθερμίας. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα όμως κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό μιας και δεν υπάρχει σημαντικό γεωθερμικό δυναμικό στη περιοχή της Κρήτης έτσι ώστε να υπάρξουν και εφαρμογές στη θέρμανση κατοικίας. *Από στοιχεία του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για*

για κατοικία 150 m² το κόστος εγκατάστασης για θέρμανση , κλιματισμό και παροχή ζεστού νερού ανέρχεται περίπου σε 25.000 ευρώ. Όσον αφορά την αντλία θερμότητας και τα εσωτερικά συστήματα θέρμανσης –ψύξης, η διάρκεια ζωής τους είναι μεγαλύτερη από εκείνη των αντίστοιχων συμβατικών συστημάτων ενώ απαιτείται ελάχιστη συντήρηση, ενώ υπολογίζεται ότι η απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου γίνεται σε 5-7 χρόνια ανάλογα με τη χρήση. (<http://www.aephorial.com>)

Τα αποτελέσματα από την οικονομοτεχνική ανάλυση φαίνονται στο Πίνακα 3 σε ευρώ.

Πίνακας 3 : Αποτελέσματα οικονομοτεχνικής ανάλυσης

	<i>Κόστος εγκατάστασης €</i>	<i>Ετήσιο κόστος συντήρησης €</i>	<i>Κόστος Καυσίμου €</i>	<i>Ετήσιο Κέρδος από εξοικονόμηση €</i>	<i>Καθαρό ετήσιο κέρδος €</i>
<i>Φωτοβολταικά</i>	<i>25.000</i>	<i>300</i>	<i>-</i>	<i>3.767,5</i>	<i>3.467,5</i>
<i>Μόνωση</i>	<i>18.530</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>518</i>	<i>518</i>
<i>Ηλιακός θερμοσίφωνας</i>	<i>600</i>	<i>30</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>70</i>
<i>Σόμπα βιομάζας</i>	<i>2.500</i>	<i>50</i>	<i>117</i>	<i>233-117=116</i>	<i>66</i>
<i>Καυστήρας</i>	<i>1.500</i>	<i>50</i>	<i>233</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Σύνολο</i>	<i>48.130</i>	<i>430</i>	<i>350</i>	<i>4.591,5</i>	<i>4.121,5</i>

Το συνολικό κόστος εγκατάστασης ανέρχεται σε 48.130 ευρώ, ενώ το κέρδος από την εξοικονόμηση ενέργειας λόγω των μετατροπών είναι 4.121,5 ευρώ/έτος. Η επένδυση θα έχει αποσβέσθει σε 11,3 έτη ($46.630/4.121,5=11,3$ έτη). Αν το σπίτι έχει οικοδομηθεί πριν το 1981, θεωρείται << παλιό>>. Το ποσοστό των << παλιών κτιρίων>> στην Ελλάδα ανέρχεται στο 70% και για αυτό έχει αναπτυχθεί το πρόγραμμα, "Εξοικονομώ κατ' οίκον"²⁵ με στόχο την επιδότηση κάποιων μετατροπών έτσι ώστε να αυξηθεί η ενεργειακή τους απόδοση. Αν το κτίριο ανήκει σε αυτήν την κατηγορία τότε επιδοτείται έως και το 30% (εφόσον πληροί και τις υπόλοιπες

²⁵ Βλέπε κεφάλαιο 4

προϋποθέσεις του προγράμματος) για την αντικατάσταση κουφωμάτων, τοποθέτηση μόνωσης, τοποθέτηση διπλών υαλοστασίων, τοποθέτηση ηλιακού θερμοσίφωνα και φωτοβολταϊκών. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα αν υποτεθεί ότι το κτίριο ανήκει σε αυτή τη κατηγορία ο παραπάνω μεταβάλλεται ως εξής (Πίνακας 4).

Πίνακας 4 :Αποτελέσματα οικονομοτεχνικής ανάλυσης με εφαρμογή του προγράμματος εξοικονομώ κατ' οίκον.

	<i>Κόστος Εγκατάστασης €</i>	<i>Ετήσιο Κόστος συντήρησης €</i>	<i>Κόστος καυσίμου €</i>	<i>Ετήσιο κέρδος από εξοικονόμηση €</i>	<i>Καθαρό ετήσιο κέρδος €</i>
<i>Φωτοβολταϊκά</i>	<i>17.500</i>	<i>300</i>	<i>-</i>	<i>3.767,5</i>	<i>3.467,5</i>
<i>Μόνωση</i>	<i>12.971</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>518</i>	<i>518</i>
<i>Ηλιακός θερμοσίφωνα</i>	<i>420</i>	<i>30</i>	<i>-</i>	<i>100</i>	<i>70</i>
<i>Σόμπα βιομάζας</i>	<i>2.500</i>	<i>50</i>	<i>117</i>	<i>233-117=116</i>	<i>66</i>
<i>Καυστήρας</i>	<i>1.500</i>	<i>50</i>	<i>233</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Σύνολο</i>	<i>33.391</i>	<i>430</i>	<i>350</i>	<i>4.591,5</i>	<i>4.121,5</i>

Το συνολικό κόστος σε αυτή τη περίπτωση είναι 33.391 ευρώ, ενώ τα κέρδη από τις μετατροπές δεν μεταβάλλονται. Ο χρόνος απόσβεσης μειώνεται στα 8,1 έτη (33.391/4.121,5).

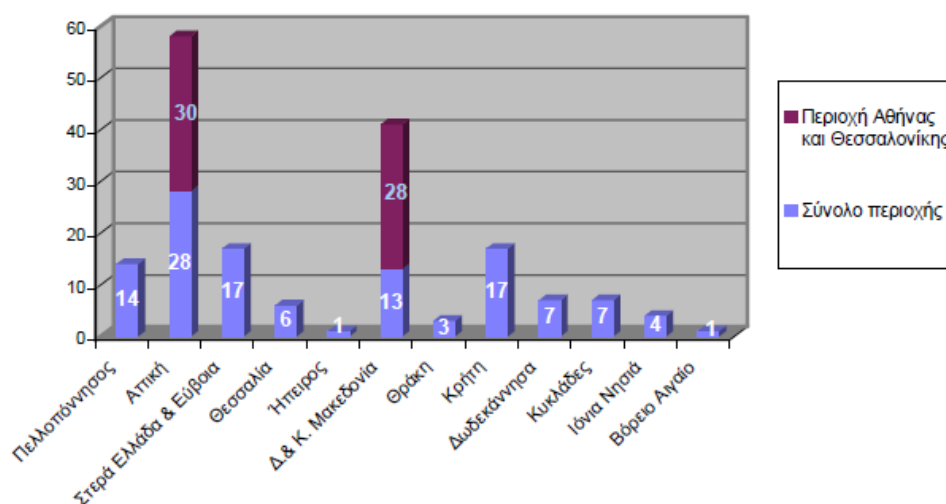
Συμπερασματικά το όλο εγχείρημα με βάση το συγκεκριμένο παράδειγμα αποτελεί συμφέρουσα επένδυση εφόσον ο χρόνος απόσβεσης της αρχικής επένδυσης δεν είναι πολύ μεγάλος. Επιπλέον λόγω της χρήσης Α.Π.Ε μειώνεται αισθητά η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής και κυρίως θερμικής ενέργειας, καθώς και η εκλυόμενη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

5.4 Παραδείγματα βιώσιμων κτηρίων στην Ελλάδα :

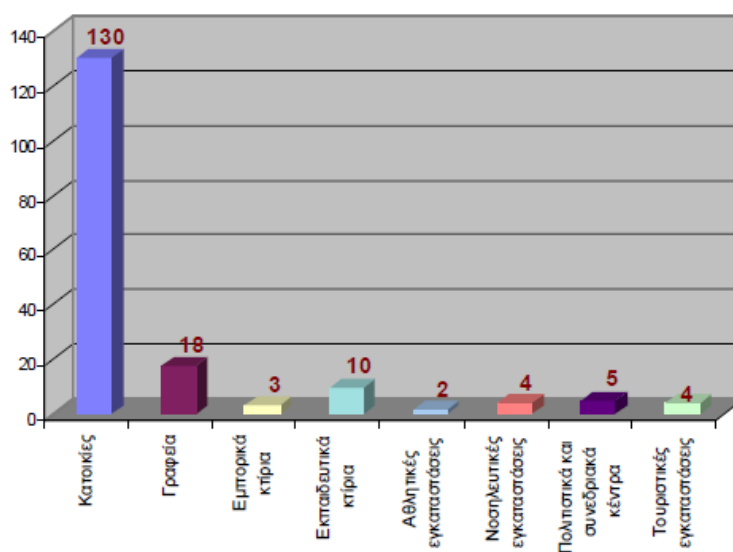
Η κατασκευή φιλικών ως προς το περιβάλλον και ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων αποτελεί ένα σημαντικό βήμα για την αντιμετώπιση του παγκόσμιου περιβαλλοντικού και ενεργειακού προβλήματος. Στην Ελλάδα υπολογίζεται ότι η κατανάλωση ενέργειας και οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα μειώνονταν κατά 50% αν τα κτίρια χτίζονταν σύμφωνα με τις αρχές της βιωσιμότητας. Σε αντίθεση με χώρες η με καθυστέρηση αυτόν τον τρόπο σχεδιασμού και κατασκευής κτιρίων, αφού τα μόλις τελευταία εφάρμοσε τις σχετικές οδηγίες της Ε.Ε. και έχουν αρχίσει να κατασκευάζονται κάποια βιώσιμα κτίρια.

Μια κατηγορία βιώσιμων κτιρίων είναι αυτή των βιοκλιματικών κατασκευών. Τα εν λόγω κτίρια σχεδιάζονται και κατασκευάζονται με βάση τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, την βελτίωση της ποιότητας ζωής και το σεβασμό στο περιβάλλον. Στους πίνακες εμφανίζεται ο αριθμός των βιοκλιματικών κτιρίων ανά γεωγραφική περιοχή και είδος χρήσης. Παρατηρείται ότι τα περισσότερα βιοκλιματικά κτίρια είναι κατοικίες και συγκεντρώνονται κυρίως στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη. (http://www.cres.gr/kape/education/bioclimate_brochure.pdf)

Αριθμός βιοκλιματικών κτιρίων ανά γεωγραφική περιοχή



Αριθμός βιοκλιματικών κτιρίων ανά χρήση



Πηγή : Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Στη Κρήτη έχει κατασκευαστεί ένα πρότυπο βιοκλιματικό σπίτι που βασίζεται σε ημισφαιρικούς συλλέκτες που απορροφούν όλη την ημέρα άμεση και έμμεση ακτινοβολία από όλα τα σημεία του ορίζοντα. Το σύστημα αυτό ακόμα και τη νύχτα κάνει εναλλαγή θερμότητας από τον αέρα του περιβάλλοντος. Το σύστημα είναι συνδεδεμένο και λειτουργεί με ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο οποίος ρυθμίζει τη θερμοκρασία και μπορεί να διοχετεύει την ενέργεια από τους ηλιακούς συλλέκτες στα

καλοριφέρ, χωρίς την παρέμβαση της θερμικής αντλίας. Η εγκατάσταση του συστήματος αυτού έχει κόστος 6000 ευρώ για 100 m² και η απόσβεσή του μπορεί να γίνει σε λιγότερο από 5 χρόνια με βάση την εξοικονόμηση ενέργειας. (<http://tvxs.gr/news>)

Επιπλέον στην Κρήτη έχει ήδη ξεκινήσει η κατασκευή τριών βιοκλιματικών σχολείων (στον Εσταυρωμένο Ηρακλείου και το ολοήμερο δημοτικό και νηπιαγωγείο στο Ασήμι), καθώς και του Νομαρχιακού Μεγάρου του Ηρακλείου. Τα νέα αυτά κτίρια θα λειτουργούν με το 25% της ενέργειας που θα κατανάλωνε ένα ανάλογο συμβατικό, ενώ οι εκπομπές βλαβερών αερίων είναι ελάχιστες. Οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν αφορούν τη φύτευση δωματίων, τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών αλλά και εξωτερικής θερμομόνωσης, ανεμογεννήτριας και συστήματος εξοικονόμησης νερού. Ο προϋπολογισμός για τα δυο σχολεία στο Ασήμι είναι 5.300.000 ευρώ. (<http://media2.feed.gr/pegasus/Multimedia/pdf/ethnos/2010/06/09/ETH>, <http://www.econews.gr/2010/06/10/green-schools-crete>)

Ένα άλλο παράδειγμα βιοκλιματικού κτιρίου είναι το πενταόροφο κτίριο γραφείων της R.C Tech. Το κέλυφος του κτιρίου είναι σχεδιασμένο με βάση τη γεωγραφική του θέση και τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Για την θέρμανση και την ψύξη του κτιρίου χρησιμοποιούνται ενεργητικά συστήματα σε συνδυασμό με παθητικά. Ο ενεργειακός σχεδιασμός του κτιρίου έγινε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και εκτιμήθηκε ότι θα υπάρχει εξοικονόμηση ενέργειας σε ποσοστό μέχρι και 32% σε ετήσια βάση. (<http://www.yolkstudio.gr/sitegr/files/rctecf.pdf>)

Επίσης στη Καλαμάτα έχει δημιουργηθεί ένα συγκρότημα βιοκλιματικών κατοικιών. Η κατασκευή χρηματοδοτήθηκε από το ταμείο Αποκατάστασης Σεισμοπλήκτων Ευρώπης, το ΥΠΕΧΩΔΕ και τον Δήμο Καλαμάτας, ενώ για τη δημιουργία των παθητικών και ενεργητικών συστημάτων χρειάστηκε χρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα THERMIE²⁶ στα πλαίσια του έργου "Κατασκευή 120 Ηλιακών Κατοικιών στο Ανατολικό Κέντρο της Καλαμάτας - Ελλάς". Οι κατοικίες κατασκευάστηκαν βάση του βιοκλιματικού σχεδιασμού με σκοπό την εξοικονόμηση

²⁶ Αποτελεί πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας

ενέργειας. Τα στοιχεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν στον παθητικό σχεδιασμό των κτιρίων είναι αυξημένη μόνωση, διπλά τζάμια, αεριζόμενες επικλινείς κεραμοσκεπές πάνω από δώματα, εξωτερικά σκίαστρα, τέντες, διαμπερής αερισμός και τέλος τοίχοι μάζας. Στον οικισμό πραγματοποιήθηκαν από το ΚΑΠΕ μετρήσεις για μία περίοδο 14 μηνών (Απρίλιος 1996 - Ιούνιος 1997). Με βάση την ανάλυση των μετρήσεων το έργο αυτό κρίνεται ως επιτυχές. Η ανάλυση έδειξε ότι η ενεργειακή συμπεριφορά των κατοικιών που εξετάστηκαν είναι ικανοποιητική κατά τη διάρκεια και της χειμερινής και της θερινής περιόδου. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα τα παθητικά ηλιακά συστήματα του κτιρίου εκτιμάται ότι εξοικονομούν 35% ως 65% ενέργεια. Η αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂ είναι από 7,8 ως 18,5 τόνους ανά έτος για την κάθε κατοικία. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα οι εσωτερικές θερμοκρασίες των κατοικιών είναι εντός ή πλησίον των ορίων άνεσης (μέχρι 30 °C). Επομένως η θερινή ενεργειακή συμπεριφορά των κατοικιών κρίνεται ικανοποιητική. (http://www.cres.gr/energy-saving/efarmoges_kalamata)

Ένα άλλο έργο που σχετίζεται με την εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιστικό τομέα είναι αυτό του Ηλιακού χωριού της Πεύκης. Το έργο αυτό κατασκευάστηκε το 1984 και περιελάμβανε τη τοποθέτηση ενεργητικών και παθητικών ηλιακών συστημάτων προηγμένης τεχνολογίας σε 34 κατοικίες για παροχή θέρμανσης και ζεστού νερού για οικιακή χρήση, με κύριο σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος. Οι μετατροπές στα κτίρια έγιναν βάση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν στη περιοχή και περιελάμβαναν μονώσεις πάχους 10 εκ. διπλά τζάμια, νότιες μεγάλες γυάλινες προσόψεις, κ.ά. Η θέρμανση χώρων και η παροχή ζεστού νερού οικιακής χρήσης γίνεται από 17 συνολικά διαφορετικούς συνδυασμούς αντλιών θερμότητας και ηλιακών συλλεκτών. Η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται μεταξύ 45-90% ανάλογα με το σύστημα. Παρόλα αυτά η σπουδαιότερη παράμετρος που επηρεάζει την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων είναι η ενεργειακή συμπεριφορά των κατοίκων, καθώς η εξοικονόμηση ενέργειας παρουσίαζε διακυμάνσεις ανάλογα με τη κάθε κατοικία παρόλο που όλες οι κατοικίες χρησιμοποιούσαν τις ίδιες τεχνολογίες για θέρμανση και ψύξη. (http://www.cres.gr/energy-saving/efarmoges_iliako_xorio.htm)

5.4 Βιώσιμα οικιστικά σύνολα και το πείραμα του πράσινου νησιού :

Η εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης μπορεί να επεκταθεί περισσότερο και να εφαρμοστεί σε οικιστικά σύνολα με στόχο την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και τη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Το ΥΠΕΚΑ ανακοίνωσε στο πλαίσιο της στρατηγικής του για την αειφόρο ανάπτυξη τη δημιουργία <<πράσινων γειτονιών>> και ενός «πράσινου νησιού», εγχειρήματα που αφορούν μια ευρύτερη εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης, από τη κατοικία που παρουσιάστηκε στη προηγούμενη ενότητα.

Στόχος της δημιουργίας «πράσινων γειτονιών» στην Ελλάδα είναι η δημιουργία κτιρίων χαμηλής κατανάλωσης, τα οποία θα είναι ενταγμένα σε ένα βελτιστοποιημένο αστικό περιβάλλον. Όταν η εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης γίνει σε ένα οικιστικό σύνολο, εκτός από τα υλικά κατασκευής, τη μόνωση και τη χρήση ΑΠΕ για παραγωγή ενέργειας σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η ποσότητα πράσινου, η ανθρωπογενής θερμότητα που παράγεται κυρίως από τα αυτοκίνητα και ο τρόπος δόμησης του ελεύθερου χώρου. Το ΥΠΕΚΑ δίνει προτεραιότητα στην αναβάθμιση «παλιών» οικιστικών συνόλων που ανήκουν σε πολίτες χαμηλού εισοδήματος με σκοπό τη μείωση των εξόδων που δαπανούνται για θέρμανση.

Τα κριτήρια επιλογής των γειτονιών για την εφαρμογή του προγράμματος είναι (www.eurocharity.gr/.../green_neighbourhoods_programme_greece_presentation_ypeka) :

- α. Τα άτομα που κατοικούν σε αυτές πρέπει να έχουν χαμηλό εισόδημα.
- β. Η ύπαρξη μεγάλου δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας.
- γ. Προοπτικές βελτίωσης του μικροκλίματος.
- δ. Η αποδοχή των πολιτών και των δημοτικών αρχών.

Υπάρχουν πολλά οικοδομικά συγκροτήματα σε πολλούς Δήμους που διαθέτουν αυτά τα χαρακτηριστικά και οι αλλαγές στο πλαίσιο του προγράμματος μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για περισσότερες εφαρμογές. Πιλοτικά επιλέχθηκαν για τη μετατροπή αυτή δυο οικιστικά συγκροτήματα, το ένα στο Δήμο Αιγάλεω και το άλλο

στο Δήμο Αγίας Βαρβάρας. Συγκεκριμένα ο οικισμός στο Δήμο Αιγάλεω αποτελείται από τέσσερις κτιριακές τριώροφες μονάδες, που έχουν κατασκευαστεί τη δεκαετία του 60 συνολικού εμβαδού 3.720 m² και περιβάλλοντος χώρου 2500 m². Οι αλλαγές που θα γίνουν αφορούν : (www.eurocharity.gr/.../green_neighbourhoods_programme)

α. Την ενεργειακή αναβάθμιση των υπαρχόντων κτιρίων με χρήση τεχνικών και συστημάτων εξοικονόμησης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ώστε να παρουσιάζουν «μηδενικό» ενεργειακό ισοζύγιο. Παράλληλα θα γίνει χρήση υλικών, συστημάτων αλλά και μεθοδολογιών που παρουσιάζουν το μικρότερο δυνατό περιβαλλοντικό κόστος ταυτόχρονα με τη μεγίστη δυνατή παραμένουσα αξία στην χώρα.

β. Την περιβαλλοντική αναβάθμιση των κτιρίων ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη διαχείριση του περιβαλλοντικών παραμέτρων και συστημάτων, όπως η διαχείριση των αποβλήτων, του νερού, κλπ.

γ. Τη περιβαλλοντική αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος της περιοχής, ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα, να αποφευχθεί η κλιματική επιβάρυνση των κτιρίων, να αναβαθμιστεί η θερμική και οπτική άνεση των πολιτών και να εξασφαλιστεί η βέλτιστη αστική περιβαλλοντική ποιότητα. Οι επεμβάσεις αυτές θα στηρίζονται στην χρήση σύγχρονης τεχνολογίας υλικών, αύξηση του πράσινου, διευκόλυνση της κίνησης του αέρα, μείωση της ανθρωπογενούς θερμότητας, κλπ, ώστε να βελτιωθεί το θερμικό ισοζύγιο της περιοχής.

Ο χρόνος ολοκλήρωσης του σχεδιασμού των έργων υπολογίζεται σε περίπου 6-8 μήνες. Η σταδιακή υλοποίηση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε περίοδο 10-16 μηνών για το οικιστικό σύνολο στο Αιγάλεω (εικόνα 5) και 12-18 μηνών για αυτό της Αγίας Βαρβάρας. Τα έργα θα σχεδιαστούν και θα κατασκευαστούν με βάση εθνικά και διεθνή πρότυπα ενεργειακής και περιβαλλοντικής αξιολόγησης, ενώ θα δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να αξιολογούν τη συνολική ενεργειακή απόδοση και περιβαλλοντική ποιότητα των κτιρίων.

Επιπλέον έχουν γίνει και κάποιες εθελοντικές συμφωνίες για τη διευκόλυνση ανέγερσης «πράσινων γειτονιών» με την Πανελλήνια Ομοσπονδία Εμπόρων & Βιοτεχνών υαλοπινάκων με χορήγηση έκπτωσης 35%, με τον Πανελλήνιο Σύνδεσμο Ανώνυμων Περιορισμένης Ευθύνης & Προσωπικών Τεχνικών Εταιρειών με

χορήγηση έκπτωσης 25%, με τον Πανελλήνιο Σύνδεσμο Παραγωγών Διογκωμένης Πολυστερίνης με χορήγηση έκπτωσης 30%, με τον Σύνδεσμο Παραγωγών και Διανομέων Εξηλασμένης πολυστερίνης με χορήγηση έκπτωσης 50%, με την Ελληνική Ένωση Αλουμινίου με χορήγηση έκπτωσης 25%, με τον Σύνδεσμο Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών με χορήγηση έκπτωσης που ποικίλει ανά είδος προϊόντος και με το Σύνδεσμο Εταιριών Φωτοβολταϊκών με χορήγηση έκπτωσης 25%. (http://www.ebhe.gr/library/30_11_10/prasini_geitonia.pdf, <http://www.axiaplus.gr/Default.aspx?id=234607&nt=108&lang=1>)

Ένα ακόμη μεγαλύτερο εγχείρημα προώθησης των ΑΠΕ και της αειφόρου ανάπτυξης είναι η δημιουργία ενός «πράσινου» νησιού. Ως «πράσινο» νησί θεωρείται ένα νησί, το οποίο είναι ενεργειακά αυτόνομο και οι ανάγκες του καλύπτονται στο 100% από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας χωρίς να γίνεται καμία χρήση ορυκτών καυσίμων για παραγωγή ενέργειας ή να . Στην Ελλάδα έχει επιλεγεί το νησί του Αϊ Στρατή (εικόνα 6) για την εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης σε ένα ευρύτερο επίπεδο, έργο ανάλογο αυτού του νησιού Samsø που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 2. Το συγκεκριμένο νησί επιλέχθηκε λόγω του μεγέθους του (έχει λιγότερο από 250 κατοίκους) και λόγω των ελεγχόμενων ενεργειακών αναγκών του, αφού η ετήσια ζήτηση είναι 1.500 MWh και η ημερήσια κατανάλωση είναι 4 MWh. Για να μετατραπεί το νησί σε ένα νησί ενεργειακά αυτόνομο θα χρησιμοποιηθούν ΑΠΕ και κυρίως βιομάζα, αιολική και ηλιακή ενέργεια (χρήση φωτοβολταϊκών), ενώ παράλληλα θα κατασκευαστούν έργα βιώσιμων μεταφορών, συστήματα διαχείρισης αποβλήτων, υδροπονικά θερμοκήπια κ. ά . Τη μελέτη του έργου έχει αναλάβει να συντονίσει η ΔΕΗ Ανανεώσιμες, ενώ τη στήριξη του έργου έχουν αναλάβει η ΔΕΗ, η ΔΕΗ Ανανεώσιμες, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, το ΚΑΠΕ και το Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται στα 8 εκατ. ευρώ και εντάσσεται στο πρόγραμμα ΕΣΠΑ «Έρευνα και Τεχνολογία», ενώ η προκήρυξη του διαγωνισμού θα γίνει μέσα στο 2011. Η εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης στο νησί αυτό αποτελεί μια σημαντική κίνηση, η οποία έχει ως στόχο την επεκτασιμότητα και μεταφερσιμότητα αυτού του μοντέλου και σε άλλα Ελληνικά νησιά. (http://www.sate.gr/nea/Press/50_%CE%A4%CE%95%CE%95%CE%A0%CE%95%CE%A1.pdf , [www.ypan.gr/docs/d.t.\(19%2003%2009\)prasino%20nisi.ppt](http://www.ypan.gr/docs/d.t.(19%2003%2009)prasino%20nisi.ppt))

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

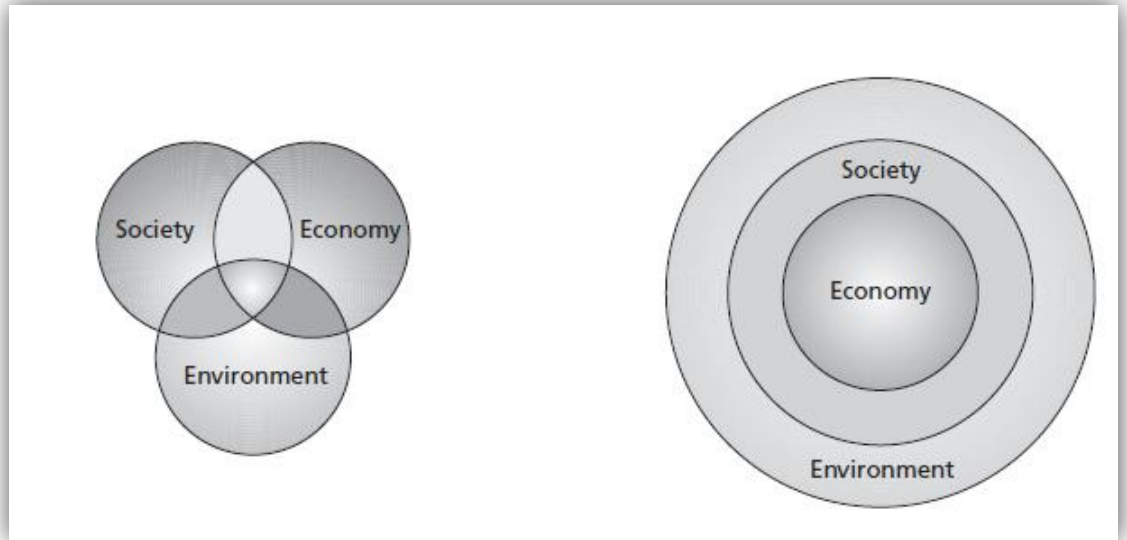
Το πρόβλημα της διασφάλισης των ενεργειακών πόρων γίνεται όλο και πιο έντονο στο πλαίσιο της συνεχούς οικονομικής ανάπτυξης, ενώ παράλληλα αυτό το μοντέλο της οικονομικής μεγέθυνσης συντελεί στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Σε αυτά τα δυο αλληλένδετα προβλήματα λύση θα μπορούσε να αποτελέσει η υιοθέτηση ενός εναλλακτικού μοντέλου ανάπτυξης, αυτό της αειφόρου ανάπτυξης.

Η Ε.Ε. είναι υπέρ αυτού του μοντέλου ανάπτυξης και η Ελλάδα ως κράτος μέλος έχει λάβει μέτρα στο πλαίσιο της στρατηγικής της Ε.Ε. με σκοπό τη κάλυψη μέρους των ενεργειακών της αναγκών από ΑΠΕ, τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καθώς και την αύξηση της ενεργειακής της απόδοσης. Η χώρα μας διαθέτει ένα πλούσιο δυναμικό ΑΠΕ, το οποίο όμως δεν εκμεταλλεύεται πλήρως παρόλα τα κίνητρα και χρηματοδοτικά εργαλεία που προσφέρονται.

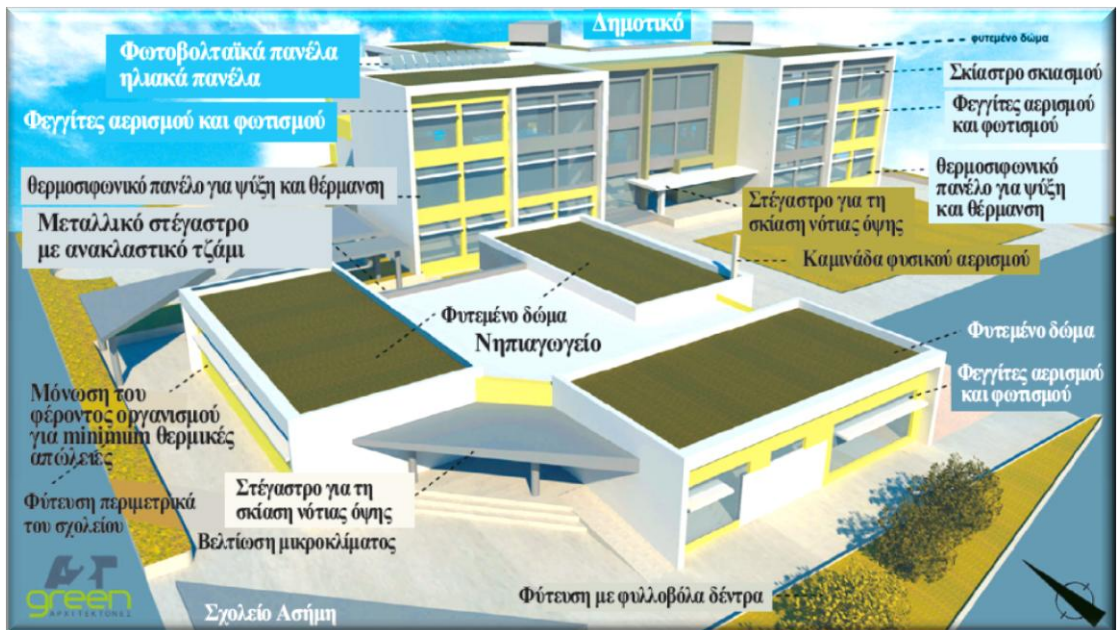
Μεγάλη σημασία στην κατανάλωση ενέργειας και στην κλιματική αλλαγή διαδραματίζει ο κτηριακός τομέας τόσο στην Ευρώπη, όσο και στην Ελλάδα μιας και είναι εξαιρετικά ενεργοβόρος. Η αντιμετώπιση τόσο του ενεργειακού όσο και του περιβαλλοντικού προβλήματος μπορεί να ξεκινήσει από τις κατοικίες δεδομένου του αποθέματος των παλαιών κτηρίων που υπάρχουν και του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας. Η παρούσα εργασία έδειξε ότι με βάση το πλαίσιο κινήτρων που υπάρχουν η μετατροπή μιας κατοικίας από συμβατική σε βιώσιμη αποτελεί ένα επιτυχές εγχείρημα, τουλάχιστον σε ατομικό επίπεδο με σημαντικά οφέλη. Ήδη στη χώρα μας έχουν αρχίσει να πραγματοποιούνται μετατροπές κτηρίων και οικιστικών συνόλων σε βιώσιμα, ενώ παράλληλα γίνονται σχέδια για εφαρμογή της αειφόρου ανάπτυξης σε ελληνικά νησιά με τη χρήση ΑΠΕ.

Η εκμετάλλευση των τεχνολογιών ΑΠΕ μπορεί να αποτελέσει το μέλλον της επιχειρηματικότητας λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν (δημιουργία θέσεων εργασίας, περιφερειακή ανάπτυξη, σταθερό κέρδος κ.ά.). Ως αποτέλεσμα θα μπορούσαμε να πούμε ότι η Ελληνική οικονομία θα πρέπει να στραφεί σε εγχώρια παραγωγή συστημάτων εκμετάλλευσης ΑΠΕ, έτσι ώστε τα κέρδη που παράγονται από αυτές να μην διαφεύγουν στο εξωτερικό και να υπάρξει μείωση του κόστους επένδυσης σε αυτό το τομέα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ



Εικόνα 1



Εικόνα 2



Εικόνα 3



Εικόνα 4



Εικόνα 5



Εικόνα 6

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

• ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βλάχου Ανδριάννα (2001), Περιβάλλον και Φυσικοί Πόροι : Οικονομική Θεωρία και πολιτική Τόμος Α, Αθήνα : Κριτική
2. Δ. Δαμίγος & Δ. Καλιαμπάκος (2008), Οικονομικά του Περιβάλλοντος και υδάτινων πόρων : Βασικές Αρχές, Μέθοδοι αποτίμησης, Εφαρμογές, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
3. Ευγενεία Α. Λάζαρη (2002), Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στην Ελλάδα : Ενεργειακή απόδοση και κατευθύνσεις Εφαρμογής, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
4. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (2007), Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.
5. Ξεπαπαδέας Αναστάσιος & Ευθύμογλου Πρόδρομος (1990), Δημόσιες Επιχειρήσεις : Θεωρητική και Εφαρμοσμένη Προσέγγιση, Πειραιάς : Εκδόσεις Σταμούλη.
6. John Bellamy Foster (2005), Οικολογία και Καπιταλισμός, Αθήνα : Μεταίχμιο.
7. Παπακώστας & Ν. Κυριάκης & Δ. Οικονόμου (2002), Εκτίμηση Κατανάλωσης Ενέργειας για Θέρμανση σε Κτίρια Κατοικιών 26 Ελληνικών Πόλεων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
8. Πόπη Δρούτσα & Αθηνά Γαγλία (2007), Δυναμικό Εξοικονόμησης Ενέργειας στα Κτίρια-Επιθεωρήσεις Κτιρίων, Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας.
9. Σαρτζετάκης Ευτύχιος & Παπανδρέου Ανδρέας (2002), Βιώσιμη Ανάπτυξη και Διεθνές Θεσμικό Πλαίσιο.
10. Τ. Γιαννακοπούλου, Εισαγωγή στις Βιώσιμες Κατασκευές, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
11. Tom Tietenberg (2006), Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων Τόμος Α, Αθήνα : Gutenberg.
12. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (2010) , Πρόγραμμα Αναπτυξιακών Παρεμβάσεων για την Πραγματική Οικονομία.

- **ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Cristoph Bohringer & Patrick Jochem, Measuring the Immeasurable : A Survey of Sustainability Indices, ZEW Centre for European Economic Research.
2. Daniel E. Williams (2007), Sustainable Design : Ecology, Architecture and Planning, United States of America : John Willey & Sons Inc Publications.
3. Fundow Jerasakanon (2007), The Alternative Solution : Economic growth and environmental conservation for sustainable development (2007), Japan : Winning Essay for Asia Pacific University .
4. Giles Atkinson & Simon Dietz & Eric Neumayer (2007), Handbook of Sustainable Development, United Kingdom : Edward Elgar.
5. Harlem Brundtland, World Commission on Environment and Development (1987), Nairobi Kenya.
6. Molly Scott Cato (2009), Green Economics, An Intoduction to Theory, Policy and Practice, London : Earthscan Publications.
7. Samsø a Renewable Energy Island : Summary of the ten years of Development and Evaluation Report.
8. The Treaty of Amsterdam : Amending the treaty on European Union, the Treaties establishing the European Communities and certain Related Acts(1997), Amsterdam.
9. WWF(2007), Dirty Thirty : Ranking of the most polluting power stations in Europe.

- **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. www.aephorial.com
2. www.allaboutenergy.gr
3. www.aluminium.gr
4. www.anaptyksi.gr
5. www.bhc.gr/periodiko-bhc/periodiko-36/36_10.html
6. www.buildit-green.gr
7. www.cibworld.nl
8. www.climate.wmf.gr
9. www.desmie.gr
10. www.ecocrete.gr
11. www.ee.teihal.gr
12. www.eletaen.gr
13. www.energia.gr
14. www.eurocharity.gr
15. <http://europa.eu/pol/ener>

16. www.globa-economic-symposium.org
17. www.greenpeace.org
18. www.hellasres.gr
19. www.helector.gr
20. www.iliosporoi.net
21. www.iisbe.org
22. www.institute.a-cert.org/el/institute
23. <http://kkalev4economy.wordpress.com/category/electricity>
24. <http://library.thinkquest.org>
25. http://www.nmswork.gr/rae/internal1.aspx?page_id=18
26. <http://www.ngpower.eu.com/news/samso-energy-self-sufficient>
27. www.prosoplar.gr
28. www.rae.gr
29. www.sate.gr
30. www.stoprasinospiti.gr/services/list/category/monosi
31. www.tee.gr
32. www.voria.gr/printage.php?id=28893
33. www.wwf.gr
34. www.ypeka.gr

- **ΕΤΑΙΡΙΕΣ**

1. www.alten.gr
2. Νικολακάκης Γεώργιος, Plasis Ενεργειακή, Ηράκλειο Κρήτης.
3. Παιδοκούκης Θεοφάνης, Euralumin ΑΕΒΕ, Ηράκλειο Κρήτης.
4. www.hsb.gr