



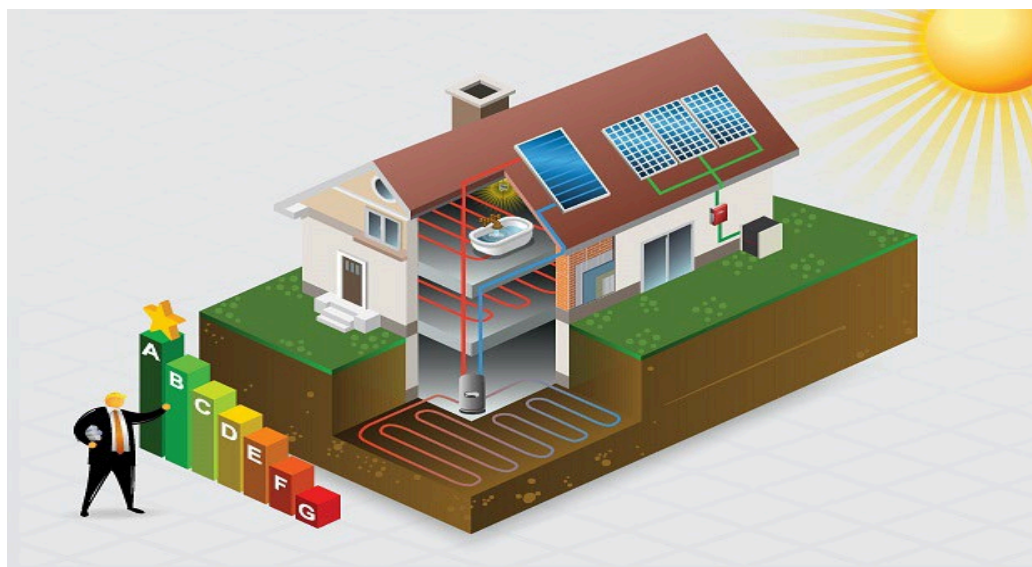
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΙΤΛΟΣ:

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

INCENTIVES FOR ENERGY CONSERVATION IN BUILDINGS



Επιμέλεια : Μαυροπούλου Ελένη AM 1746

Επιβλέπων Καθηγητής : Ταουσάνιδης Νικόλαος

ΚΟΖΑΝΗ

ΜΑΙΟΣ 2022

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετώνται και παρουσιάζονται τα κίνητρα, οι τρόποι αλλά και το υπάρχον νομικό καθεστώς σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται η παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα και την ευρώπη καθώς και τα περιβαλλοντικά προβλήματα που καθιστούν αυτές τις πρακτικές αναγκαίες. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι συνηθισμένες πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια καθώς και οι εξοικονομήσεις που αυτές προσφέρουν. Τέλος γίνεται αναφορά στην υπάρχουσα νομοθεσία και κανονισμούς που διέπουν την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων. Ακολουθούν τα συμπεράσματα και η βιβλιογραφία.

Abstract

In the present dissertation the motives, the ways but also the existing legal status related to the energy saving in the buildings are studied and presented. Specifically, the current situation in Greece and Europe is presented, as well as the environmental problems that make up for these practical needs. Typical energy saving methods and improvements are presented as well as alternative fuel and architectural practices. Following are the motives provided by local government and the European Union in order to enhance energy efficiency of building and structures in general. Finally, all the above are summed up to the conclusions. All references are included in the bibliography section.

Περιεχόμενα

1.	Εισαγωγή.....	1
1.1	Ενέργεια.....	1
2	Ενεργειακή Αναβάθμιση.....	2
2.1	Οφέλη.....	4
2.2	Σύγχρονες συσκευές.....	5
2.3	Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίου.....	6
2.3.1	Παθητικό Κτίριο.....	8
2.3.2	Ιστορία Παθητικού κτιρίου.....	8
2.3.3	Πρότυπα Παθητικού κτιρίου.....	12
2.3.4	Κόστος κατασκευής.....	13
2.4	Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Βιομηχανία.....	19
2.5	Εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές.....	20
2.6	Οδοφωτισμός.....	22
2.7	Αερομεταφορές.....	22
2.8	Εναλλακτικά Καύσιμα.....	24
2.9	Η εξοικονόμηση ενέργειας σήμερα.....	25
2.10	Η κατάσταση στην Ευρώπη.....	25
2.10.1	Γερμανία.....	27
2.10.2	Αυστραλία.....	27
2.10.3	Καναδάς.....	28
2.10.4	Ηνωμένες Πολιτείες.....	30
2.11	Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις.....	31
2.11.1	Ηλιακή Ενέργεια.....	32
2.11.2	Αιολική ενέργεια.....	34
2.11.3	Υδροηλεκτρική Ενέργεια.....	35
2.11.4	Γεωθερμία.....	37
2.11.5	Βιομάζα.....	37
2.12	Εναλλακτικές Λύσεις.....	39
2.12.1	Μετριασμός ορυκτών καυσίμων.....	39
2.12.2	Πυρηνική Ενέργεια.....	40

2.13	Μετασχηματισμός Ενεργειακού συστήματος	42
2.14	Υδρογόνο.....	45
3	Κίνητρα προώθησης εξοικονόμησης ενέργειας.....	47
3.1	Εισαγωγή.....	47
3.2	Η ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία	48
3.2.1	Στόχοι	49
3.2.2	Τομείς.....	50
3.3	Υποχρεωτική εφαρμογή καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών σε νέα κτίρια και στο δημόσιο τομέα.....	52
3.4	Οικονομικά κίνητρα	56
3.5	Φορολογικά κίνητρα.....	57
1.6	Μειωμένος Φ.Π.Α. για τεχνολογίες εξοικονόμησης και ΑΠΕ	58
3.6	Φορολογικά μέτρα για τη διευκόλυνση των οικιακών εφαρμογών φωτοβολταϊκών 59	
3.7	Λευκά Πιστοποιητικά.....	60
3.8	Ειδικά τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας για καθαρές τεχνολογίες	61
3.9	Σύνοψη προτεινόμενων μέτρων	62
3.10	Κυβερνητικές Πολιτικές.....	64
3.11	Χρηματοδοτήσεις	65
2.	Νομικό Πλαίσιο Εξοικονόμησης ενέργειας	66
3.12	Ν. 3661/2008: «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίωνκαι άλλες διατάξεις»	67
3.13	Ν. 3468/2006: «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις»	69
3.14	Ν. 3851/2010: «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής»	69
3.15	Ν.3855/2010: «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις».....	70
3.	Συμπεράσματα.....	71
4	Βιβλιογραφία.....	72

1. Εισαγωγή

1.1 Ενέργεια

Η αποδοτική χρήση ενέργειας , που μερικές φορές απλά ονομάζεται ενεργειακή απόδοση , είναι ο στόχος να μειωθεί η ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για την παροχή προϊόντων και υπηρεσιών και μπορεί επίσης να μειώσει τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Για παράδειγμα, η μόνωση ενός κτιρίου του επιτρέπει να χρησιμοποιεί λιγότερη ενέργεια θέρμανσης και ψύξης για να επιτύχει και να διατηρήσει μια θερμική άνεση . Η εγκατάσταση λαμπτήρων διόδων εκπομπής φωτός , φωτισμού φθορισμού ή φυσικών παραθύρων φεγγίτη μειώνει την ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να επιτευχθεί το ίδιο επίπεδο φωτισμού σε σύγκριση με τη χρήση παραδοσιακών λαμπτήρων πυρακτώσεως. Οι βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση επιτυγχάνονται γενικά με την υιοθέτηση μιας πιο αποδοτικής τεχνολογίας ή διαδικασίας παραγωγής ή με την εφαρμογή κοινά αποδεκτών μεθόδων για τη μείωση των απωλειών ενέργειας.

Υπάρχουν πολλά κίνητρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Η μείωση της χρήσης ενέργειας μειώνει το ενεργειακό κόστος και μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση οικονομικού κόστους για τους καταναλωτές, εάν η εξοικονόμηση ενέργειας αντισταθμίσει τυχόν πρόσθετο κόστος εφαρμογής μιας ενεργειακά αποδοτικής τεχνολογίας. Η μείωση της χρήσης ενέργειας θεωρείται επίσης ως λύση στο πρόβλημα της ελαχιστοποίησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου . Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας , η βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση στα κτίρια , τις βιομηχανικές διεργασίες και τις μεταφορές θα μπορούσε να μειώσει τις παγκόσμιες ενεργειακές ανάγκες το 2050 κατά ένα τρίτο και να βοηθήσει στον έλεγχο των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μια άλλη σημαντική λύση είναι η κατάργηση των κρατικών επιδοτήσεων ενέργειας που προωθούν την υψηλή κατανάλωση ενέργειας και την αναποτελεσματική χρήση ενέργειας σε περισσότερες από τις μισές χώρες στον κόσμο.

2 Ενεργειακή Αναβάθμιση

Η ενεργειακή απόδοση και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας λέγεται ότι είναι οι δίδυμοι πυλώνες της πολιτικής για τη βιώσιμη ενέργεια και αποτελούν υψηλές προτεραιότητες στην ιεραρχία της αιεφόρου ενέργειας . Σε πολλές χώρες, η ενεργειακή απόδοση θεωρείται επίσης ότι έχει όφελος για την εθνική ασφάλεια, επειδή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση του επιπέδου των εισαγωγών ενέργειας από ξένες χώρες και μπορεί να επιβραδύνει τον ρυθμό με τον οποίο εξαντλούνται οι εγχώριοι ενεργειακοί πόροι.



Εικόνα 1.1-1

(<https://conenergy.gr/wp-content/uploads/2021/01/house.png>)

Η ενεργειακή απόδοση έχει αποδειχθεί μια οικονομικά αποδοτική στρατηγική για την οικοδόμηση οικονομιών χωρίς απαραίτητα αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας . Για παράδειγμα, η πολιτεία της Καλιφόρνια άρχισε να εφαρμόζει μέτρα ενεργειακής απόδοσης στα μέσα της δεκαετίας του 1970, συμπεριλαμβανομένων των προτύπων οικοδομικού κώδικα και συσκευών με αυστηρές

απαιτήσεις απόδοσης. Κατά τα επόμενα χρόνια, η κατανάλωση ενέργειας της Καλιφόρνια παρέμεινε περίπου σταθερή σε κατά κεφαλήν βάση, ενώ η εθνική κατανάλωση στις ΗΠΑ διπλασιάστηκε. Ως μέρος της στρατηγικής της, η Καλιφόρνια εφάρμοσε μια «εντολή φόρτωσης» για νέους ενεργειακούς πόρους που θέτει την ενεργειακή απόδοση πρώτη, τις ανανεώσιμες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας δεύτερες και τις νέες μονάδες παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα τελευταίες. Πολιτείες όπως το Κονέκτικατ και η Νέα Υόρκη έχουν δημιουργήσει σχεδόν δημόσιες Green Banks για να βοηθήσουν τους ιδιοκτήτες κατοικιών και εμπορικών κτιρίων να χρηματοδοτήσουν αναβαθμίσεις ενεργειακής απόδοσης που μειώνουν τις εκπομπές και μειώνουν το ενεργειακό κόστος των καταναλωτών.

Το Lovin's Rocky Mountain Institute επισημαίνει ότι σε βιομηχανικά περιβάλλοντα, «υπάρχουν άφθονες ευκαιρίες για εξοικονόμηση 70% έως 90% της ενέργειας και του κόστους για συστήματα φωτισμού, ανεμιστήρα και αντλιών, 50% για ηλεκτρικούς κινητήρες και 60% σε τομείς όπως θέρμανση, ψύξη, εξοπλισμός γραφείου και συσκευές». Γενικά, έως και το 75% της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται σήμερα στις ΗΠΑ θα μπορούσε να εξοικονομηθεί με μέτρα απόδοσης που κοστίζουν λιγότερο από την ίδια την ηλεκτρική ενέργεια, το ίδιο ισχύει και για τις οικιακές ρυθμίσεις. Το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ έχει δηλώσει ότι υπάρχει δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας μεγέθους 90 δισεκατομμυρίων kWh μέσω της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης του σπιτιού.

Άλλες μελέτες έχουν επίσης τονίσει αυτό. Μια έκθεση που δημοσιεύθηκε το 2006 από το Παγκόσμιο Ινστιτούτο McKinsey, ισχυρίστηκε ότι "υπάρχουν επαρκείς οικονομικά βιώσιμες ευκαιρίες για βελτιώσεις στην ενεργειακή παραγωγικότητα που θα μπορούσαν να διατηρήσουν την παγκόσμια αύξηση της ζήτησης ενέργειας σε λιγότερο από 1 τοις εκατό ετησίως" - λιγότερο από το ήμισυ του μέσου όρου 2,2 τοις εκατό ανάπτυξη που αναμένεται έως το 2020 σε ένα σενάριο «συνήθους λειτουργίας». Η ενεργειακή παραγωγικότητα, η οποία μετρά την παραγωγή και την ποιότητα των αγαθών και των υπηρεσιών ανά μονάδα εισροής ενέργειας, μπορεί να προέλθει είτε από τη μείωση της ποσότητας ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή κάτι είτε από την αύξηση της ποσότητας ή της ποιότητας των αγαθών και των υπηρεσιών από την ίδια ποσότητα ενέργειας.

Η έκθεση Vienna Climate Change Talks 2007 , υπό την αιγίδα της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή , δείχνει ξεκάθαρα "ότι η ενεργειακή απόδοση μπορεί να επιτύχει πραγματικές μειώσεις εκπομπών με χαμηλό κόστος".

Τα διεθνή πρότυπα ISO 17743 και ISO 17742 παρέχουν μια τεκμηριωμένη μεθοδολογία για τον υπολογισμό και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση για χώρες και πόλεις.

Η ενεργειακή ένταση μιας χώρας ή περιοχής, ο λόγος της χρήσης ενέργειας προς το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν ή κάποιο άλλο μέτρο της οικονομικής παραγωγής», διαφέρει από την ενεργειακή του απόδοση. Η ενεργειακή ένταση επηρεάζεται από το κλίμα, την οικονομική δομή (π.χ. υπηρεσίες έναντι παραγωγής), το εμπόριο , καθώς και την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, των οχημάτων και της βιομηχανίας.

2.1 Οφέλη

Από τη σκοπιά ενός καταναλωτή ενέργειας, το κύριο κίνητρο της ενεργειακής απόδοσης είναι συχνά απλώς η εξοικονόμηση χρημάτων μειώνοντας το κόστος αγοράς ενέργειας. Επιπλέον, από την άποψη της ενεργειακής πολιτικής , υπήρξε μια μακρά τάση στην ευρύτερη αναγνώριση της ενεργειακής απόδοσης ως «πρώτου καυσίμου», που σημαίνει την ικανότητα αντικατάστασης ή αποφυγής της κατανάλωσης πραγματικών καυσίμων. Πράγματι, ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας υπολόγισε ότι η εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης τα έτη 1974-2010 πέτυχε να αποφύγει περισσότερη κατανάλωση ενέργειας στα κράτη μέλη του από την κατανάλωση οποιουδήποτε συγκεκριμένου καυσίμου, συμπεριλαμβανομένου του πετρελαίου, του άνθρακα και του φυσικού αερίου.

Επιπλέον, έχει από καιρό αναγνωριστεί ότι η ενεργειακή απόδοση φέρνει άλλα οφέλη επιπλέον στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Ορισμένες εκτιμήσεις της αξίας αυτών των άλλων πλεονεκτημάτων, που συχνά ονομάζονται πολλαπλά οφέλη, συν-οφέλη, βοηθητικά οφέλη ή μη ενεργειακά οφέλη, έχουν θέσει τη θροιστική τους αξία ακόμη υψηλότερη από αυτή των άμεσων ενεργειακών οφελών. Αυτά τα πολλαπλά οφέλη της ενεργειακής απόδοσης περιλαμβάνουν πράγματα όπως μειωμένες επιπτώσεις στην κλιματική αλλαγή, μειωμένη ατμοσφαιρική ρύπανση

και βελτίωση της υγείας, βελτιωμένες συνθήκες εσωτερικού χώρου, βελτιωμένη ενεργειακή ασφάλεια και μείωση του κινδύνου τιμής για τους καταναλωτές ενέργειας. Έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι υπολογισμού της χρηματικής αξίας αυτών των πολλαπλών οφελών, όπως π.χ. η μέθοδος πειράματος επιλογής για βελτιώσεις που έχουν υποκειμενικό στοιχείο (όπως αισθητική ή άνεση) και η μέθοδος Tuominen-Seppänen για τη μείωση του κινδύνου τιμής. Όταν συμπεριληφθεί στην ανάλυση, το οικονομικό όφελος των επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης μπορεί να αποδειχθεί σημαντικά υψηλότερο από την απλή αξία της εξοικονομούμενης ενέργειας.

2.2 Σύγχρονες συσκευές

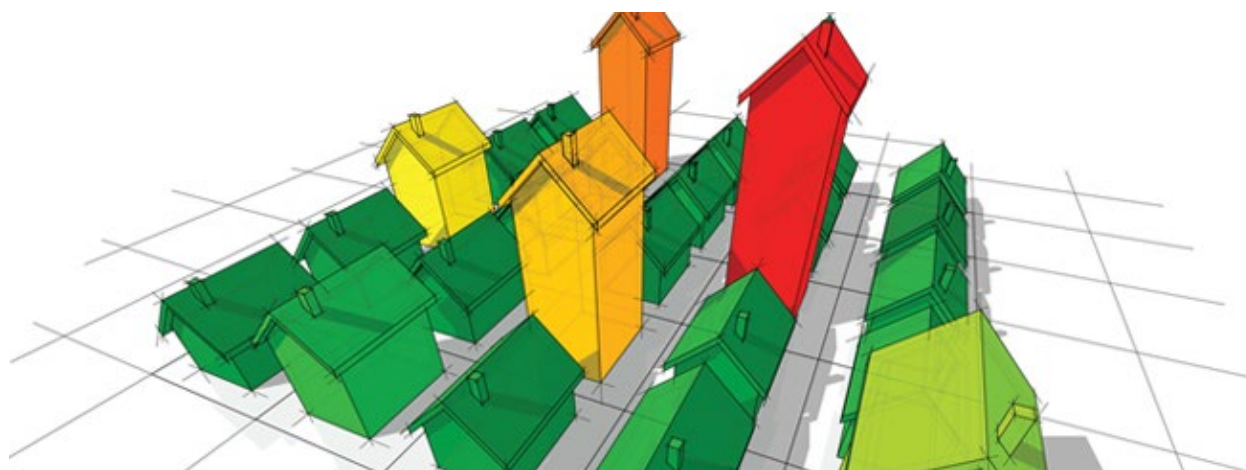
Οι σύγχρονες συσκευές, όπως καταψύκτες, φούρνοι, εστίες, πλυντήρια πιάτων, πλυντήρια ρούχων και στεγνωτήρια, καταναλώνουν σημαντικά λιγότερη ενέργεια από τις παλαιότερες συσκευές. Η τοποθέτηση ενός σκοινιού άπλωσης θα μειώσει σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας, καθώς το στεγνωτήριό του θα χρησιμοποιείται λιγότερο. Τα σημερινά ενεργειακά αποδοτικά ψυγεία, για παράδειγμα, χρησιμοποιούν 40 τοις εκατό λιγότερη ενέργεια από τα συμβατικά μοντέλα το 2001. Μετά από αυτό, εάν όλα τα νοικοκυριά στην Ευρώπη αλλάξουν τις συσκευές άνω των δέκα ετών σε καινούριες, 20 δισεκατομμύρια kWh ηλεκτρικής ενέργειας θα ήταν εξοικονομείται ετησίως, μειώνοντας έτσι τις εκπομπές CO₂ κατά σχεδόν 18 δισεκατομμύρια κιλά. Στις ΗΠΑ, τα αντίστοιχα νούμερα θα ήταν 17 δισεκατομμύρια kWh ηλεκτρικής ενέργειας και 27.000.000.000 λίβρες ($1,2 \times 10^{10}$ kg) CO₂. Σύμφωνα με μια μελέτη του 2009 από την McKinsey & Company, η αντικατάσταση παλαιών συσκευών είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά παγκόσμια μέτρα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα σύγχρονα συστήματα διαχείρισης ενέργειας μειώνουν επίσης τη χρήση ενέργειας από συσκευές σε αδράνεια, απενεργοποιώντας τις ή θέτοντάς τους σε λειτουργία χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα. Πολλές χώρες προσδιορίζουν ενεργειακά αποδοτικές συσκευές χρησιμοποιώντας επισήμανση εισροής ενέργειας.

Ο αντίκτυπος της ενεργειακής απόδοσης στη ζήτηση αιχμής εξαρτάται από το πότε χρησιμοποιείται η συσκευή. Για παράδειγμα, ένα κλιματιστικό καταναλώνει περισσότερη ενέργεια το απόγευμα όταν έχει ζέστη. Επομένως, ένα ενεργειακά αποδοτικό κλιματιστικό θα έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στη ζήτηση αιχμής από τη ζήτηση εκτός αιχμής. Ένα ενεργειακά αποδοτικό

πλυντήριο πιάτων, από την άλλη πλευρά, καταναλώνει περισσότερη ενέργεια αργά το βράδυ, όταν οι άνθρωποι πλένουν τα πιάτα τους. Αυτή η συσκευή ενδέχεται να έχει ελάχιστη έως καθόλου επίδραση στη ζήτηση αιχμής.

2.3 Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίου

Τα κτίρια αποτελούν σημαντικό πεδίο για βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης σε όλο τον κόσμο λόγω του ρόλου τους ως σημαντικών καταναλωτών ενέργειας. Ωστόσο, το ζήτημα της χρήσης ενέργειας στα κτίρια δεν είναι απλό, καθώς οι συνθήκες εσωτερικού χώρου που μπορούν να επιτευχθούν με τη χρήση ενέργειας ποικίλλουν πολύ. Τα μέτρα που διατηρούν τα κτίρια άνετα, ο φωτισμός, η θέρμανση, η ψύξη και ο αερισμός, καταναλώνουν ενέργεια. Συνήθως το επίπεδο ενεργειακής απόδοσης σε ένα κτίριο μετριέται διαιρώντας την ενέργεια που καταναλώνεται με την επιφάνεια του δαπέδου του κτιρίου που αναφέρεται ως ειδική κατανάλωση ενέργειας ή ένταση χρήσης ενέργειας.



Εικόνα 2.3-1

(https://www.europeanfiles.eu/wp-content/uploads/2018/06/buildings_observatory.png)

Ωστόσο, το θέμα είναι πιο σύνθετο καθώς τα οικοδομικά υλικά έχουν ενσωματώσει την ενέργεια σε αυτά. Από την άλλη πλευρά, η ενέργεια μπορεί να ανακτηθεί από τα υλικά όταν το κτίριο αποσυναρμολογηθεί με την επαναχρησιμοποίηση υλικών ή την καύση τους για ενέργεια.

Επιπλέον, όταν χρησιμοποιείται το κτίριο, οι εσωτερικές συνθήκες μπορεί να ποικίλλουν με αποτέλεσμα υψηλότερη και χαμηλότερη ποιότητα εσωτερικού χώρου. Τέλος, η συνολική απόδοση επηρεάζεται από τη χρήση του κτιρίου: είναι το κτίριο κατειλημμένο τις περισσότερες φορές και χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά οι χώροι — ή το κτίριο είναι σε μεγάλο βαθμό άδειο; Έχει μάλιστα προταθεί ότι για μια πληρέστερη καταγραφή της ενεργειακής απόδοσης, η ειδική κατανάλωση ενέργειας θα πρέπει να τροποποιηθεί ώστε να συμπεριλάβει αυτούς τους παράγοντες:

Οι ενεργειακές ανακατασκευές, συμπεριλαμβανομένων των βαθιών, και άλλων τύπων που πραγματοποιούνται σε οικιστικές, εμπορικές ή βιομηχανικές τοποθεσίες γενικά υποστηρίζονται μέσω διαφόρων μορφών χρηματοδότησης ή κινήτρων. Τα κίνητρα περιλαμβάνουν προσυσκευασμένες εκπτώσεις όπου ο αγοραστής/χρήστης μπορεί να μην γνωρίζει καν ότι το είδος που χρησιμοποιείται έχει εκπτώθει ή "αγοραστεί". Οι αγορές "Upstream" ή "Midstream" είναι κοινές για αποδοτικά προϊόντα φωτισμού. Άλλες εκπτώσεις είναι πιο σαφείς και διαφανείς στον τελικό χρήστη μέσω της χρήσης επίσημων αιτήσεων. Εκτός από τις εκπτώσεις, οι οποίες μπορεί να προσφέρονται μέσω κυβερνητικών προγραμμάτων ή προγραμμάτων κοινής ωφέλειας, οι κυβερνήσεις μερικές φορές προσφέρουν φορολογικά κίνητρα για έργα ενεργειακής απόδοσης. Ορισμένες οντότητες προσφέρουν υπηρεσίες καθοδήγησης και διευκόλυνσης εκπτώσεων και πληρωμών που επιτρέπουν στους πελάτες τελικής χρήσης ενέργειας να αξιοποιήσουν προγράμματα εκπτώσεων και κινήτρων.

Για την αξιολόγηση της οικονομικής ευρωστίας των επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας ή CEA. Ένας υπολογισμός CEA θα παράγει την αξία της εξοικονομούμενης ενέργειας, που μερικές φορές ονομάζεται negawatts , σε \$/kWh. Η ενέργεια σε έναν τέτοιο υπολογισμό είναι εικονική με την έννοια ότι δεν καταναλώθηκε ποτέ, αλλά μάλλον εξοικονομήθηκε λόγω κάποιας επένδυσης ενεργειακής απόδοσης που πραγματοποιήθηκαν. Έτσι, το CEA επιτρέπει τη σύγκριση της τιμής των negawatt με την τιμή της ενέργειας, όπως η ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο ή η φθηνότερη εναλλακτική λύση από ανανεώσιμες πηγές. Το όφελος της προσέγγισης CEA στα ενεργειακά συστήματα είναι ότι αποφεύγει την ανάγκη να μαντέψουμε τις μελλοντικές τιμές ενέργειας για τους σκοπούς του

υπολογισμού, αφαιρώντας έτσι τη βασική πηγή αβεβαιότητας στην εκτίμηση των επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης.

2.3.1 Παθητικό Κτίριο

Το παθητικό σπίτι (γερμανικά : Passivhaus) είναι ένα εθελοντικό πρότυπο για την ενεργειακή απόδοση σε ένα κτίριο , το οποίο μειώνει το οικολογικό αποτύπωμα του κτιρίου . Έχει ως αποτέλεσμα κτίρια εξαιρετικά χαμηλής ενέργειας που απαιτούν λίγη ενέργεια για θέρμανση ή ψύξη χώρου. Ένα παρόμοιο πρότυπο, το MINERGIE-P , χρησιμοποιείται στην Ελβετία . Το πρότυπο δεν περιορίζεται σε κατοικίες, πολλά κτίρια γραφείων , σχολεία , νηπιαγωγεία και ένα σούπερ μάρκετ έχουν επίσης κατασκευαστεί στα πρότυπα. Το παθητικό σχέδιο δεν είναι προσάρτηση ή συμπλήρωμα στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, αλλά μια διαδικασία σχεδιασμού που ενσωματώνεται με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Αν και εφαρμόζεται κυρίως σε νέα κτίρια, έχει χρησιμοποιηθεί και για ανακαινίσεις.

Μέχρι τα τέλη του 2008, οι εκτιμήσεις για τον αριθμό των παθητικών κτιρίων σπιτιών σε όλο τον κόσμο κυμαίνονταν από 15.000 έως 20.000 κατασκευές. Τον Αύγουστο του 2010, υπήρχαν περίπου 25.000 τέτοιες πιστοποιημένες κατασκευές όλων των τύπων στην Ευρώπη. Η συντριπτική πλειοψηφία των παθητικών κατασκευών έχουν κατασκευαστεί σε γερμανόφωνες χώρες και στη Σκανδιναβία .

2.3.2 Ιστορία Παθητικού κτιρίου

Το πρότυπο Passivhaus προήλθε από μια συνομιλία τον Μάιο του 1988 μεταξύ του Bo Adamson του Πανεπιστημίου Lund , στη Σουηδία , και του Wolfgang Feist του Institut für Wohnen und Umwelt (Ινστιτούτο για τη στέγαση και το περιβάλλον), στο Darmstadt, Γερμανία . Αργότερα, η ιδέα τους αναπτύχθηκε περαιτέρω μέσω μιας σειράς ερευνητικών έργων , με τη βοήθεια οικονομικής βοήθειας από το γερμανικό κρατίδιο της Έσσης .

Μεγάλο μέρος των πρώιμων «Passive Houses» βασίστηκαν στην έρευνα και την εμπειρία των οικοδόμων της Βόρειας Αμερικής κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970, που – ως απάντηση στο εμπάργκο πετρελαίου – προσπάθησαν να χτίσουν σπίτια που χρησιμοποιούν πολύ λίγη ή καθόλου ενέργεια. Αυτά τα σχέδια συχνά χρησιμοποιούσαν τον ήλιο ως πηγή θερμότητας, αλλά η υπερμόνωση υπερίσχυε έναντι των εκτεταμένων παραθύρων ηλιακής απολαβής, όπως φαίνεται

στο Saskatchewan Conservation House (1977) και στο Leger House στο Pepperell της Μασαχουσέτης (1977). Το Saskatchewan Conservation house ήταν ένα έργο του Ερευνητικού Συμβουλίου του Σασκάτσουαν (SRC), που ανέπτυξε ανεξάρτητα έναν εναλλάκτη αέρα ανάκτησης θερμότητας (HRV), ανάκτηση ζεστού νερού και μια συσκευή ανεμιστήρα-πόρτας για τη μέτρηση της αεροστεγανότητας του κτιρίου — συγκεκριμένα αυτό το σπίτι σχεδιάστηκε για το ακραίο κλίμα -40C έως +40C του καναδικού λιβάδι. Τα σπίτια SRC και Leger ήταν προγενέστερα από το σπίτι Lyngby, Δανία (1975), που αναπτύχθηκε από το Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Δανίας και πολλά σπίτια χτίστηκαν μεταξύ 1977 και 1979 με βάση το σχέδιο σπιτιών Lo-Cal (1976) που αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο του Ιλινόις στην Urbana-Champaign .

Η τελική κατασκευή τεσσάρων σειρών κατοικιών (σπίτια με ταράτσα ή κατοικίες στην πόλη) σχεδιάστηκε για τέσσερις ιδιώτες πελάτες από το αρχιτεκτονικό γραφείο Bott, Ridder and Westermeyer. Οι πρώτες κατοικίες Passivhaus χτίστηκαν στο Darmstadt το 1990 και καταλήφθηκαν από τους πελάτες το επόμενο έτος.

Τον Σεπτέμβριο του 1996, το Passivhaus-Institut ιδρύθηκε στο Darmstadt για την προώθηση και τον έλεγχο των προτύπων Passivhaus. Μέχρι το 2010 εκτιμήθηκε ότι είχαν κατασκευαστεί περισσότερες από 25.000 κατασκευές Passivhaus. Τα περισσότερα βρίσκονται στη Γερμανία και την Αυστρία , άλλα σε διάφορες χώρες παγκοσμίως.

Το 1996, μετά την επικύρωση της ιδέας στο Ινστιτούτο του Darmstadt, με θέρμανση χώρου κατά 90% μικρότερη από εκείνη που απαιτούνταν για ένα τυπικό νέο κτίριο εκείνη την εποχή, δημιουργήθηκε η Ομάδα Εργασίας Economic Passive Houses. Αυτή η ομάδα ανέπτυξε το πακέτο σχεδιασμού και ξεκίνησε την παραγωγή των καινοτόμων εξαρτημάτων που είχαν χρησιμοποιηθεί, ιδίως των παραθύρων και των συστημάτων αερισμού υψηλής απόδοσης. Εν τω μεταξύ, περαιτέρω παθητικά σπίτια χτίστηκαν στη Στουτγάρδη (1993), στο Ναουμπούργο, στην Έσση , στο Βισμπάντεν και στην Κολωνία (1997).

Τα προϊόντα που είχαν αναπτυχθεί για το πρότυπο Passivhaus διατέθηκαν περαιτέρω στο εμπόριο κατά τη διάρκεια και μετά το έργο CEPHEUS που χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το οποίο απέδειξε την ιδέα σε πέντε ευρωπαϊκές χώρες το χειμώνα 2000–2001. Το πρώτο που πιστοποιήθηκε κατασκευάστηκε το 2006 κοντά στο Bemidji της Μινεσότα, στο Camp Waldsee των Γερμανικών Χωριών Γλωσσών Concordia. Το πρώτο έργο παθητικής μετασκευής των ΗΠΑ, το ανακαινισμένο σπίτι του τεχνίτη O'Neill στη Sonoma της Καλιφόρνια, πιστοποιήθηκε τον Ιούλιο του 2010.



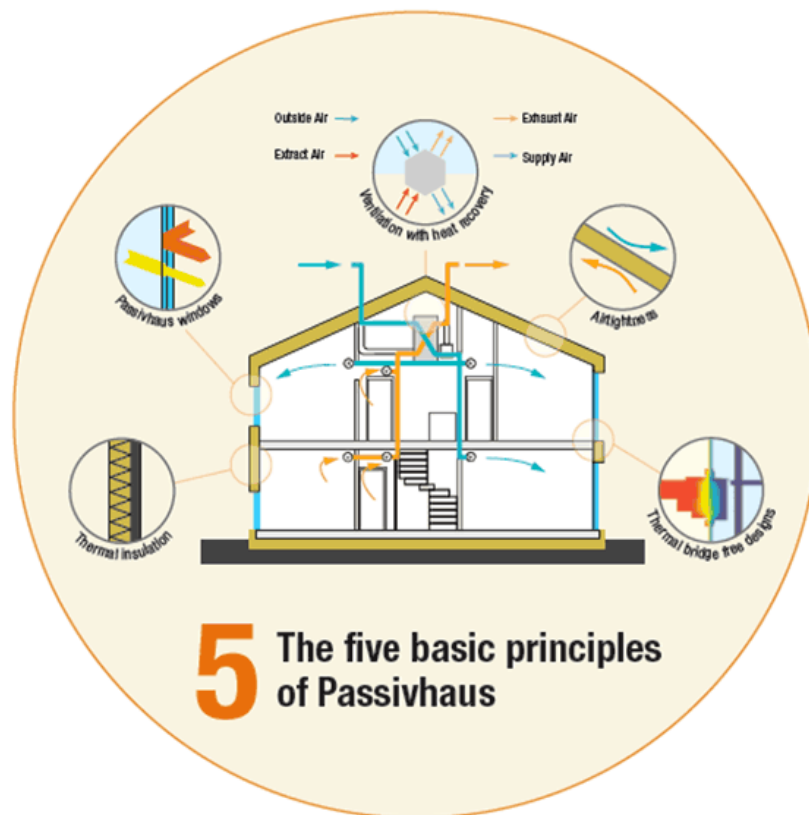
Εικόνα 2.3-2

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η έννοια του παθητικού σχεδιασμού εφαρμόστηκε για πρώτη φορά από την Katrin Klingenberg το 2003 όταν κατασκεύασε ένα πρωτότυπο παθητικού σπιτιού με το όνομα "The Smith House" στην Urbana του Ιλινόις. Από εδώ, αυτή και ο κατασκευαστής Mike Kernagis συνίδρυσαν το e-ecological Construction Laboratory (e-colab) το 2004 για να διερευνήσουν περαιτέρω τη σκοπιμότητα του προσιτού παθητικού σχεδιασμού. Αυτό τελικά οδήγησε στην ίδρυση του Ινστιτούτου Παθητικής Κατοικίας των Ηνωμένων Πολιτειών (PHIUS) το 2007. Από τότε, το PHIUS κυκλοφόρησε το Πρότυπο Δόμησης PHIUS + 2015 και έχει πιστοποιήσει πάνω από 1.200 έργα και 1,1 εκατομμύρια τετραγωνικά πόδια (100.000 m²) σε όλες τις Ηνωμένες Πολιτείες. Το 2019, το Park Avenue Green, ένα κτήριο κατοικιών χαμηλού εισοδήματος στη Νέα Υόρκη, έγινε το μεγαλύτερο πιστοποιημένο Passive House στη Βόρεια Αμερική.

Το πρώτο Παθητικό Σπίτι της Ιρλανδίας χτίστηκε το 2005 από τον Tomas O'Leary, έναν παθητικό σχεδιαστή και δάσκαλο σπιτιών. Το σπίτι ονομαζόταν «Out of the Blue». Μετά την ολοκλήρωση, ο Tomas μετακόμισε στο κτίριο.

Το πρώτο τυποποιημένο παθητικό προκατασκευασμένο σπίτι στον κόσμο χτίστηκε στην Ιρλανδία το 2005 από την Scandinavian Homes μια σουηδική εταιρεία, η οποία έκτοτε έχτισε περισσότερα παθητικά σπίτια στην Αγγλία και την Πολωνία .

Το πρώτο πιστοποιημένο παθητικό σπίτι στην περιοχή της Αμβέρσας του Βελγίου χτίστηκε το 2010. Το 2011, η πόλη της Χαϊδελβέργης στη Γερμανία ξεκίνησε το έργο Bahnstadt, το οποίο θεωρήθηκε ως η μεγαλύτερη περιοχή παθητικής κατασκευής σπιτιών στον κόσμο. Μια εταιρεία στο Κατάρ σχεδίαζε το πρώτο Passive House της χώρας το 2013, το πρώτο στην περιοχή.



Εικόνα 2.3-3

Το ψηλότερο παθητικό σπίτι στον κόσμο βρίσκεται στη γειτονιά Bolueta στο Μπιλμπάο της Ισπανίας . Στα 289 πόδια (88 μ.), είναι το ψηλότερο κτίριο στον κόσμο που πιστοποιήθηκε σύμφωνα με το πρότυπο το 2018. Η ανάπτυξη 14,5 εκατομμυρίων δολαρίων, 171 μονάδων

(συμπεριλαμβανομένου ενός εννιαώροφου συνοδού του πολυώροφου) αποτελείται εξ ολοκλήρου από κοινωνική κατοικία.

Το Gaobeidian της Κίνας φιλοξένησε το 23ο Διεθνές Συνέδριο Παθητικών Σπιτιών το 2019 και φιλοξενεί το συγκρότημα διαμερισμάτων Gaobeidian Railway City είναι το μεγαλύτερο έργο παθητικής κατοικίας στον κόσμο. Η Κίνα αναλαμβάνει ηγετικό ρόλο στην παθητική κατασκευή σπιτιών, με «73 διαφορετικές εταιρείες να κατασκευάζουν παράθυρα σύμφωνα με τα πρότυπα του Παθητικού Σώματος».

Το πρώτο κέντρο υγείας Passivhaus του Ηνωμένου Βασιλείου, στο Foleshill άνοιξε τον Νοέμβριο του 2021.

2.3.3 Πρότυπα Παθητικού κτιρίου

Το πρότυπο Passivhaus απαιτεί το κτίριο να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Χρησιμοποιήστε έως και 15 kWh/m^2 ετησίως για θέρμανση και ψύξη όπως υπολογίζεται από το Πακέτο Σχεδιασμού Passivhaus, ή μέγιστο θερμικό φορτίο 10 W/m^2 , με βάση τα τοπικά κλιματικά δεδομένα.

Χρησιμοποιήστε έως και 60 kWh/m^2 ετησίως πρωτογενή ενέργεια (για θέρμανση, ζεστό νερό και ηλεκτρισμό).

Διαρροή αέρα έως και 0,6 φορές τον όγκο του σπιτιού ανά ώρα ($n_{50} \leq 0,6 / \text{ώρα}$) στα 50 Pa (0,0073 psi) όπως ελέγχεται από μια «πόρτα ανεμιστήρα». **Συστάσεις**

Το ειδικό θερμικό φορτίο για την πηγή θέρμανσης στη θερμοκρασία σχεδιασμού συνιστάται, αλλά δεν απαιτείται, να είναι μικρότερο από 10 W/m^2 ($3,17 \text{ btu}/(\text{h}\cdot\text{ft}^2)$).

Αυτά τα πρότυπα είναι πολύ υψηλότερα από τα σπίτια που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τους περισσότερους κανονικούς κώδικες δόμησης. Για συγκρίσεις, δείτε την ενότητα διεθνών συγκρίσεων παρακάτω.

Οι εθνικοί εταίροι στο πλαίσιο της «κοινοπραξίας για την προώθηση των ευρωπαϊκών παθητικών κατοικιών» πιστεύεται ότι έχουν κάποια ευελιξία για να προσαρμόσουν αυτά τα όρια τοπικά.

2.3.4 Κόστος κατασκευής

Στα κτίρια Passivhaus, η εξοικονόμηση κόστους από τη διανομή του συμβατικού συστήματος θέρμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη χρηματοδότηση της αναβάθμισης του κελύφους του κτιρίου και του συστήματος εξαερισμού ανάκτησης θερμότητας. Με προσεκτικό σχεδιασμό και αυξανόμενο ανταγωνισμό στην προμήθεια των ειδικά σχεδιασμένων δομικών προϊόντων Passivhaus, στη Γερμανία είναι πλέον δυνατή η κατασκευή κτιρίων με το ίδιο κόστος με αυτά που κατασκευάζονται σύμφωνα με τα κανονικά γερμανικά πρότυπα δόμησης , όπως έγινε με τα διαμερίσματα Passivhaus στο Vauban, Freiburg . Κατά μέσο όρο, τα παθητικά σπίτια αναφέρονται ότι είναι πιο ακριβά εκ των προτέρων από τα συμβατικά κτίρια – 5% έως 8% στη Γερμανία, 8% έως 10% στο Ηνωμένο Βασίλειο και 5% έως 10% στις ΗΠΑ .

Οι αξιολογήσεις έχουν δείξει ότι, ενώ είναι τεχνικά εφικτό, το κόστος για την τήρηση του προτύπου Passivhaus αυξάνεται σημαντικά όταν κατασκευάζονται στη Βόρεια Ευρώπη πάνω από 60° γεωγραφικό πλάτος . Ευρωπαϊκές πόλεις σε περίπου 60° περιλαμβάνουν το Ελσίνκι στη Φινλανδία και το Μπέργκεν στη Νορβηγία. Το Λονδίνο βρίσκεται στις 51°. Η Μόσχα βρίσκεται στις 55°



Εικόνα 2.3-4

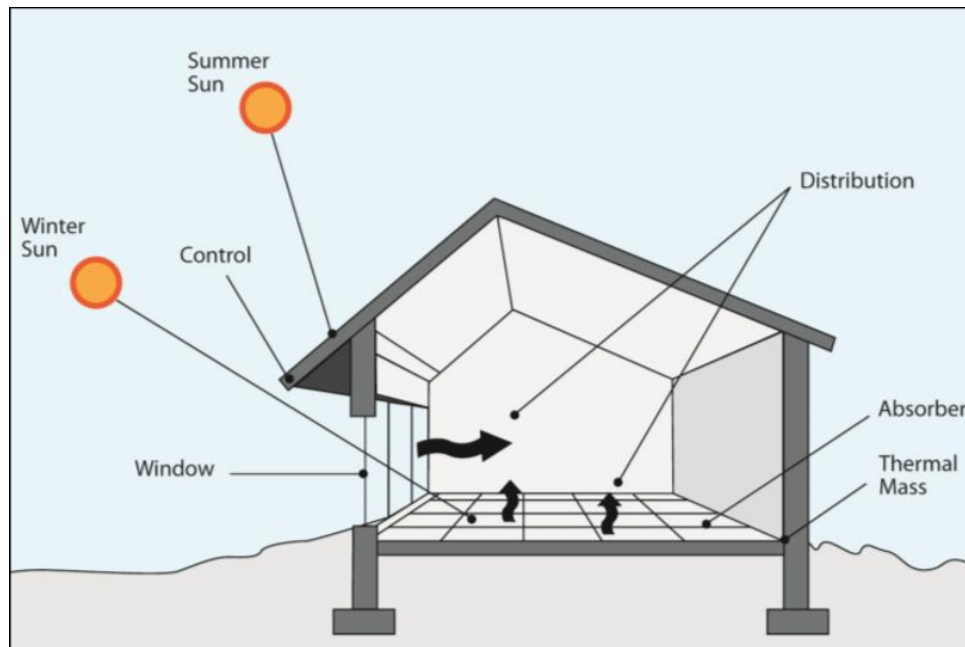
2.3.4.1.1 Παθητικός ηλιακός σχεδιασμός

Ακολουθώντας τεχνικές παθητικής ηλιακής δόμησης , όπου είναι δυνατόν τα κτίρια έχουν συμπαγές σχήμα για να μειώσουν την επιφάνεια τους, με κύρια παράθυρα προσανατολισμένα προς τον ισημερινό – νότια στο βόρειο ημισφαίριο και βόρεια στο νότιο ημισφαίριο – για μεγιστοποίηση του παθητικού ηλιακού κέρδους . Ωστόσο, η χρήση ηλιακού κέρδους, ειδικά σε εύκρατο κλίμα περιφέρειες, είναι δευτερεύον ως προς την ελαχιστοποίηση των συνολικών ενεργειακών απαιτήσεων του σπιτιού. Σε κλίματα και περιοχές που χρειάζονται μείωση του υπερβολικού καλοκαιρινού παθητικού ηλιακού κέρδους, είτε από άμεσες είτε ανακλώμενες πηγές, εφαρμόζονται δέντρα , προσαρτημένες πέργκολες με αμπέλια , κάθετοι κήποι , πράσινες στέγες και άλλες τεχνικές.

2.3.4.1.2 Μόνωση

Τα κτίρια Passivhaus χρησιμοποιούν υπερμόνωση για να μειώσουν σημαντικά τη μεταφορά θερμότητας μέσω των τοίχων, της οροφής και του δαπέδου σε σύγκριση με τα συμβατικά κτίρια. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ευρύ φάσμα θερμομονωτικών υλικών για την παροχή των

απαιτούμενων υψηλών τιμών R (χαμηλές τιμές U , συνήθως στο εύρος 0,10 έως 0,15 W/(m² ·K)).
Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην εξάλειψη των θερμογεφυρών .



Εικόνα 2.3-5

Ένα μειονέκτημα που προκύπτει από το πάχος της απαιτούμενης μόνωσης τοίχου είναι ότι, εκτός εάν οι εξωτερικές διαστάσεις του κτιρίου μπορούν να διευρυνθούν για να αντισταθμιστούν, η εσωτερική επιφάνεια του δαπέδου του κτιρίου μπορεί να είναι μικρότερη σε σύγκριση με την παραδοσιακή κατασκευή.

2.3.4.1.3 Αεροστεγανότητα

Οι φάκελοι κτιρίων σύμφωνα με το πρότυπο Passivhaus απαιτείται να είναι εξαιρετικά στεγανοί σε σύγκριση με τη συμβατική κατασκευή. Απαιτείται να πληρούν είτε 0,60 ACH50 (αλλαγές αέρα ανά ώρα στα 50 πασκάλ) με βάση τον όγκο του κτιρίου είτε 0,05 CFM50/sf (κυβικά πόδια ανά λεπτό σε 50 πασκάλ, ανά τετραγωνικό πόδι της επιφάνειας του περιβλήματος του κτιρίου). Προκειμένου να επιτευχθούν αυτές οι μετρήσεις, συνιστώμενη βέλτιστη πρακτική είναι να δοκιμάσετε το περίβλημα του φραγμού αέρα του κτιρίου με μια πόρτα ανεμιστήρα στο μέσο της κατασκευής, εάν είναι δυνατόν.

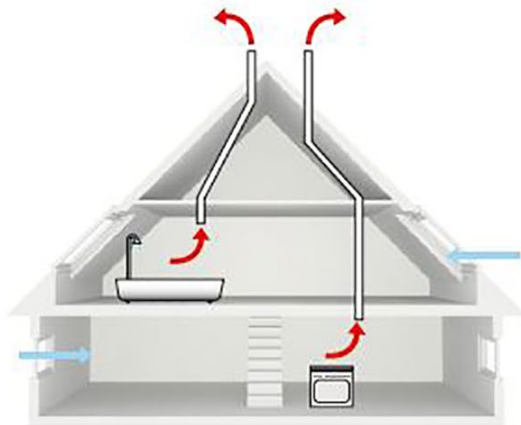
Το παθητικό σπίτι έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε το μεγαλύτερο μέρος της ανταλλαγής αέρα με το εξωτερικό να γίνεται με ελεγχόμενο αερισμό μέσω ενός εναλλάκτη θερμότητας προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια θερμότητας (ή το κέρδος, ανάλογα με το κλίμα), επομένως είναι

καλύτερο να αποφεύγονται οι ανεξέλεγκτες διαρροές αέρα. Ένας άλλος λόγος είναι ότι το πρότυπο παθητικού σπιτιού κάνει εκτεταμένη χρήση μόνωσης που συνήθως απαιτεί προσεκτική διαχείριση της υγρασίας και των σημείων δρόσου . Αυτό επιτυγχάνεται μέσω φραγμών αέρα, προσεκτικής στεγανοποίησης κάθε κατασκευαστικού αρμού στο κέλυφος του κτιρίου και σφράγισης όλων των διεισδύσεων υπηρεσίας.

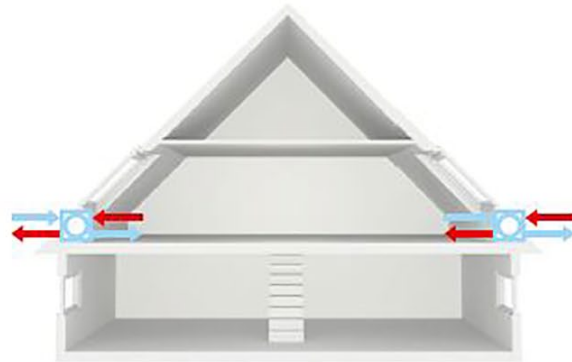
2.3.4.1.4 Εξαερισμός

Η χρήση παθητικού φυσικού αερισμού είναι αναπόσπαστο στοιχείο του παθητικού σχεδιασμού σπιτιού όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι ευνοϊκή — είτε με απλό ή εγκάρσιο αερισμό, με απλό άνοιγμα ή ενισχυμένη από το φαινόμενο στοίβας από μικρότερη είσοδο με μεγαλύτερα παράθυρα εξόδου ή/και φεγγίτη που λειτουργεί με κλειστό .

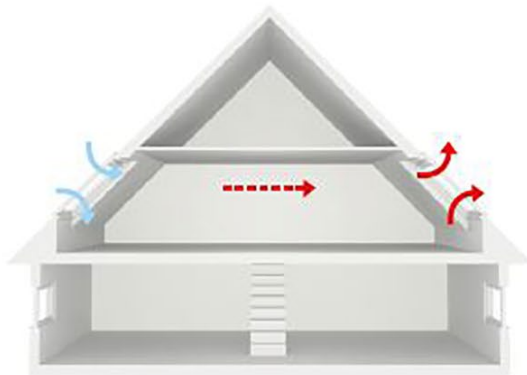
Όταν το ατμοσφαιρικό κλίμα δεν είναι ευνοϊκό, χρησιμοποιούνται μηχανικά συστήματα αερισμού ανάκτησης θερμότητας , με ποσοστό ανάκτησης θερμότητας άνω του 80% και υψηλής απόδοσης ηλεκτρονικά εναλλάξιμους κινητήρες (ECM), για τη διατήρηση της ποιότητας του αέρα και την ανάκτηση επαρκούς θερμότητας για την απόρριψη ενός συμβατικού σύστημα κεντρικής θέρμανσης. Δεδομένου ότι τα παθητικά σχεδιασμένα κτίρια είναι ουσιαστικά αεροστεγή , ο ρυθμός αλλαγής αέρα μπορεί να βελτιστοποιηθεί και να ελεγχθεί προσεκτικά σε περίπου 0,4 αλλαγές αέρα ανά ώρα . Όλοι οι αγωγοί εξαερισμού είναι μονωμένοι και σφραγισμένοι έναντι διαρροής.



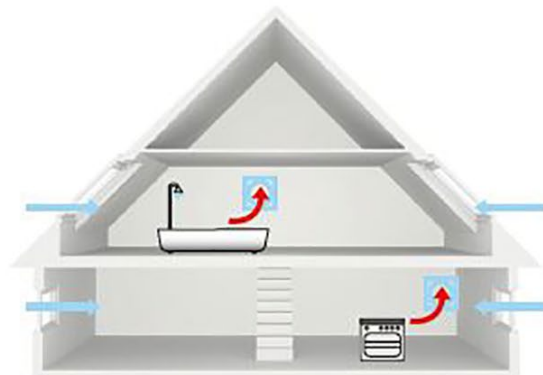
Natural ventilation:
Background ventilation with stack ducts



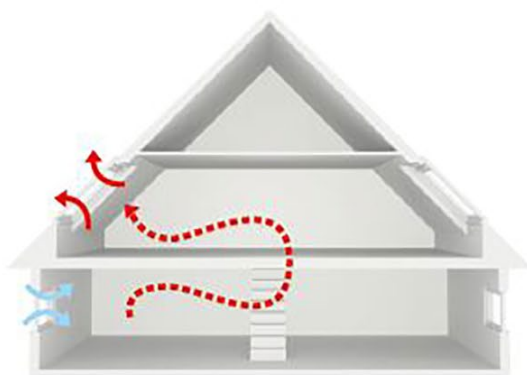
Mechanical ventilation:
Balanced decentral supply and extract



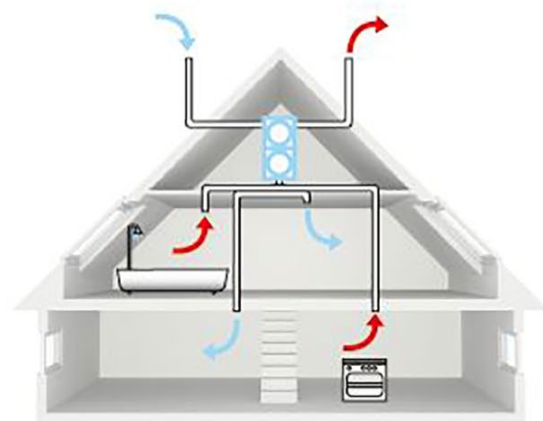
Natural ventilation:
Cross-ventilation with open windows



Mechanical ventilation:
Decentral extract



Natural ventilation:
Stack effect with open windows



Mechanical ventilation:
Balanced central supply and extract

Εικόνα 2.3-6

2.3.4.1.5 Θέρμανση

Εκτός από τη χρήση παθητικού ηλιακού κέρδους, τα κτίρια Passivhaus χρησιμοποιούν εκτενώς την εγγενή τους θερμότητα από εσωτερικές πηγές —όπως η σπατάλη θερμότητας από φωτισμό, λευκά είδη (κυριότερες συσκευές) και άλλες ηλεκτρικές συσκευές (αλλά όχι αποκλειστικές θερμάστρες)— καθώς και τη θερμότητα του σώματος από τους ανθρώπους και άλλα ζώα μέσα στο κτίριο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι άνθρωποι, κατά μέσο όρο, εκπέμπουν θερμότητα ισοδύναμη με 100 watt έκαστος ακτινοβολούμενης θερμικής ενέργειας.

Μαζί με τα ολοκληρωμένα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που λαμβάνονται, αυτό σημαίνει ότι ένα συμβατικό σύστημα κεντρικής θέρμανσης δεν είναι απαραίτητο, αν και μερικές φορές εγκαθίστανται λόγω σκεπτικισμού των πελατών.

Αντίθετα, τα παθητικά σπίτια έχουν μερικές φορές ένα στοιχείο θέρμανσης ή/και ψύξης διπλής χρήσης 800 έως 1.500 watt ενσωματωμένο στον αγωγό παροχής αέρα του συστήματος εξαερισμού, για χρήση κατά τις πιο κρύες μέρες. Είναι θεμελιώδες για το σχεδιασμό ότι όλη η απαιτούμενη θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από τον κανονικό χαμηλό όγκο αέρα που απαιτείται για τον αερισμό. Εφαρμόζεται μέγιστη θερμοκρασία αέρα 50 °C (122 °F), για να αποτραπεί οποιαδήποτε πιθανή μυρωδιά καψίματος από τη σκόνη που διαφεύγει από τα φίλτρα του συστήματος.

2.3.4.1.6 Φωτιστικά και ηλεκτρικές συσκευές

Για να ελαχιστοποιηθεί η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας, οι πολλές τεχνικές παθητικού και ενεργού φωτισμού ημέρας είναι η πρώτη λύση που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της ημέρας. Για μέρες με χαμηλό φωτισμό, χώρους χωρίς φως και τη νύχτα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η χρήση δημιουργικού-αιεφόρου σχεδιασμού φωτισμού που χρησιμοποιεί πηγές χαμηλής ενέργειας. Οι πηγές χαμηλής ενέργειας περιλαμβάνουν συμπαγείς λαμπτήρες φθορισμού «κανονικής τάσης», φωτισμό στερεάς κατάστασης με λαμπτήρες LED, οργανικές δίοδοι εκπομπής φωτός, δίοδοι εκπομπής φωτός PLED – πολυμερών, ηλεκτρικό νήμα «χαμηλής τάσης» - Λαμπτήρες πυρακτώσεως, συμπαγές αλογονίδιο μετάλλου, λάμπες ξένο και αλογόνου.

Ηλιακή εξωτερική κυκλοφορία, ασφάλεια και φωτισμός τοπίου – με φωτοβολταϊκά στοιχεία σε κάθε εξάρτημα ή σύνδεση σε κεντρικό σύστημα ηλιακών πάνελ, είναι διαθέσιμα για κήπους και

υπαίθριες ανάγκες. Τα συστήματα χαμηλής τάσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πιο ελεγχόμενο ή ανεξάρτητο φωτισμό, ενώ εξακολουθούν να χρησιμοποιούν λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τα συμβατικά φωτιστικά και λαμπτήρες. Οι χρονοδιακόπτες, η ανίχνευση κίνησης και οι αισθητήρες λειτουργίας φυσικού φωτός μειώνουν ακόμη περισσότερο την κατανάλωση ενέργειας και τη φωτορύπανση για μια ρύθμιση Passivhaus.

2.4 Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Βιομηχανία

Οι βιομηχανίες χρησιμοποιούν μεγάλη ποσότητα ενέργειας για να τροφοδοτήσουν ένα ευρύ φάσμα διαδικασιών παραγωγής και εξόρυξης πόρων. Πολλές βιομηχανικές διεργασίες απαιτούν μεγάλες ποσότητες θερμότητας και μηχανικής ενέργειας, το μεγαλύτερο μέρος της οποίας παρέχεται ως φυσικό αέριο , καύσιμα πετρελαίου και ηλεκτρική ενέργεια . Επιπλέον, ορισμένες βιομηχανίες παράγουν καύσιμα από απορρίμματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή πρόσθετης ενέργειας.



Εικόνα 2.4-1

(https://afry.com/sites/default/files/styles/hero_type_1_tablet_landscape_up/public/2019-12/Process%20Industries_hero.jpg?h=5823a141&itok=Jv6N1-Lh)

Επειδή οι βιομηχανικές διαδικασίες είναι τόσο διαφορετικές, είναι αδύνατο να περιγραφεί το πλήθος των πιθανών ευκαιριών για ενεργειακή απόδοση στη βιομηχανία. Πολλά εξαρτώνται από τις συγκεκριμένες τεχνολογίες και διαδικασίες που χρησιμοποιούνται σε κάθε βιομηχανική εγκατάσταση. Υπάρχει, ωστόσο, ένας αριθμός διεργασιών και ενεργειακών υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές βιομηχανίες.

Διάφορες βιομηχανίες παράγουν ατμό και ηλεκτρική ενέργεια για μετέπειτα χρήση στις εγκαταστάσεις τους. Όταν παράγεται ηλεκτρική ενέργεια, η θερμότητα που παράγεται ως υποπροϊόν μπορεί να δεσμευτεί και να χρησιμοποιηθεί για ατμό διεργασίας, θέρμανση ή άλλους βιομηχανικούς σκοπούς. Η συμβατική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι περίπου 30% αποδοτική, ενώ η συνδυασμένη θερμότητα και ηλεκτρική ενέργεια (ονομάζεται επίσης συμπαραγωγή) μετατρέπει έως και το 90 τοις εκατό του καυσίμου σε χρησιμοποιήσιμη ενέργεια.

2.5 Εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ενός οχήματος. Η χρήση βελτιωμένης αεροδυναμικής για την ελαχιστοποίηση της αντίστασης μπορεί να αυξήσει την απόδοση καυσίμου του οχήματος . Η μείωση του βάρους του οχήματος μπορεί επίσης να βελτιώσει την οικονομία καυσίμου, γι' αυτό και τα σύνθετα υλικά χρησιμοποιούνται ευρέως στα αμαξώματα των αυτοκινήτων.



Εικόνα 2.5-1

(https://corlettexpress.com/wp-content/uploads/2020/09/AdobeStock_244807532-2048x1024.jpeg)

Τα πιο προηγμένα ελαστικά, με μειωμένη τριβή και αντίσταση κύλισης, μπορούν να εξοικονομήσουν βενζίνη. Η οικονομία καυσίμου μπορεί να βελτιωθεί έως και 3,3% διατηρώντας τα ελαστικά φουσκωμένα στη σωστή πίεση. Η αντικατάσταση ενός βουλωμένου φίλτρου αέρα μπορεί να βελτιώσει την κατανάλωση καυσίμου ενός αυτοκινήτου έως και 10 τοις εκατό σε παλαιότερα οχήματα. Σε νεότερα οχήματα (δεκαετία 1980 και άνω) με κινητήρες με έγχυση καυσίμου, ελεγχόμενους από υπολογιστή, ένα βουλωμένο φίλτρο αέρα δεν έχει καμία επίδραση στο mpg, αλλά η αντικατάστασή του μπορεί να βελτιώσει την επιτάχυνση κατά 6-11 τοις εκατό. Η αεροδυναμική βοηθά επίσης στην αποτελεσματικότητα ενός οχήματος. Ο σχεδιασμός ενός αυτοκινήτου επηρεάζει την ποσότητα αερίου που απαιτείται για τη μετακίνησή του στον αέρα. Η αεροδυναμική περιλαμβάνει τον αέρα γύρω από το αυτοκίνητο, ο οποίος μπορεί να επηρεάσει την απόδοση της ενέργειας που δαπανάται.

Οι υπερσυμπιεστές μπορούν να αυξήσουν την απόδοση καυσίμου επιτρέποντας έναν κινητήρα μικρότερου κυβισμού. Ο «Κινητήρας της χρονιάς 2011» είναι ο κινητήρας Fiat TwinAir εξοπλισμένος με υπερσυμπιεστή ΜΗΙ. "Σε σύγκριση με έναν κινητήρα 1,2 λίτρων 8ν, ο νέος turbo 85 HP έχει 23% περισσότερη ισχύ και 30% καλύτερο δείκτη απόδοσης. Η απόδοση του δικύλινδρου δεν είναι μόνο ισοδύναμη με έναν κινητήρα 1,4 λίτρων 16ν, αλλά και την κατανάλωση καυσίμου είναι 30% χαμηλότερα».

Τα ενεργειακά αποδοτικά οχήματα μπορεί να φτάσουν τη διπλάσια απόδοση καυσίμου από το μέσο αυτοκίνητο. Σχέδια αιχμής, όπως το πρωτότυπο όχημα Mercedes-Benz Bionic με ντίζελ, έχουν επιτύχει απόδοση καυσίμου έως και 84 μίλια ανά γαλόνι ΗΠΑ (2,8 L/100 km, 101 mpg - Imp), τέσσερις φορές τον τρέχοντα μέσο όρο των συμβατικών αυτοκινήτων.

2.6 Οδοφωτισμός

Πόλεις σε όλο τον κόσμο φωτίζουν εκατομμύρια δρόμους με 300 εκατομμύρια φώτα. Ορισμένες πόλεις επιδιώκουν να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας του φωτός του δρόμου μειώνοντας τα φώτα κατά τις ώρες εκτός αιχμής ή μεταβαίνοντας σε λαμπτήρες LED. Οι λαμπτήρες LED είναι γνωστό ότι μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας από 50% έως 80%.

2.7 Αερομεταφορές

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για τη μείωση της χρήσης ενέργειας στις αεροπορικές μεταφορές, από τις τροποποιήσεις στα ίδια τα αεροπλάνα, μέχρι τον τρόπο διαχείρισης της εναέριας κυκλοφορίας. Όπως και στα αυτοκίνητα, οι στροβιλοσυμπιεστές είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας. Ωστόσο, αντί να επιτρέπεται η χρήση ενός κινητήρα μικρότερου κυβισμού, οι στροβιλοσυμπιεστές στις τουρμπίνες αεριοθουμένων λειτουργούν συμπιέζοντας τον λεπτότερο αέρα σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Αυτό επιτρέπει στον κινητήρα να λειτουργεί σαν να βρισκόταν σε πιέσεις στο επίπεδο της θάλασσας, ενώ εκμεταλλεύεται τη μειωμένη αντίσταση του αεροσκάφους σε μεγαλύτερα ύψη.



Εικόνα 2.7-1

<https://static.independent.co.uk/s3fs-public/thumbnails/image/2017/03/23/17/electricplane.jpg?quality=75&width=1200&auto=webp>)

Τα συστήματα διαχείρισης εναέριας κυκλοφορίας είναι ένας άλλος τρόπος για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα όχι μόνο του αεροσκάφους αλλά και της αεροπορικής βιομηχανίας στο σύνολό της. Η νέα τεχνολογία επιτρέπει την ανώτερη αυτοματοποίηση της απογείωσης, της προσγείωσης και της αποφυγής σύγκρουσης, καθώς και εντός των αεροδρομίων, από απλά πράγματα όπως HVAC και φωτισμός έως πιο σύνθετες εργασίες όπως η ασφάλεια και η σάρωση

2.8 Εναλλακτικά Καύσιμα

Τα εναλλακτικά καύσιμα, γνωστά ως μη συμβατικά ή προηγμένα καύσιμα , είναι οποιαδήποτε υλικά ή ουσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα , εκτός από τα συμβατικά καύσιμα. Μερικά γνωστά εναλλακτικά καύσιμα περιλαμβάνουν βιοντίζελ , βιοαλκοόλη (μεθανόλη , αιθανόλη , βουτανόλη), χημικά αποθηκευμένο ηλεκτρισμό (μπαταρίες και κυψέλες καυσίμου), υδρογόνο , μη ορυκτό μεθάνιο , μη ορυκτό φυσικό αέριο , φυτικό έλαιο και άλλη βιομάζαπηγές. Η απόδοση παραγωγής αυτών των καυσίμων διαφέρει σημαντικά.



Εικόνα 2.8-1

(<https://kolokithas.gr/wp-content/uploads/2020/05/alternative-fuel-kolokithas.jpg>)

2.9 Η εξοικονόμηση ενέργειας σήμερα

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι ευρύτερη από την ενεργειακή απόδοση, καθώς περιλαμβάνει ενεργές προσπάθειες για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, για παράδειγμα μέσω αλλαγής συμπεριφοράς, εκτός από την αποτελεσματικότερη χρήση της ενέργειας. Παραδείγματα διατήρησης χωρίς βελτιώσεις απόδοσης είναι η λιγότερη θέρμανση ενός δωματίου το χειμώνα, η λιγότερη χρήση του αυτοκινήτου, το στέγνωμα των ρούχων σας στον αέρα αντί της χρήσης του στεγνωτηρίου ή η ενεργοποίηση των λειτουργιών εξοικονόμησης ενέργειας σε έναν υπολογιστή. Όπως και με άλλους ορισμούς, το όριο μεταξύ της αποδοτικής χρήσης ενέργειας και της εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να είναι ασαφές, αλλά και οι δύο είναι σημαντικοί από περιβαλλοντική και οικονομική άποψη. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν οι ενέργειες στοχεύουν στην εξοικονόμηση ορυκτών καυσίμων. Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι μια πρόκληση που απαιτεί προγράμματα πολιτικής, τεχνολογική ανάπτυξη και αλλαγή συμπεριφοράς να συμβαδίζουν. Πολλοί ενεργειακοί ενδιαμέσοι οργανισμοί, για παράδειγμα κυβερνητικοί ή μη κυβερνητικοί οργανισμοί σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο, εργάζονται σε προγράμματα ή έργα που συχνά χρηματοδοτούνται από το δημόσιο για να αντιμετωπίσουν αυτήν την πρόκληση. Οι ψυχολόγοι έχουν επίσης ασχοληθεί με το θέμα της εξοικονόμησης ενέργειας και έχουν παράσχει κατευθυντήριες γραμμές για την πραγματοποίηση αλλαγής συμπεριφοράς για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τεχνολογικούς και πολιτικούς παράγοντες.

2.10 Η κατάσταση στην Ευρώπη

Ο πρώτος στόχος ενεργειακής απόδοσης σε επίπεδο ΕΕ τέθηκε το 1998. Τα κράτη μέλη συμφώνησαν να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση κατά 1 τοις εκατό ετησίως σε διάστημα δώδεκα ετών. Επιπλέον, η νομοθεσία για τα προϊόντα, τη βιομηχανία, τις μεταφορές και τα κτίρια έχει συμβάλει σε ένα γενικό πλαίσιο ενεργειακής απόδοσης. Απαιτείται περισσότερη προσπάθεια για την αντιμετώπιση της θέρμανσης και της ψύξης: υπάρχει περισσότερη σπατάλη θερμότητας κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη από ό,τι

απαιτείται για τη θέρμανση όλων των κτιρίων στην ήπειρο. Συνολικά, η νομοθεσία της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση εκτιμάται ότι θα αποφέρει εξοικονόμηση που αντιστοιχεί σε έως και 326 εκατομμύρια τόνους πετρελαίου ετησίως έως το 2020.



Εικόνα 2.10-1

(https://www.etip-snet.eu/wp-content/uploads/2018/07/europe_energy_0.png)

Η ΕΕ έθεσε ως στόχο εξοικονόμησης ενέργειας 20% έως το 2020 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, αλλά τα κράτη μέλη αποφασίζουν μεμονωμένα πώς θα επιτευχθεί η εξοικονόμηση ενέργειας. Σε μια σύνοδο κορυφής της ΕΕ τον Οκτώβριο του 2014, οι χώρες της ΕΕ συμφώνησαν σε έναν νέο στόχο ενεργειακής απόδοσης 27% ή μεγαλύτερο έως το 2030. Ένας μηχανισμός που χρησιμοποιείται για την επίτευξη του στόχου του 27% είναι οι «Υποχρεώσεις προμηθευτών και λευκά πιστοποιητικά». Η συνεχιζόμενη συζήτηση για τη δέσμη μέτρων για την καθαρή ενέργεια του 2016 δίνει επίσης έμφαση στην ενεργειακή απόδοση, αλλά ο στόχος θα παραμείνει πιθανώς κατά 30% μεγαλύτερη απόδοση σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Κάποιοι υποστήριξαν ότι αυτό δεν θα είναι αρκετό για την ΕΕ να επιτύχει τους στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Σημαντικοί οργανισμοί και προγράμματα:

- Ενεργειακή βαθμολογία κτιρίου
- Οδηγία οικολογικού σχεδιασμού προϊόντων που χρησιμοποιούν ενέργεια
- Ενεργειακή απόδοση στην Ευρώπη (μελέτη)
- Orgalime , η Ευρωπαϊκή Ένωση Μηχανικών Βιομηχανιών

2.10.1 Γερμανία

Η πρόσφατη πρόοδος προς τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας είναι σταθερή εκτός από τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2007–2008 . Ορισμένοι, ωστόσο, πιστεύουν ότι η ενεργειακή απόδοση εξακολουθεί να είναι υπο-αναγνωρισμένη όσον αφορά τη συμβολή της στον ενεργειακό μετασχηματισμό της Γερμανίας (ή Energiewende).

Οι προσπάθειες για τη μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών δεν ήταν επιτυχείς, με αύξηση 1,7% μεταξύ 2005-2014. Η αύξηση αυτή οφείλεται τόσο στις οδικές μεταφορές επιβατών όσο και στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Και οι δύο κλάδοι αύξησαν τη συνολική απόσταση που διανύθηκαν καταγράφοντας τα υψηλότερα ποσοστά ποτέ για τη Γερμανία. Τα εφέ ανάκαμψης έπαιξαν σημαντικό ρόλο, τόσο μεταξύ της βελτιωμένης απόδοσης του οχήματος και της διανυόμενης απόστασης, όσο και μεταξύ της βελτιωμένης απόδοσης του οχήματος και της αύξησης του βάρους του οχήματος και της ισχύος του κινητήρα. : 12

2.10.2 Αυστραλία

Η εθνική κυβέρνηση της Αυστραλίας ηγείται ενεργά της χώρας στις προσπάθειες αύξησης της ενεργειακής της απόδοσης, κυρίως μέσω του Υπουργείου Βιομηχανίας και Επιστήμης της κυβέρνησης . Τον Ιούλιο του 2009, το Συμβούλιο των Αυστραλιανών Κυβερνήσεων , το οποίο εκπροσωπεί τις επιμέρους πολιτείες και εδάφη της Αυστραλίας, συμφώνησε σε μια Εθνική Στρατηγική για την Ενεργειακή Απόδοση (NSEE).

Πρόκειται για ένα δεκαετές σχέδιο που επιταχύνει την εφαρμογή μιας πανεθνικής υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών πρακτικών και προετοιμασίας για τη μετατροπή της χώρας σε ένα μέλλον χαμηλών εκπομπών άνθρακα . Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί τομείς χρήσης

ενέργειας που εξετάζονται στο πλαίσιο της NSEE. Ωστόσο, το κεφάλαιο που είναι στην προσέγγιση για την ενεργειακή απόδοση που πρόκειται να υιοθετηθεί σε εθνικό επίπεδο τονίζει τέσσερα σημεία για την επίτευξη δηλωμένων επιπέδων ενεργειακής απόδοσης:

Για να βοηθήσουμε τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις να μεταβούν σε ένα μέλλον χαμηλών εκπομπών άνθρακα

- Για τον εξορθολογισμό της υιοθέτησης αποδοτικής ενέργειας
- Για να γίνουν τα κτίρια πιο ενεργειακά αποδοτικά
- Για να συνεργαστούν οι κυβερνήσεις και να οδηγήσουν τον δρόμο προς την ενεργειακή απόδοση
- Η κυρίαρχη συμφωνία που διέπει αυτή τη στρατηγική είναι η Εθνική Συμφωνία Εταιρικής Σχέσης για την Ενεργειακή Απόδοση.

Αυτό το έγγραφο εξηγεί επίσης τον ρόλο τόσο της κοινοπολιτείας όσο και των επιμέρους κρατών και εδαφών στη ΝΑΕΕ, καθώς επίσης προβλέπει τη δημιουργία σημείων αναφοράς και συσκευών μέτρησης που θα δείχνουν με διαφάνεια την πρόοδο του έθνους σε σχέση με τους δηλωμένους στόχους και αντιμετωπίζει την ανάγκη για χρηματοδότηση της στρατηγικής προκειμένου να μπορέσει να προχωρήσει.

2.10.3 Καναδάς

Τον Αύγουστο του 2017, η κυβέρνηση του Καναδά κυκλοφόρησε το Build Smart - Canada's Buildings Strategy , ως βασικό μοχλό του Πανκαναδικού Πλαισίου για την Καθαρή Ανάπτυξη και την Κλιματική Αλλαγή , την εθνική στρατηγική του Καναδά για το κλίμα.

Η στρατηγική Build Smart επιδιώκει να αυξήσει δραματικά την απόδοση ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων και νέων καναδικών κτιρίων και θέτει πέντε στόχους για τον σκοπό αυτό:

Οι ομοσπονδιακές, επαρχιακές και εδαφικές κυβερνήσεις θα εργαστούν για να αναπτύξουν και να υιοθετήσουν ολοένα και πιο αυστηρούς κώδικες δόμησης μοντέλων, αρχής γενομένης από το 2020, με στόχο οι επαρχίες και τα εδάφη να υιοθετήσουν έναν κώδικα δόμησης μοντέλου «καθαρής μηδενικής ενέργειας έτοιμου» έως το 2030.

Οι ομοσπονδιακές, επαρχιακές και εδαφικές κυβερνήσεις θα εργαστούν για την ανάπτυξη ενός μοντέλου κώδικα για τα υπάρχοντα κτίρια έως το 2022, με στόχο οι επαρχίες και οι περιοχές να υιοθετήσουν τον κώδικα.

Οι ομοσπονδιακές, επαρχιακές και εδαφικές κυβερνήσεις θα εργαστούν από κοινού με στόχο την απαίτηση επισήμανσης της χρήσης ενέργειας των κτιρίων ήδη από το 2019.

Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση θα θέσει νέα πρότυπα για τον εξοπλισμό θέρμανσης και άλλες βασικές τεχνολογίες στο υψηλότερο επίπεδο απόδοσης που είναι οικονομικά και τεχνικά εφικτό.

Οι επαρχιακές και περιφερειακές κυβερνήσεις θα εργαστούν για να διατηρήσουν και να επεκτείνουν τις προσπάθειες για τον εκσυγχρονισμό των υπάρχοντων κτιρίων υποστηρίζοντας βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης και επιταχύνοντας την υιοθέτηση εξοπλισμού υψηλής απόδοσης προσαρμόζοντας τα προγράμματά τους στις περιφερειακές συνθήκες.

Η στρατηγική περιγράφει λεπτομερώς μια σειρά από δραστηριότητες που θα επιδιώξει η κυβέρνηση του Καναδά και τις επενδύσεις που θα κάνει, για την υποστήριξη των στόχων. Από τις αρχές του 2018, μόνο μία από τις 10 επαρχίες και τρεις επικράτειες του Καναδά, η Βρετανική Κολομβία, ανέπτυξε μια πολιτική για την υποστήριξη του στόχου της ομοσπονδιακής κυβέρνησης να επιτύχει φιλοδοξίες καθαρής μηδενικής ενεργειακής ετοιμότητας: τον Κώδικα BC Energy Step

Οι τοπικές κυβερνήσεις της Βρετανικής Κολομβίας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον Κώδικα BC Energy Step, εάν το επιθυμούν, για να δώσουν κίνητρα ή να απαιτήσουν ένα επίπεδο ενεργειακής απόδοσης σε νέες κατασκευές που υπερβαίνει τις απαιτήσεις του βασικού οικοδομικού κώδικα. Ο κανονισμός και το πρότυπο έχουν σχεδιαστεί ως ένας τεχνικός οδικός χάρτης για να βοηθήσει την επαρχία να επιτύχει τον στόχο της ότι όλα τα νέα κτίρια θα επιτύχουν ένα καθαρό επίπεδο μηδενικής ενεργειακής ετοιμότητας έως το 2032.

2.10.4 Ηνωμένες Πολιτείες

Οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος μεμονωμένος καταναλωτής ενέργειας στον κόσμο. Το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ κατηγοριοποιεί την εθνική χρήση ενέργειας σε τέσσερις μεγάλους τομείς: μεταφορές, οικιακούς, εμπορικούς και βιομηχανικούς. Η μελέτη που καλύπτει τις Ηνωμένες Πολιτείες εξετάζει πώς οι ευκαιρίες ενεργειακής απόδοσης θα διαμορφώσουν τη μελλοντική ζήτηση καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας τις επόμενες δεκαετίες. Η αμερικανική οικονομία είναι ήδη έτοιμη να μειώσει την ενεργειακή της ένταση και την ένταση του άνθρακα, αλλά θα απαιτηθούν σαφείς πολιτικές για την επίτευξη των κλιματικών στόχων. Αυτές οι πολιτικές περιλαμβάνουν: φόρο άνθρακα, υποχρεωτικά πρότυπα για πιο αποδοτικές συσκευές, κτίρια και οχήματα, και επιδοτήσεις ή μειώσεις στο αρχικό κόστος νέου πιο ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού.

Προγράμματα και οργανισμοί:

- Συμμαχία για εξοικονόμηση ενέργειας
- Αμερικανικό Συμβούλιο για μια ενεργειακά αποδοτική οικονομία
- Έργο Βοήθειας Οικοδομικών Κωδίκων
- Πρόγραμμα Κτιριακοί Ενεργειακοί Κώδικες
- Κοινοπραξία για την Ενεργειακή Απόδοση
- Energy Star , από την Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών
- Βιομηχανικό Κέντρο Αξιολόγησης
- Εθνική Ένωση Κατασκευαστών Ηλεκτρικής Ενέργειας
- Rocky Mountain Institute

2.11 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Το τρέχον ενεργειακό σύστημα συμβάλλει σε πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα, συμπεριλαμβανομένης της κλιματικής αλλαγής, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της απώλειας βιοποικιλότητας, της απελευθέρωσης τοξινών στο περιβάλλον και της λειψυδρίας. Από το 2019, το 85% των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών καλύπτεται από την καύση ορυκτών καυσίμων. Η παραγωγή και η κατανάλωση ενέργειας ευθύνονται για το 76% των ετήσιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται από τον άνθρωπο έως το 2018. Η διεθνής συμφωνία του Παρισιού του 2015 για την κλιματική αλλαγή στοχεύει να περιορίσει την υπερθέρμανση του πλανήτη σε πολύ κάτω από τους 2 °C (3,6 °F) και κατά προτίμηση σε 1,5 °C (2,7 °F). Η επίτευξη αυτού του στόχου θα απαιτήσει να μειωθούν οι εκπομπές όσο το δυνατόν συντομότερα και να φτάσουν στο μηδέν μέχρι τα μέσα του αιώνα.

Η καύση ορυκτών καυσίμων και βιομάζας είναι μια σημαντική πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που προκαλεί περίπου 7 εκατομμύρια θανάτους κάθε χρόνο. Η καύση ορυκτών καυσίμων σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής, οχήματα και εργοστάσια είναι η κύρια πηγή εκπομπών που συνδυάζονται με το οξυγόνο στην ατμόσφαιρα και προκαλούν όξινη βροχή. Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η δεύτερη κύρια αιτία θανάτου από μη μολυσματικές ασθένειες. Υπολογίζεται ότι το 99% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει με επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης που υπερβαίνουν τα συνιστώμενα όρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

2.11 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Ήπιες μορφές ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι απαραίτητες για τη βιώσιμη ενέργεια, καθώς ενισχύουν γενικά την ενεργειακή ασφάλεια και εκπέμπουν πολύ λιγότερα αέρια θερμοκηπίου από τα ορυκτά καύσιμα. Τα έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εγείρουν μερικές φορές σημαντικές ανησυχίες για τη βιωσιμότητα, όπως κινδύνους για τη βιοποικιλότητα όταν περιοχές υψηλής οικολογικής αξίας μετατρέπονται σε παραγωγή βιοενέργειας ή αιολικά ή ηλιακά πάρκα.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η μεγαλύτερη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ενώ η ηλιακή και η αιολική ενέργεια αναπτύσσονται ραγδαία. Τα φωτοβολταϊκά ηλιακά και χερσαία αιολικά είναι οι φθηνότερες μορφές νέας δυναμικότητας παραγωγής ενέργειας στις περισσότερες χώρες. Για περισσότερους από τους μισούς από τους 770 εκατομμύρια ανθρώπους

που δεν έχουν πρόσβαση στην ηλεκτρική ενέργεια, η αποκεντρωμένη ανανεώσιμη ενέργεια , όπως τα μίνι δίκτυα με ηλιακή ενέργεια, είναι πιθανώς η φθηνότερη μέθοδος παροχής της έως το 2030. Στόχοι των Ηνωμένων Εθνών . για το 2030 περιλαμβάνουν ουσιαστική αύξηση του ποσοστού ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον ενεργειακό εφοδιασμό του κόσμου.

2.11.1 Ηλιακή Ενέργεια

Ο Ήλιος είναι η κύρια πηγή ενέργειας της Γης, ένας καθαρός και άφθονα διαθέσιμος πόρος σε πολλές περιοχές. Το 2019, η ηλιακή ενέργεια παρείχε περίπου το 3% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας, κυρίως μέσω ηλιακών συλλεκτών που βασίζονται σε φωτοβολταϊκά στοιχεία (PV). Τα πάνελ τοποθετούνται στην κορυφή κτιρίων ή εγκαθίστανται σε ηλιακά πάρκα μεγάλης κλίμακας . Το κόστος των ηλιακών φωτοβολταϊκών κυψελών έχει μειωθεί ραγδαία, οδηγώντας σε ισχυρή ανάπτυξη της παγκόσμιας χωρητικότητας. Το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας από νέα ηλιακά πάρκα είναι ανταγωνιστικό με, ή σε πολλά μέρη, φθηνότερο από την ηλεκτρική ενέργεια από υπάρχουσες μονάδες άνθρακα. Διάφορες προβλέψεις μελλοντικής χρήσης ενέργειας προσδιορίζουν τα ηλιακά φωτοβολταϊκά ως μία από τις κύριες πηγές παραγωγής ενέργειας σε ένα βιώσιμο μείγμα.



Εικόνα 2.11-1

Τα περισσότερα εξαρτήματα των ηλιακών συλλεκτών μπορούν εύκολα να ανακυκλωθούν, αλλά αυτό δεν γίνεται πάντα αν δεν υπάρχει ρύθμιση. Τα πάνελ συνήθως περιέχουν βαρέα μέταλλα , επομένως ενέχουν περιβαλλοντικούς κινδύνους εάν τοποθετηθούν σε χώρους υγειονομικής ταφής . Χρειάζονται λιγότερα από δύο χρόνια για ένα ηλιακό πάνελ να παράγει όση ενέργεια χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του. Απαιτείται λιγότερη ενέργεια εάν τα υλικά ανακυκλώνονται και όχι εξορύσσονται.

Στη συγκεντρωμένη ηλιακή ενέργεια , οι ηλιακές ακτίνες συγκεντρώνονται από ένα πεδίο κατόπτρων, θερμαίνοντας ένα ρευστό. Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από τον ατμό που προκύπτει με θερμική μηχανή . Η συγκεντρωμένη ηλιακή ενέργεια μπορεί να υποστηρίξει την παραγωγή ενέργειας με δυνατότητα αποστολής , καθώς μέρος της θερμότητας συνήθως αποθηκεύεται για να καταστεί δυνατή η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας όταν χρειάζεται. Εκτός από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται πιο άμεσα. Τα

ηλιακά συστήματα θερμικής θέρμανσης χρησιμοποιούνται για παραγωγή ζεστού νερού, θέρμανση κτιρίων, ξήρανση και αφαλάτωση.

2.11.2 Αιολική ενέργεια

Ο άνεμος υπήρξε ένας σημαντικός μοχλός ανάπτυξης για χιλιετίες, παρέχοντας μηχανική ενέργεια για βιομηχανικές διεργασίες, αντλίες νερού και ιστιοφόρα πλοία. Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και παρείχαν περίπου το 6% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας το 2019. Η ηλεκτρική ενέργεια από τα χερσαία αιολικά πάρκα είναι συχνά φθηνότερη από τις υπάρχουσες μονάδες άνθρακα και ανταγωνιστική με το φυσικό αέριο και την πυρηνική ενέργεια. Οι ανεμογεννήτριες μπορούν επίσης να τοποθετηθούν στην ανοικτή θάλασσα, όπου οι άνεμοι είναι πιο σταθεροί και ισχυρότεροι από ό,τι στην ξηρά, αλλά το κόστος κατασκευής και συντήρησης είναι υψηλότερο.



Εικόνα 2.11-2

Τα χερσαία αιολικά πάρκα, που συχνά κατασκευάζονται σε άγριες ή αγροτικές περιοχές, έχουν οπτικό αντίκτυπο στο τοπίο. Ενώ οι συγκρούσεις με ανεμογεννήτριες σκοτώνουν και τις

νυχτερίδες και σε μικρότερο βαθμό τα πουλιά, αυτές οι επιπτώσεις είναι μικρότερες από άλλες υποδομές, όπως παράθυρα και γραμμές μεταφοράς . Ο θόρυβος και το φως που τρεμοπαίζει που δημιουργείται από τους στρόβιλους μπορεί να προκαλέσει ενόχληση και να περιορίσει την κατασκευή κοντά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Η αιολική ενέργεια, σε αντίθεση με τις μονάδες πυρηνικών και ορυκτών καυσίμων, δεν καταναλώνει νερό. Λίγη ενέργεια απαιτείται για την κατασκευή ανεμογεννητριών σε σύγκριση με την ενέργεια που παράγεται από το ίδιο το εργοστάσιο αιολικής ενέργειας. Τα πτερύγια των στροβίλων δεν είναι πλήρως ανακυκλώσιμα και η έρευνα για μεθόδους κατασκευής λεπίδων ευκολότερων στην ανακύκλωση βρίσκεται σε εξέλιξη.

2.11.3 Υδροηλεκτρική Ενέργεια

Τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια μετατρέπουν την ενέργεια του κινούμενου νερού σε ηλεκτρική. Το 2020, η υδροηλεκτρική ενέργεια παρείχε το 17% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας, από το υψηλό σχεδόν 20% στα μέσα έως τα τέλη του 20ού αιώνα.

Στη συμβατική υδροηλεκτρική ενέργεια δημιουργείται μια δεξαμενή πίσω από ένα φράγμα. Οι συμβατικοί υδροηλεκτρικοί σταθμοί παρέχουν μια εξαιρετικά ευέλικτη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας με δυνατότητα αποστολής . Μπορούν να συνδυαστούν με αιολική και ηλιακή ενέργεια για να καλύψουν τις αιχμές της ζήτησης και να αντισταθμίσουν όταν ο άνεμος και ο ήλιος είναι λιγότερο διαθέσιμοι.



Εικόνα 2.11-3

Σε σύγκριση με τις εγκαταστάσεις που βασίζονται σε ταμιευτήρες, η υδροηλεκτρική ενέργεια από το ποτάμι έχει γενικά μικρότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Ωστόσο, η ικανότητά του να παράγει ενέργεια εξαρτάται από τη ροή του ποταμού, η οποία μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τον ημερήσιο και τον εποχιακό καιρό. Οι δεξαμενές παρέχουν ελέγχους ποσότητας νερού που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των πλημμυρών και την ευέλικτη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ παρέχουν επίσης ασφάλεια κατά τη διάρκεια της ξηρασίας για την παροχή πόσιμου νερού και την άρδευση.

2.11.4 Γεωθερμία

Η γεωθερμική ενέργεια παράγεται με την αξιοποίηση της βαθιάς υπόγειας θερμότητας και την αξιοποίησή της για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή για τη θέρμανση του νερού και των κτιρίων. Η χρήση της γεωθερμικής ενέργειας συγκεντρώνεται σε περιοχές όπου η εξαγωγή θερμότητας είναι οικονομική: απαιτείται συνδυασμός υψηλών θερμοκρασιών, ροής θερμότητας και διαπερατότητας (η ικανότητα του πετρώματος να επιτρέπει τη διέλευση των ρευστών). Η ενέργεια παράγεται από τον ατμό που δημιουργείται σε υπόγειες δεξαμενές. Η γεωθερμική ενέργεια παρείχε λιγότερο από το 1% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας το 2020.

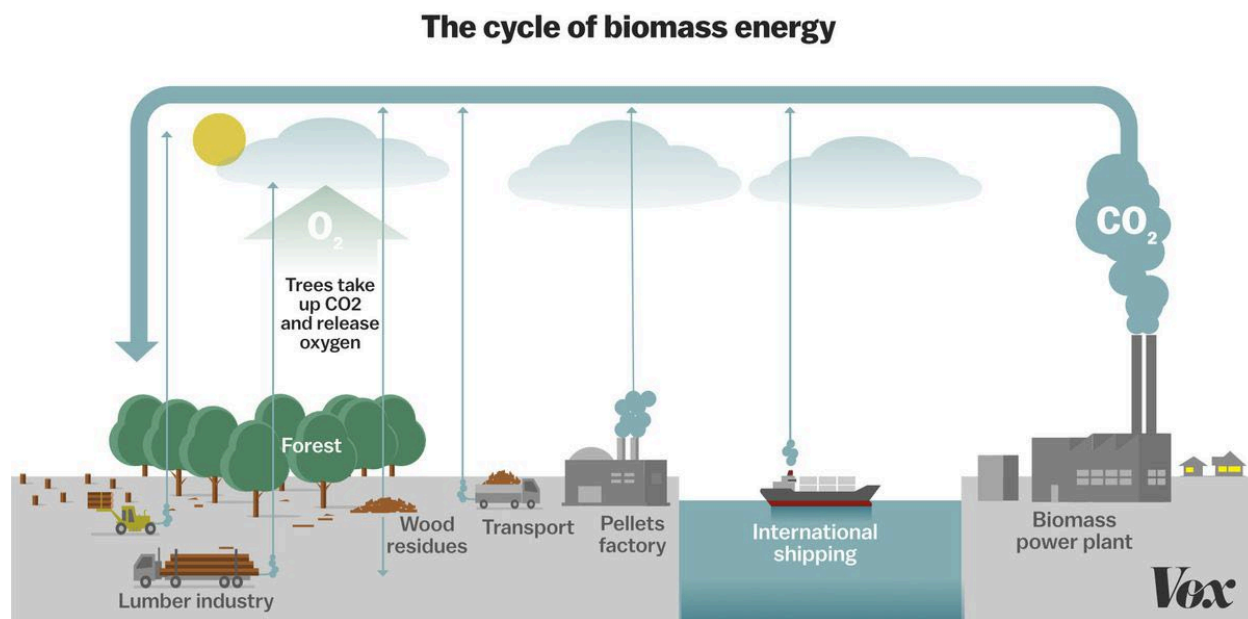


Εικόνα 2.11-4

2.11.5 Βιομάζα

Η βιομάζα είναι ανανεώσιμο οργανικό υλικό που προέρχεται από φυτά και ζώα. Μπορεί είτε να καεί για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας είτε να μετατραπεί σε βιοκαύσιμα όπως το βιοντίζελ και η αιθανόλη, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία οχημάτων.

Ο αντίκτυπος της βιοενέργειας στο κλίμα ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με την προέλευση των πρώτων υλών βιομάζας και τον τρόπο καλλιέργειας τους. Για παράδειγμα, η καύση ξύλου για ενέργεια απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα. Αυτές οι εκπομπές μπορούν να αντισταθμιστούν σημαντικά εάν τα δέντρα που συγκομίστηκαν αντικατασταθούν από νέα δέντρα σε ένα καλά διαχειριζόμενο δάσος, καθώς τα νέα δέντρα θα απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα καθώς μεγαλώνουν. Ωστόσο, η εγκατάσταση και η καλλιέργεια βιοενεργειακών καλλιεργειών μπορεί να εκτοπίσει τα φυσικά οικοσυστήματα, να υποβαθμίσει τα εδάφη και να καταναλώσει υδάτινους πόρους και συνθετικά λιπάσματα. Περίπου το ένα τρίτο του συνόλου της ξυλείας που χρησιμοποιείται για καύσιμα συλλέγεται με μη βιώσιμο τρόπο. Οι πρώτες ύλες βιοενέργειας απαιτούν συνήθως σημαντικές ποσότητες ενέργειας για τη συγκομιδή, την ξήρανση και τη μεταφορά. η χρήση ενέργειας για αυτές τις διεργασίες μπορεί να εκπέμπει αέρια θερμοκηπίου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι επιπτώσεις της αλλαγής χρήσης γης, της καλλιέργειας και της επεξεργασίας μπορούν να οδηγήσουν σε υψηλότερες συνολικές εκπομπές άνθρακα για τη βιοενέργεια σε σύγκριση με τη χρήση ορυκτών καυσίμων.



Εικόνα 2.11-5

[https://cdn.vox-cdn.com/thumbor/sdAW7Rd-28ZFNLn1JauTQA9OpF8=/0x0:2021x1045/1200x0/filters:focal\(0x0:2021x1045\):no_upscale\(\)/cdn.vox-cdn.com/uploads/chorus_asset/file/14847219/diagram.jpg](https://cdn.vox-cdn.com/thumbor/sdAW7Rd-28ZFNLn1JauTQA9OpF8=/0x0:2021x1045/1200x0/filters:focal(0x0:2021x1045):no_upscale()/cdn.vox-cdn.com/uploads/chorus_asset/file/14847219/diagram.jpg)

Η χρήση γεωργικής γης για την καλλιέργεια βιομάζας μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα λιγότερη γη να είναι διαθέσιμη για την καλλιέργεια τροφίμων . Στις Ηνωμένες Πολιτείες, περίπου το 10% της βενζίνης κινητήρων έχει αντικατασταθεί από αιθανόλη με βάση το καλαμπόκι , η οποία απαιτεί σημαντικό ποσοστό της συγκομιδής. Στη Μαλαισία και την Ινδονησία, η εκκαθάριση των δασών για την παραγωγή φοινικέλαιου για βιοντίζελ έχει οδηγήσει σε σοβαρές κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις , καθώς αυτά τα δάση αποτελούν κρίσιμους καταβόθρες άνθρακα και ενδιαιτήματα για διάφορα είδη. Από τη φωτοσύνθεση συλλαμβάνει μόνο ένα μικρό κλάσμα της ενέργειας στο ηλιακό φως, η παραγωγή μιας δεδομένης ποσότητας βιοενέργειας απαιτεί μεγάλη ποσότητα γης σε σύγκριση με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς που παράγονται από μη εδώδιμες εγκαταστάσεις ή από απόβλητα μειώνουν τον ανταγωνισμό με την παραγωγή τροφίμων, αλλά μπορεί να έχουν άλλες αρνητικές επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένων των αντισταθμίσεων με τις προστατευόμενες περιοχές και την τοπική ατμοσφαιρική ρύπανση. Σχετικά βιώσιμες πηγές βιομάζας περιλαμβάνουν φύκια , απόβλητα και καλλιέργειες που καλλιεργούνται σε έδαφος ακατάλληλο για παραγωγή τροφίμων. Εάν η πηγή βιομάζας είναι γεωργικά ή αστικά απόβλητα, η καύση ή η μετατροπή τους σε βιοαέριο παρέχει έναν τρόπο διάθεσης αυτών των αποβλήτων.

2.12 Εναλλακτικές Λύσεις

2.12.1 Μετριασμός ορυκτών καυσίμων

Η μετάβαση από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο έχει πλεονεκτήματα όσον αφορά τη βιωσιμότητα. Για μια δεδομένη μονάδα παραγόμενης ενέργειας, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου του φυσικού αερίου κατά τον κύκλο ζωής είναι περίπου 40 φορές περισσότερες από τις εκπομπές της αιολικής ή της πυρηνικής ενέργειας, αλλά είναι πολύ λιγότερες από τον άνθρακα. Το φυσικό αέριο παράγει περίπου τις μισές εκπομπές άνθρακα όταν χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και περίπου τα δύο τρίτα των εκπομπών άνθρακα όταν χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμότητας. Η μείωση των διαρροών μεθανίου κατά τη διαδικασία εξόρυξης και

μεταφοράς φυσικού αερίου θα μπορούσε να μειώσει περαιτέρω τον αντίκτυπο του στο κλίμα. Το φυσικό αέριο παράγει λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση από τον άνθρακα.

Η μετάβαση από άνθρακα σε φυσικό αέριο μειώνει τις εκπομπές βραχυπρόθεσμα, ωστόσο μακροπρόθεσμα δεν παρέχει μια διαδρομή για καθαρές μηδενικές εκπομπές. Η ανάπτυξη της υποδομής φυσικού αερίου ενέχει τον κίνδυνο εγκλωβισμού άνθρακα και λανθάνοντος ενεργητικού, όπου οι νέες υποδομές ορυκτών είτε δεσμεύονται για δεκαετίες εκπομπών άνθρακα είτε πρέπει να διαγραφούν πριν αποκομίσουν κέρδη.

Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου των σταθμών παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα και βιομάζα μπορούν να μειωθούν σημαντικά μέσω της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS). Οι περισσότερες μελέτες χρησιμοποιούν μια υπόθεση εργασίας ότι το CCS μπορεί να δεσμεύσει το 85–90% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ακόμη και αν το 90% του εκπεμπόμενου CO₂ δεσμεύεται από ένα εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα, οι μη δεσμευμένες εκπομπές του θα εξακολουθούν να είναι πολλές φορές μεγαλύτερες από τις εκπομπές πυρηνικής, ηλιακής ή αιολικής ενέργειας ανά μονάδα παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Δεδομένου ότι οι μονάδες άνθρακα που χρησιμοποιούν CCS θα ήταν λιγότερο αποδοτικές, θα απαιτούσαν περισσότερο άνθρακα και έτσι θα αυξάνουν τη ρύπανση που σχετίζεται με την εξόρυξη και τη μεταφορά άνθρακα. Η διαδικασία CCS είναι δαπανηρή, με το κόστος να εξαρτάται σημαντικά από την εγγύτητα της τοποθεσίας σε κατάλληλη γεωλογία για αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα. Η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας είναι ακόμα πολύ περιορισμένη, με μόνο 21 μεγάλης κλίμακας εργοστάσια CCS σε λειτουργία παγκοσμίως από το 2020.

2.12.2 Πυρηνική Ενέργεια

Η πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται από τη δεκαετία του 1950 ως πηγή ηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλές εκπομπές άνθρακα. Οι πυρηνικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής σε περισσότερες από 30 χώρες παράγουν περίπου το 10% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας. Από το 2019, η πυρηνική ενέργεια παρήγαγε πάνω από το ένα τέταρτο της συνολικής ενέργειας χαμηλών

εκπομπών άνθρακα, καθιστώντας την τη δεύτερη μεγαλύτερη πηγή μετά την υδροηλεκτρική ενέργεια.

Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στον κύκλο ζωής της πυρηνικής ενέργειας — συμπεριλαμβανομένης της εξόρυξης και της επεξεργασίας ουρανίου— είναι παρόμοιες με τις εκπομπές από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιεί λίγη γη ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας, σε σύγκριση με τις κύριες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και δεν δημιουργεί τοπική ατμοσφαιρική ρύπανση. Αν και το μέταλλευμα ουρανίου που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία πυρηνικών σταθμών σχάσης είναι ένας μη ανανεώσιμος πόρος, υπάρχει αρκετός για να παρέχει τροφοδοσία για εκατοντάδες έως χιλιάδες χρόνια. Ωστόσο, οι πόροι ουρανίου στους οποίους είναι δυνατή η πρόσβαση με οικονομικά εφικτό τρόπο, στην παρούσα κατάσταση, είναι περιορισμένοι και η παραγωγή ουρανίου δύσκολα θα μπορούσε να συνεχιστεί κατά τη φάση της επέκτασης. Οι οδοί μετριασμού της κλιματικής αλλαγής που συνάδουν με φιλόδοξους στόχους χαρακτηρίζουν συνήθως αύξηση της παροχής ενέργειας από πυρηνικά.



Εικόνα 2.12-1

https://static.dw.com/image/59710463_101.jpg

Υπάρχει διαφωνία σχετικά με το εάν η πυρηνική ενέργεια είναι βιώσιμη, εν μέρει λόγω των ανησυχιών σχετικά με τα πυρηνικά απόβλητα , τη διάδοση των πυρηνικών όπλων και τα ατυχήματα . Η διαχείριση των ραδιενεργών πυρηνικών αποβλήτων πρέπει να γίνεται για χιλιάδες χρόνια και οι πυρηνικοί σταθμοί δημιουργούν σχάσιμο υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όπλα. Για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας, η πυρηνική ενέργεια έχει προκαλέσει πολύ λιγότερους θανάτους από ατυχήματα και που σχετίζονται με τη ρύπανση από τα ορυκτά καύσιμα, και το ιστορικό ποσοστό θνησιμότητας των πυρηνικών είναι συγκρίσιμο με τις ανανεώσιμες πηγές. Η κοινή αντίθεση στην πυρηνική ενέργεια συχνά καθιστά τους πυρηνικούς σταθμούς δύσκολο να εφαρμοστούν πολιτικά.

Η μείωση του χρόνου και του κόστους κατασκευής νέων πυρηνικών σταθμών ήταν στόχοι εδώ και δεκαετίες, αλλά το κόστος παραμένει υψηλό και τα χρονοδιαγράμματα μεγάλα. Διάφορες νέες μορφές πυρηνικής ενέργειας βρίσκονται υπό ανάπτυξη, ελπίζοντας να αντιμετωπίσουν τα μειονεκτήματα των συμβατικών εγκαταστάσεων. Οι αντιδραστήρες ταχείας αναπαραγωγής είναι ικανοί να ανακυκλώνουν πυρηνικά απόβλητα και επομένως μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ποσότητα των αποβλήτων που απαιτούν γεωλογική διάθεση , αλλά δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί σε μεγάλης κλίμακας εμπορική βάση. Η πυρηνική ενέργεια που βασίζεται στο θόριο (και όχι στο ουράνιο) μπορεί να είναι σε θέση να παρέχει υψηλότερη ενεργειακή ασφάλεια για χώρες που δεν έχουν μεγάλη προσφορά ουρανίου. Οι μικροί αρθρωτοί αντιδραστήρες μπορεί να έχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τους σημερινούς μεγάλους αντιδραστήρες: Θα πρέπει να είναι δυνατή η ταχύτερη κατασκευή τους και η διαμόρφωσή τους θα επέτρεπε τη μείωση του κόστους μέσω της εκμάθησης-από-πράξης .

2.13 Μετασηματισμός Ενεργειακού συστήματος

Οι μειώσεις των εκπομπών που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη κάτω από τους 2 °C θα απαιτήσουν έναν μετασηματισμό σε όλο το σύστημα του τρόπου παραγωγής, διανομής, αποθήκευσης και κατανάλωσης ενέργειας. Για να

αντικαταστήσει μια κοινωνία μια μορφή ενέργειας με μια άλλη, πρέπει να αλλάξουν πολλαπλές τεχνολογίες και συμπεριφορές στο ενεργειακό σύστημα. Για παράδειγμα, η μετάβαση από το πετρέλαιο στην ηλιακή ενέργεια ως πηγή ενέργειας για τα αυτοκίνητα απαιτεί την παραγωγή ηλιακής ηλεκτρικής ενέργειας, τροποποιήσεις στο ηλεκτρικό δίκτυο για την αντιμετώπιση των διακυμάνσεων στην παραγωγή ηλιακών πάνελ και την υψηλότερη συνολική ζήτηση, την υιοθέτηση ηλεκτρικών αυτοκινήτων και δίκτυα φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων εγκαταστάσεις και συνεργεία επισκευής.

Ορισμένες ενεργοβόρες τεχνολογίες και διαδικασίες είναι δύσκολο να ηλεκτριστούν, συμπεριλαμβανομένων των αερομεταφορών, της ναυτιλίας και της χαλυβουργίας. Υπάρχουν πολλές επιλογές για τη μείωση των εκπομπών από αυτούς τους τομείς: τα βιοκαύσιμα και τα συνθετικά καύσιμα ουδέτερα από άνθρακα μπορούν να τροφοδοτήσουν πολλά οχήματα που είναι σχεδιασμένα να καίνε ορυκτά καύσιμα, ωστόσο τα βιοκαύσιμα δεν μπορούν να παραχθούν βιώσιμα στις απαιτούμενες ποσότητες και τα συνθετικά καύσιμα είναι επί του παρόντος πολύ ακριβά. Για ορισμένες εφαρμογές, η πιο σημαντική εναλλακτική λύση στην ηλεκτροδότηση είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος βασισμένου σε αειφόρο παραγόμενο καύσιμο υδρογόνου .



Εικόνα 2.13-1

(https://www.funkidslive.com/wp-content/uploads/2015/03/Untitled-1_0010_naturalgas.jpg)

Η πλήρης απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές του παγκόσμιου ενεργειακού συστήματος αναμένεται να διαρκέσει αρκετές δεκαετίες και μπορεί να επιτευχθεί κυρίως με τις υπάρχουσες τεχνολογίες. Ο ΔΟΕ δηλώνει ότι απαιτείται περαιτέρω καινοτομία στον ενεργειακό τομέα, όπως στις τεχνολογίες μπαταριών και στα καύσιμα ουδέτερα από άνθρακα, για να φτάσουμε στις καθαρές μηδενικές εκπομπές έως το 2050. Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών απαιτεί έρευνα και ανάπτυξη, επίδειξη και μειώσεις κόστους μέσω εγκατάστασης. Η μετάβαση σε ένα ενεργειακό σύστημα μηδενικών εκπομπών άνθρακα θα αποφέρει ισχυρά συν-οφέλη για την ανθρώπινη υγεία: Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας εκτιμά ότι οι προσπάθειες περιορισμού της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 1,5 °C θα μπορούσαν να σώσουν εκατομμύρια ζωές κάθε χρόνο από τη μείωση μόνο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Με καλό σχεδιασμό και διαχείριση, υπάρχουν μονοπάτια για την παροχή καθολικής πρόσβασης στην ηλεκτρική ενέργεια και το καθαρό μαγείρεμα έως το 2030 με τρόπους που συνάδουν με τους κλιματικούς στόχους. Ιστορικά, αρκετές χώρες έχουν σημειώσει γρήγορα οικονομικά κέρδη μέσω της χρήσης άνθρακα. Ωστόσο, υπάρχει ένα παράθυρο ευκαιρίας για πολλές φτωχές χώρες και περιφέρειες να « ξεπηδήσουν » την εξάρτηση από τα

ορυκτά καύσιμα αναπτύσσοντας τα ενεργειακά τους συστήματα που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δεδομένων των επαρκών διεθνών επενδύσεων και της μεταφοράς γνώσης.

2.14 Υδρογόνο

Το υδρογόνο είναι ένα αέριο που μπορεί να καεί για να παράγει θερμότητα ή μπορεί να τροφοδοτήσει τις κυψέλες καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με μηδενικές εκπομπές στο σημείο χρήσης. Οι συνολικές εκπομπές του υδρογόνου στον κύκλο ζωής εξαρτώνται από τον τρόπο παραγωγής του. Σχεδόν όλη η τρέχουσα προσφορά υδρογόνου στον κόσμο δημιουργείται από ορυκτά καύσιμα. Η κύρια μέθοδος είναι η αναμόρφωση μεθανίου με ατμό, στην οποία το υδρογόνο παράγεται από μια χημική αντίδραση μεταξύ ατμού και μεθανίου, του κύριου συστατικού του φυσικού αερίου. Η παραγωγή ενός τόνου υδρογόνου μέσω αυτής της διαδικασίας εκπέμπει 6,6–9,3 τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Ενώ η δέσμευση άνθρακα μπορεί να αφαιρέσει ένα μεγάλο μέρος αυτών των εκπομπών, το συνολικό αποτύπωμα άνθρακα του υδρογόνου από το φυσικό αέριο είναι δύσκολο να εκτιμηθεί από το 2021, εν μέρει λόγω των εκπομπών που δημιουργούνται κατά την παραγωγή του ίδιου του φυσικού αερίου.



Εικόνα 2.14-1

(https://www.azom.com/images/Article_Images/ImageForArticle_21121_16414000407509109.jpg)

Η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάσπαση των μορίων του νερού, παράγοντας βιώσιμο υδρογόνο υπό τον όρο ότι η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται με βιώσιμο τρόπο. Ωστόσο, αυτή η διαδικασία ηλεκτρόλυσης είναι επί του παρόντος πιο δαπανηρή από τη δημιουργία υδρογόνου από μεθάνιο και η απόδοση της μετατροπής ενέργειας είναι εγγενώς χαμηλή. Το υδρογόνο μπορεί να παραχθεί όταν υπάρχει πλεόνασμα διακοπτόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, στη συνέχεια να αποθηκευτεί και να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας ή για την αναγέννηση ηλεκτρικής ενέργειας. Μπορεί περαιτέρω να μετατραπεί σε συνθετικά καύσιμα όπως η αμμωνία και η μεθανόλη .

Η καινοτομία στις συσκευές ηλεκτρόλυσης υδρογόνου θα μπορούσε να καταστήσει την παραγωγή υδρογόνου σε μεγάλη κλίμακα από ηλεκτρική ενέργεια πιο ανταγωνιστική από πλευράς κόστους. Υπάρχει δυνατότητα το υδρογόνο να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην

απαλλαγή των ενεργειακών συστημάτων από τον άνθρακα, διότι σε ορισμένους τομείς, η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων με άμεση χρήση ηλεκτρικής ενέργειας θα ήταν πολύ δύσκολη. Το καύσιμο υδρογόνου μπορεί να παράγει την έντονη θερμότητα που απαιτείται για τη βιομηχανική παραγωγή χάλυβα, τσιμέντου, γυαλιού και χημικών ουσιών. Για τη χαλυβουργία, το υδρογόνο μπορεί να λειτουργήσει ως φορέας καθαρής ενέργειας και ταυτόχρονα ως καταλύτης χαμηλών εκπομπών άνθρακα που αντικαθιστά οπτάνθρακας που προέρχεται από άνθρακα . Τα μειονεκτήματα του υδρογόνου ως φορέα ενέργειας περιλαμβάνουν το υψηλό κόστος αποθήκευσης και διανομής λόγω της εκρηκτικότητας του υδρογόνου, του μεγάλου όγκου του σε σύγκριση με άλλα καύσιμα και της τάσης του να κάνει τους σωλήνες εύθραυστους.

3 Κίνητρα προώθησης εξοικονόμησης ενέργειας

3.1 Εισαγωγή

Ο κτιριακός τομέας (οικιακός και τριτογενής) καταναλώνει το ένα τρίτο περίπου των συνολικών ενεργειακών πόρων στη χώρα, συμβάλλοντας κατά 40% περίπου στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Περίπου 7,5 εκατ. τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ) καταναλώνονται ετησίως στον κτιριακό τομέα για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη και λειτουργία των απαραίτητων ηλεκτρικών συσκευών. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει πως κατανέμεται η κατανάλωση ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά.

Τα τρία τέταρτα των αναγκών θέρμανσης καλύπτονται με λέβητες πετρελαίου (που προσφέρουν επίσης και το 30% του ζεστού νερού χρήσης στις κατοικίες, ποσοστό αντίστοιχο της συμμετοχής του ηλεκτρισμού και των ηλιακών θερμοσιφώνων που επίσης κατέχουν από ένα 30% περίπου στη θέρμανση του νερού). Μεγάλη σημασία έχει επίσης ο χρονισμός της κατανάλωσης και οι αιχμές του φορτίου που αυτός συνεπάγεται. Το παράδειγμα των κλιματιστικών είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστικό. Εκατοντάδες χιλιάδες νέες συσκευές κλιματισμού προστίθενται κάθε χρόνο, φέρνοντας το ηλεκτρικό σύστημα της χώρας στα όρια αντοχής του κάθε καλοκαίρι. Οι μέχρι σήμερα προσπάθειες εξοικονόμησης ενέργειας και εξορθολογισμού της ενεργειακής κατανάλωσης απέτυχαν γιατί δεν υπήρξε ένα σαφές, συνεκτικό

και φιλόδοξο πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας εστιασμένο στον μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας που δεν είναι άλλος από τα κτίρια.

Οι δύο σημαντικότερες κοινοτικές οδηγίες, για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης της τελικής χρήσης και την παροχή υπηρεσιών στον τομέα της ενέργειας, δεν εφαρμόζονται ακόμη στη χώρα μας, η οποία δεν έχει επίσης παρουσιάσει, ως όφειλε, ένα σχέδιο δράσης για την εξοικονόμηση ενέργειας με τουλάχιστον 1% μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης ετησίως. Η καθυστέρηση εφαρμογής των οδηγιών αυτών, αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά αποτήματα, με συνέπειες που τις πληρώνουμε όλοι άμεσα αλλά και μακροχρόνια.

3.2 Η ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία , που εγκρίθηκε το 2020, είναι ένα σύνολο πρωτοβουλιών πολιτικής από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή με πρωταρχικό στόχο να καταστήσει την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) ουδέτερη για το κλίμα το 2050. [1] [2] Ένα σχέδιο αξιολόγησης επιπτώσεων θα παρουσιαστεί επίσης στο αύξηση του στόχου της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για το 2030 σε τουλάχιστον 50% και σε 55% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Το σχέδιο είναι να αναθεωρηθεί κάθε υφιστάμενος νόμος σχετικά με τα πλεονεκτήματά του για το κλίμα, και επίσης να εισαχθεί νέα νομοθεσία για την κυκλική οικονομία , την ανακαίνιση κτιρίων , τη βιοποικιλότητα , τη γεωργία και την καινοτομία . [2]

Η πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Ούρσουλα φον ντερ Λάιεν , δήλωσε ότι η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία θα είναι ο «άνθρωπος στο φεγγάρι» της Ευρώπης. [2] Ο Von der Leyen διόρισε τον Frans Timmermans ως Εκτελεστικό Αντιπρόεδρο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Στις 13 Δεκεμβρίου 2019, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο αποφάσισε να συνεχίσει το σχέδιο, με μια εξαίρεση για την Πολωνία . [3] Στις 15 Ιανουαρίου 2020, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ψήφισε επίσης υπέρ της συμφωνίας, με αιτήματα για υψηλότερες φιλοδοξίες. [4]

Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την κλιματική αλλαγή, που ξεκίνησε το 2020, επικεντρώνεται σε μια υπόσχεση να καταστήσει την Ευρώπη μηδενική εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050 και να αποδείξει ότι οι οικονομίες θα αναπτυχθούν χωρίς αύξηση της χρήσης πόρων. Ωστόσο, η Πράσινη Συμφωνία έχει μέτρα για να διασφαλίσει ότι τα έθνη που εξαρτώνται ήδη από τα ορυκτά καύσιμα δεν θα μείνουν πίσω στη μετάβαση προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

3.2.1 Στόχοι

Ο πρωταρχικός στόχος της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας είναι η Ευρωπαϊκή Ένωση να γίνει το πρώτο «κλιματικά ουδέτερο μπλοκ» στον κόσμο έως το 2050. Έχει στόχους που εκτείνονται σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων των κατασκευών, της βιοποικιλότητας, της ενέργειας, των μεταφορών και των τροφίμων. [8]

Το σχέδιο περιλαμβάνει πιθανούς δασμούς άνθρακα για χώρες που δεν περιορίζουν τη ρύπανση από αέρια θερμοκηπίου με τον ίδιο ρυθμό. [9] Ο μηχανισμός για να επιτευχθεί αυτό ονομάζεται Μηχανισμός Προσαρμογής Συνόρων Άνθρακα (CBAM). Περιλαμβάνει επίσης:

- σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία,
- επανεξέταση και πιθανή αναθεώρηση (όπου χρειάζεται) όλων των σχετικών μέσων πολιτικής που σχετίζονται με το κλίμα, συμπεριλαμβανομένου του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών ,
- μια στρατηγική Farm to Fork μαζί με μια αλλαγή εστίασης από τη συμμόρφωση στην απόδοση (η οποία θα ανταμείψει τους αγρότες για τη διαχείριση και την αποθήκευση άνθρακα στο έδαφος, τη βελτιωμένη διαχείριση των θρεπτικών συστατικών, τη μείωση των εκπομπών, ...),
- αναθεώρηση της Οδηγίας για τη Φορολογία της Ενέργειας, η οποία εξετάζει προσεκτικά τις επιδοτήσεις και τις φορολογικές απαλλαγές ορυκτών καυσίμων (αεροπορία , ναυτιλία),
- μια βιώσιμη και έξυπνη στρατηγική κινητικότητας και
- στρατηγική της ΕΕ για τα δάση. Η τελευταία θα έχει ως βασικούς στόχους την αποτελεσματική αναδάσωση και τη διατήρηση και αποκατάσταση των δασών στην Ευρώπη.

Επίσης, στηρίζεται στο Horizon Europe, για να διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στη μόχλευση των εθνικών δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων . Μέσω συνεργασιών με τη βιομηχανία και τα κράτη

μέλη, θα υποστηρίξει την έρευνα και την καινοτομία στις τεχνολογίες μεταφορών, συμπεριλαμβανομένων των μπαταριών, του καθαρού υδρογόνου, της κατασκευής χάλυβα χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών, των κυκλικών βιολογικών τομέων και του δομημένου περιβάλλοντος.

Η ΕΕ σχεδιάζει να χρηματοδοτήσει τις πολιτικές που ορίζονται στην Πράσινη Συμφωνία μέσω ενός επενδυτικού σχεδίου – InvestEU, το οποίο προβλέπει επενδύσεις τουλάχιστον 1 τρισεκατομμυρίου ευρώ. Επιπλέον, για να επιτύχει η ΕΕ τους στόχους της που ορίζονται στη συμφωνία, εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν περίπου 260 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως έως το 2030 σε επενδύσεις. [8]

Πριν από το 1970, κατασκευάστηκαν σχεδόν οι μισές ευρωπαϊκές οικιστικές κατασκευές. Εκείνη την εποχή, δεν δόθηκε καμία προσοχή στην ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιούσαν τα υλικά και τα πρότυπα. Με τον σημερινό ρυθμό ανακαίνισης, η επίτευξη ενός κτιριακού αποθέματος υψηλής ενεργειακής απόδοσης και απανθρακοποίησης μπορεί να διαρκέσει περισσότερο από έναν αιώνα. Ένας από τους κύριους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας είναι να «διπλασιάσει τουλάχιστον ή και να τριπλασιάσει» το τρέχον ποσοστό ανακαίνισης περίπου 1%. Αυτό ισχύει και εκτός ΕΕ. Εκτός από την αποκατάσταση, απαιτούνται επενδύσεις για να καταστεί δυνατή η ανάπτυξη νέων αποδοτικών και φιλικών προς το περιβάλλον δομών.

Τον Ιούλιο του 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κυκλοφόρησε το νομοθετικό πακέτο «Fit for 55», το οποίο περιέχει σημαντικές κατευθυντήριες γραμμές για το μέλλον της αυτοκινητοβιομηχανίας: Όλα τα νέα αυτοκίνητα που πωλούνται στην ΕΕ πρέπει να είναι οχήματα μηδενικών εκπομπών από το 2035.

Στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού και επομένως χρησιμοποιώντας τις σημερινές εκπομπές ως βάση, από το 1990 οι εκπομπές της ΕΕ μειώθηκαν ήδη κατά 25% το 2019, ένας στόχος μείωσης 55% με βάση το 1990 αντιπροσωπεύει σε όρους 2019 στόχο μείωσης 40%. που μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας αυτή την εξίσωση:

$$\left(\frac{0.55 - 0.25}{1 - 0.25} \right) = 0.40 = 40\%$$

3.2.2 Τομείς

3.2.2.1.1 Καθαρή ενέργεια

Η κλιματική ουδετερότητα μέχρι το έτος 2050 είναι ο κύριος στόχος της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Προκειμένου η ΕΕ να επιτύχει τον στόχο της για την κλιματική ουδετερότητα, ένας στόχος είναι να απελευθερώσει το ενεργειακό της σύστημα από τις ανθρακούχες εκπομπές με στόχο την επίτευξη «καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2050». Η σχετική ενεργειακή τους οδηγία πρόκειται να εξεταστεί και να προσαρμοστεί εάν προκύψουν προβληματικές περιοχές. Θα αναθεωρηθούν επίσης πολλοί άλλοι ισχύοντες και ισχύοντες κανονισμοί. Το 2023, τα κράτη μέλη θα επικαιροποιήσουν τα εθνικά τους σχέδια για το κλίμα και την ενέργεια για να τηρήσουν τον κλιματικό στόχο της ΕΕ για το 2030. Οι βασικές αρχές περιλαμβάνουν:

- «να δοθεί προτεραιότητα στην ενεργειακή απόδοση»
- για την «ανάπτυξη ενός τομέα ηλεκτρικής ενέργειας βασισμένου σε μεγάλο βαθμό σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας»,
- για την εξασφάλιση προσιτού ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ
- και να έχουμε μια «πλήρως ολοκληρωμένη, διασυνδεδεμένη ψηφιοποιημένη αγορά ενέργειας της ΕΕ».

Το 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε τη στρατηγική της για ένα πιο πράσινο, πιο καθαρό ενεργειακό μέλλον. Η στρατηγική της ΕΕ για την ολοκλήρωση των ενεργειακών συστημάτων χρησιμεύει ως πλαίσιο για μια ενεργειακή μετάβαση, η οποία περιλαμβάνει μέτρα για την επίτευξη ενός πιο κυκλικού συστήματος και μέτρα για την εφαρμογή μεγαλύτερης άμεσης ηλεκτροδότησης καθώς και για την ανάπτυξη καθαρών καυσίμων (συμπεριλαμβανομένου του υδρογόνου). Η Ευρωπαϊκή Συμμαχία για το Καθαρό Υδρογόνο έχει επίσης δρομολογηθεί καθώς το υδρογόνο έχει έναν ιδιαίτερο ρόλο σε αυτή τη σεισμική μετατόπιση.

3.2.2.1.2 Βιώσιμη βιομηχανία

Ένας άλλος τομέας για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα είναι η εισαγωγή της βιομηχανικής πολιτικής της κυκλικής οικονομίας. Τον Μάρτιο του 2020, η ΕΕ ανακοίνωσε τη βιομηχανική στρατηγική της με στόχο να «ενδυναμώσει τους πολίτες, να αναζωογονήσει τις περιφέρειες και να έχει τις καλύτερες τεχνολογίες». Βασικά σημεία αυτού του τομέα πολιτικής περιλαμβάνουν την ενίσχυση των σύγχρονων πτυχών των βιομηχανιών, την επιρροή στην εξερεύνηση και τη δημιουργία αγορών αγαθών φιλικών προς την κυκλική οικονομία «ουδέτερων για το κλίμα». Αυτό συνεπάγεται περαιτέρω την «απανθρακοποίηση και εκσυγχρονισμό βιομηχανιών έντασης ενέργειας όπως ο χάλυβας και το τσιμέντο».

Προβλέπεται επίσης να εισαχθεί μια πολιτική «βιώσιμων προϊόντων», η οποία θα επικεντρωθεί στη μείωση της σπατάλης υλικών. Αυτό στοχεύει να διασφαλίσει ότι τα προϊόντα θα επαναχρησιμοποιηθούν και οι διαδικασίες ανακύκλωσης θα ενισχυθούν. Τα υλικά που επικεντρώνονται ιδιαίτερα περιλαμβάνουν «υφάσματα, κατασκευές, οχήματα, μπαταρίες, ηλεκτρονικά και πλαστικά». Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι επίσης της γνώμης ότι "θα πρέπει να σταματήσει να εξάγει τα απόβλητά της εκτός ΕΕ" και ως εκ τούτου θα "επανεξετάσει τους κανόνες για τις μεταφορές αποβλήτων και τις παράνομες εξαγωγές". Η ΕΕ ανέφερε επίσης ότι «Η Επιτροπή θα προτείνει επίσης την αναθεώρηση των κανόνων για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους με στόχο την προώθηση πιο κυκλικών επιχειρηματικών μοντέλων».

3.2.2.1.3 Κτίρια

Αυτός ο τομέας πολιτικής στοχεύει τη διαδικασία κατασκευής και ανακαίνισης σε σχέση με τις επί του παρόντος μη βιώσιμες μεθόδους τους. Πολλοί μη ανανεώσιμοι πόροι χρησιμοποιούνται επίσης στη διαδικασία. Έτσι, το σχέδιο εστιάζει στην προώθηση της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών μεθόδων δόμησης, όπως η κλιματική προστασία κτιρίων, η αύξηση της ψηφιοποίησης και η επιβολή κανόνων που αφορούν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Θα πραγματοποιηθεί επίσης ανακαίνιση κοινωνικής κατοικίας προκειμένου να μειωθεί η τιμή των λογαριασμών ενέργειας για όσους είναι λιγότερο ικανοί να χρηματοδοτήσουν αυτές τις δαπάνες. Στόχος τους

είναι να τριπλασιάσουν το ποσοστό ανακαίνισης όλων των κτιρίων για να μειώσουν τη ρύπανση που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια αυτών των διαδικασιών.

3.2.2.1.4 Farm to fork

Η στρατηγική «Από το αγρόκτημα στο πιρούνι» επιδιώκει το θέμα της βιωσιμότητας των τροφίμων καθώς και τη στήριξη που παρέχεται στους παραγωγούς, δηλαδή στους αγρότες και τους ψαράδες. Οι μέθοδοι παραγωγής και μεταφοράς αυτών των πόρων είναι αυτό που η ΕΕ θεωρεί φιλική προς το κλίμα προσέγγιση, με στόχο επίσης την αύξηση της αποτελεσματικότητας. Η τιμή και η ποιότητα των αγαθών θα έχουν ως στόχο να μην παρεμποδίζονται κατά τη διάρκεια αυτών των διαδικασιών που υιοθετήθηκαν πρόσφατα. Οι συγκεκριμένοι τομείς στόχοι περιλαμβάνουν τη μείωση της χρήσης χημικών φυτοφαρμάκων, την αύξηση της διαθεσιμότητας επιλογών υγιεινής διατροφής και την παροχή βοήθειας στους καταναλωτές να κατανοήσουν τις αξιολογήσεις υγείας των προϊόντων και τις βιώσιμες συσκευασίες.

3.3 Υποχρεωτική εφαρμογή καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών σε νέα κτίρια και στο δημόσιο τομέα

Το μέτρο αυτό εφαρμόζεται ήδη με επιτυχία σε χώρες όπως η Ισπανία, η Πορτογαλία και το Ισραήλ και αφορά κυρίως στην υποχρεωτική εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων (ηλιοθερμικών ή και φωτοβολταϊκών) σε συγκεκριμένες κατηγορίες κτιρίων. Στις 25-9-2007, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο εξέδωσε ψήφισμα ζητώντας να καταστεί υποχρεωτική η χρήση τεχνολογιών ΑΠΕ σε νέα κτίρια ή κτίρια που υφίστανται μείζονα ανακαίνιση, υιοθετώντας ουσιαστικά την πετυχημένη αυτή πρακτική.

Ο νέος “Τεχνικός Κώδικας Κτιρίων” της Ισπανίας μπήκε σε εφαρμογή από τον Σεπτέμβριο του 2006 και προβλέπει ότι 30-70% των αναγκών των νέων κτιρίων σε ζεστό νερό πρέπει να καλύπτεται με ηλιοθερμικά, ενώ μέσω μιας μεθοδολογίας που περιγράφεται στη νέα νομοθεσία, επιβάλλεται και η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ελάχιστης ισχύος 6,25 kW σε πολλές κατηγορίες εμπορικών κτιρίων. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία αυτή, για παράδειγμα, ένα ξενοδοχείο συνολικής επιφάνειας 20.000 τ.μ. στην περιοχή της Μαδρίτης, οφείλει να εγκαταστήσει τουλάχιστον 48 kW φωτοβολταϊκών. Φυσικά, η υποχρέωση αυτή συνοδεύεται και από γενναία κίνητρα με τη μορφή ενίσχυσης της παραγόμενης ηλιακής κιλοβατώρας, ώστε ο ‘θιγόμενος’ να βγαίνει τελικά κερδισμένος οικονομικά. Εκτιμάται ότι,

χάρη στο μέτρο αυτό και μόνο, θα εγκατασταθούν στην Ισπανία περίπου 100 MW φωτοβολταϊκών την επόμενη πενταετία.

Κάτι αντίστοιχο προτείνεται και για τη χώρα μας. Συγκεκριμένα, σε ότι αφορά στα ηλιοθερμικά συστήματα προτείνεται η θέσπιση, για κάθε νέο ή υπό ανακαίνιση κτίριο, της υποχρέωσης να καλύπτεται ένα ποσοστό των απαιτήσεων σε θέρμανση νερού από ηλιακή ενέργεια (π.χ. από 30 έως 70%, ανάλογα με τα κλιματολογικά δεδομένα της κάθε περιοχής, τη θέση του κτιρίου και το προς κάλυψη φορτίο). Η πρόβλεψη αυτή, κατά τα πρότυπα του νέου “Τεχνικού Κώδικα Κτιρίων” που ψηφίστηκε πρόσφατα στην Ισπανία, μπορεί να εφαρμοστεί μεσοπρόθεσμα και κατόπιν σχετικής διερεύνησης που θα οδηγήσει στη συγκεκριμενοποίηση του τρόπου υλοποίησής της.

Για την κάλυψη αυτής της ανάγκης σε κάθε νέο ή υπό ανακαίνιση κτίριο θα πρέπει να εγκαθίστανται είτε ηλιακός (-οί) θερμοσίφωνας (-ες) είτε κεντρικό ηλιακό σύστημα ίσης επιφάνειας συλλεκτών.

Ορισμένοι από τους λόγους που συνηγορούν στην παραπάνω υποχρέωση εγκατάστασης είναι οι εξής:

- Η εμπειρία από την εφαρμογή του μέτρου είναι ιδιαίτερα θετική σε άλλες χώρες. Πιο συγκεκριμένα, στο Ισραήλ επιβλήθηκε η χρήση ηλιακών συστημάτων σε νέα κτίρια από το 1980 και οδήγησε σε μια εξάπλωση της χρήσης των ηλιακών στις κατοικίες σε ποσοστό άνω του 80%. Στη Βαρκελώνη, ήδη το 2002 δεκαπλασιάστηκαν οι ηλιακές εγκαταστάσεις σε σχέση με το 2000 που θεσπίστηκε το μέτρο. Το γεγονός αυτό οδήγησε άλλες πόλεις (Μαδρίτη, Σεβίλλη, Παμπλόνα και Βαλένθια) να ακολουθήσουν. Σήμερα επιβάλλεται η εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων σε όλη την Ισπανία. Τέλος, η Πορτογαλία ανακοίνωσε ήδη όμοια νομοθεσία.

- Το μέτρο εναρμονίζεται άριστα με την οδηγία 2002/91/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου που υποχρεώνει την θεσμοθέτηση των ελαχίστων απαιτήσεων ενεργειακής

απόδοσης των κτιρίων και τονίζει το ρόλο των ανανεώσιμων στην απόδοση αυτή. Συμβαδίζει επίσης με τον ελληνικό ΚΕΝΑΚ (Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων που αντικαθιστά τον ΚΟΧΕΕ). Στα πλαίσια του κανονισμού επιβάλλεται εκπόνηση Ενεργειακής Μελέτης που “θα υποδεικνύει κατά περίπτωση τεχνικές και συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας και αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για το υπό μελέτη κτίριο”.

- Το πρόσθετο κόστος των ηλιακών αποτελεί μόνο το 0,2% έως 0,6% του συνολικού κόστους για την κατασκευή ενός κτιρίου και άρα το ύψος της επένδυσης δεν αποτελεί πρόβλημα για τους κατασκευαστές των κτιρίων. Επιπλέον, οι ηλιακές εγκαταστάσεις θα αποδειχθούν ιδιαίτερα προσοδοφόρες δεδομένου ότι τα κτίρια που τις διαθέτουν θα βελτιώνουν αυτόματα το Δελτίο Ενεργειακής Ταυτότητας (ΔΕΤΑ), με εύλογα πλεονεκτήματα για την αγοραστική τους αξία. Το μέτρο είναι ισοδύναμο με την υποχρεωτική εφαρμογή θερμομόνωσης στα κτίρια.

Η εφαρμογή στην Ελλάδα βασίζεται στη λογική του ισπανικού κώδικα, πλην όμως έχουμε απλοποιήσει σημαντικά τους αλγόριθμους υπολογισμού για το ελάχιστο μέγεθος συστήματος που θα πρέπει να τοποθετηθεί ανά κατηγορία κτιρίου. Αντί των πέντε (5) κλιματικών ζωνών που προβλέπει η ισπανική νομοθεσία, επιλέξαμε μία ενιαία αντιμετώπιση για όλη τη χώρα, ενώ κρατήσαμε ίδιες τις κατηγορίες των κτιρίων του τριτογενή τομέα στις οποίες θα εφαρμοστεί το μέτρο.

Συγκεκριμένα, η ελάχιστη ισχύς φωτοβολταϊκού συστήματος που θα πρέπει να τοποθετηθεί σε νέα εμπορικά κτίρια (ή κτίρια που υφίστανται μείζονα ανακαίνιση όπως αυτή ορίζεται από την κοινοτική οδηγία 2002/91/ΕΚ) ορίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$P = A * E$$

όπου P είναι η ελάχιστη ισχύς σε kWp, A ένας συντελεστής που ορίζεται στον παρακάτω πίνακα και E η συνολική επιφάνεια του κτιρίου σε m² ή ο αριθμός δωματίων ή κλινών στην περίπτωση των ξενοδοχείων και των κλινικών.

Οι κατηγορίες κτιρίων στις οποίες επιβάλλεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών είναι οι ακόλουθες:

<i>Χρήση κτιρίου</i>	<i>Ελάχιστο μέγεθος κτιρίου για την εφαρμογή του μέτρου</i>	<i>Συντελεστής A</i>
<i>Supermarket</i>	<i>4.000 m²</i>	<i>0,0020</i>
<i>Πολυκαταστήματα & Εμπορικά Κέντρα</i>	<i>3.000 m²</i>	<i>0,0035</i>
<i>Αποθήκες</i>	<i>10.000 m²</i>	<i>0,0010</i>
<i>Κτίρια γραφείων & κτίρια του ευρύτερου δημόσιου τομέα</i>	<i>4.000 m²</i>	<i>0,0020</i>
<i>Εκθεσιακοί χώροι</i>	<i>10.000 m²</i>	<i>0,0010</i>
<i>Ξενοδοχεία και τουριστικά καταλύματα</i>	<i>100 δωμάτια</i>	<i>0,08</i>
<i>Νοσοκομεία και κλινικές</i>	<i>100 κλίνες</i>	<i>0,08</i>

Πίνακας 3.3.1

Με βάση τα παραπάνω, η ελάχιστη ισχύς φωτοβολταϊκών ορίζεται κατά περίπτωση ως εξής:

<i>Χρήση κτιρίου</i>	<i>Ελάχιστη ισχύς φωτοβολταϊκού (kWp)</i>
<i>Supermarket</i>	<i>8</i>
<i>Πολυκαταστήματα & Εμπορικά Κέντρα</i>	<i>10,5</i>
<i>Αποθήκες</i>	<i>10</i>
<i>Κτίρια γραφείων & κτίρια του ευρύτερου δημόσιου τομέα</i>	<i>8</i>
<i>Εκθεσιακοί χώροι</i>	<i>10</i>

Ξενοδοχεία και τουριστικά καταλύματα	8
Νοσοκομεία και κλινικές	8

Πίνακας 3.3.2

Στην περίπτωση ενός εμπορικού κέντρου συνολικής επιφάνειας 10.000 m², η ελάχιστη ισχύς διαμορφώνεται σε 35 kWp, ενώ στην περίπτωση ενός μεγάλου ξενοδοχείου 200 δωματίων σε 16 kWp.

Η ανάλυση έλαβε υπόψη της τυχόν περιορισμούς στη διαθέσιμη επιφάνεια στο δώμα ή τη στέγη των κτιρίων, ώστε τα προκύπτοντα ελάχιστα μεγέθη να είναι όντως υλοποιήσιμα.

Επειδή το μέγεθος των κτιρίων στα οποία επιβάλλεται το μέτρο είναι μεγάλο, το κόστος των φωτοβολταϊκών συστημάτων σε σχέση με το συνολικό κόστος κατασκευής ή ανακατασκευής είναι αμελητέο, ενώ η διασφάλιση μιας υψηλής τιμής πώλησης της παραγόμενης κιλοβατώρας (όπως προβλέπεται από το Ν. 3468/06) εγγυάται την απόσβεση και λογική κερδοφορία του συστήματος.

Εννοείται ότι αφού το μέτρο θα είναι υποχρεωτικό, τα συστήματα αυτά απαλλάσσονται από την τυχόν υποχρέωση για απόκτηση άδειας εξαίρεσης από τη ΠΑΕ ή τυχόν περιβαλλοντικές εγκρίσεις.

3.4 Οικονομικά κίνητρα

Τα κίνητρα αυτά αφορούν είτε σε άμεση επιδότηση της αγοράς και εγκατάστασης καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών και μέτρων εξοικονόμησης σε κτίρια, είτε σε φοροελαφρύνσεις που οδηγούν σε ισοδύναμο αποτέλεσμα, είτε τέλος σε συνδυασμό των δύο μεθόδων.

Η άμεση επιδότηση αποτελεί ισχυρότερο κίνητρο για τους πολίτες, συνήθως όμως συνοδεύεται από αρκετή γραφειοκρατία που δρα ανασταλτικά και ακυρώνει το θετικό αυτό μέτρο. Παρόλα αυτά, υπάρχουν έξυπνοι τρόποι να αποφύγει κανείς αυτή τη γραφειοκρατία, υπάρχει μάλιστα και σχετική εμπειρία στη χώρα μας επ' αυτού από πιλοτικά προγράμματα προώθησης λαμπτήρων εξοικονόμησης. Ένας τέτοιος τρόπος είναι π.χ. η επιδότηση να δίνεται στον προμηθευτή-εγκαταστάτη ο οποίος θα παρέχει με τη σειρά του σχετική έκπτωση στον πελάτη. Έτσι, μειώνεται σημαντικά το χαρτομάνι, αφού τα διαδικαστικά ζητήματα μπορούν να διευθετούνται συλλογικά κάθε ένα ή δύο μήνες και ο καταναλωτής αποφεύγει τη γραφειοκρατία.

3.5 Φορολογικά κίνητρα

Ο φορολογικός νόμος 3522 (ΦΕΚ 276Α, 22-12-2006) προβλέπει έκπτωση δαπανών από το εισόδημα (σε ποσοστό 20% της δαπάνης) για τα παρακάτω μέτρα εξοικονόμησης:

- α) Την αλλαγή εγκατάστασης κεντρικού κλιματισμού χρήσης καυσίμου από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο ή για νέα εγκατάσταση φυσικού αερίου.
- β) Την αντικατάσταση του λέβητα πετρελαίου για την εγκατάσταση τηλεθέρμανσης ή για νέα εγκατάσταση τηλεθέρμανσης.
- γ) Την αγορά ηλιακών συλλεκτών και για την εγκατάσταση κεντρικού κλιματισμού με χρήση ηλιακής ενέργειας.
- δ) Την αγορά αποκεντρωμένων συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που βασίζονται σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (φωτοβολταϊκά, μικρές ανεμογεννήτριες) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και ψύξης-θέρμανσης με χρήση φυσικού αερίου ή ανανεώσιμων πηγών.
- ε) Τη θερμομόνωση σε υφιστάμενα κτίρια.

Το ποσό της δαπάνης της περίπτωσης αυτής που αφαιρείται δεν μπορεί να υπερβεί τα επτακόσια (700) ευρώ.

Προτείνουμε τις εξής αλλαγές:

1. Η μείωση να μη γίνεται στο φορολογητέο εισόδημα αφού κάτι τέτοιο ευνοεί κυρίως τα υψηλά εισοδήματα, αλλά να εκπίπτει ένα συγκεκριμένο ποσοστό της δαπάνης (π.χ. να υπάρχει έκπτωση φόρου ίση με το 30% της δαπάνης).
2. Σε περίπτωση που επιλεγεί το σημερινό μοντέλο (έκπτωση από το φορολογητέο εισόδημα) να εκπίπτει το 100% της δαπάνης και όχι το 20% όπως ισχύει σήμερα.
3. Να μην υπάρχει το πλαφόν των 700 € που ισχύει σήμερα.
4. Να προστεθούν στις παρεμβάσεις και τεχνολογίες που δικαιούνται φορολογικών ελαφρύνσεων και τα εξής:

1.6 Μειωμένος Φ.Π.Α. για τεχνολογίες εξοικονόμησης και ΑΠΕ

Αν και αρκετές χώρες εφαρμόζουν μειωμένο Φ.Π.Α. στην προμήθεια ορισμένων πράσινων τεχνολογιών και προϊόντων, η Ελλάδα δεν έκανε χρήση του δικαιώματος που της παρείχε η 6η Οδηγία (77/388/ΕΟΚ) για επιβολή χαμηλότερων συντελεστών Φ.Π.Α. σε τεχνολογίες και υπηρεσίες που αποδεδειγμένα εξοικονομούν ενέργεια και προστατεύουν το περιβάλλον. Την ίδια ώρα, η Ελλάδα εφαρμόζει χαμηλότερους συντελεστές Φ.Π.Α. στο φυσικό αέριο και τον ηλεκτρισμό (9%), που αντικειμενικά αντιστρατεύονται τεχνολογίες όπως τα ηλιοθερμικά στα οποία ισχύει ο συντελεστής Φ.Π.Α. 19%

Η μείωση του Φόρου Προστιθέμενης Αξίας είναι ένα δυναμικό μέτρο για την ενίσχυση τεχνολογιών εξοικονόμησης ειδικά στις κατοικίες δεδομένου ότι:

- Ένα νοικοκυριό σαν τελικός καταναλωτής δεν έχει δυνατότητα μετακύλισης του Φ.Π.Α.
- Η μείωση του Φ.Π.Α. αποτελεί μια άμεση ενίσχυση για τον πολίτη η οποία δεν απαιτεί καμιά γραφειοκρατική υποχρέωση από μέρους του.

Δεδομένου ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έδωσε το πράσινο φως για αναθεώρηση των συντελεστών Φ.Π.Α. από το 2010 και συζητά την επιβολή χαμηλότερων συντελεστών για προϊόντα και υπηρεσίες που έχουν σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος,

είναι μια λαμπρή ευκαιρία να ισχύσουν μειωμένοι συντελεστές για όλες τις καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες και προϊόντα. Αυτή τη φορά, η Ελλάδα δεν θα έχει καμία δικαιολογία για να μη πράξει το αυτονόητο. Πόσο μάλλον που οι ηγέτες δύο μεγάλων ευρωπαϊκών χωρών (Σαρκοζί και Μπράουν) δήλωσαν πρόσφατα πως υποστηρίζουν θερμά μια τέτοια προοπτική.

3.6 Φορολογικά μέτρα για τη διευκόλυνση των οικιακών εφαρμογών φωτοβολταϊκών

Ο νέος νόμος 3468/06 για τις ΑΠΕ δίνει, για πρώτη φορά, το δικαίωμα σε οικιακούς καταναλωτές να πωλούν την παραγόμενη από φωτοβολταϊκά ηλεκτρική ενέργεια έναντι μιας καθορισμένης από το νόμο τιμής.

Το κατ' αρχήν θετικό αυτό μέτρο όμως κινδυνεύει να μείνει στα χαρτιά στην περίπτωση των οικιακών μικροπαραγωγών, αφού για να πωλήσει κανείς ηλεκτρική ενέργεια στον ΔΕΣΜΗΕ ή τη ΔΕΗ, κατά περίπτωση, θα πρέπει να ανοίξει βιβλία στην εφορία και να κάνει περιοδικές δηλώσεις ΦΠΑ, και μάλιστα για μικροποσά, αφού τα οικιακά συστήματα δεν είναι εξ ορισμού μεγάλες ενεργειακές επενδύσεις.

Απόρροια αυτού του γεγονότος είναι ότι ενώ έχουν περάσει αρκετοί μήνες από την ψήφιση του νόμου, δεν έχουμε ακόμη οικιακές εφαρμογές φωτοβολταϊκών.

Για το λόγο αυτό, προτείνουμε να υπάρχει διαφορετική μεταχείριση των οικιακών συστημάτων σε σχέση με τις εμπορικές εφαρμογές. Ειδικότερα προτείνουμε τα εξής:

- Ο οικιακός καταναλωτής που εγκαθιστά φωτοβολταϊκό σύστημα και διαθέτει την παραγόμενη ενέργεια στο δίκτυο να μη θεωρείται επιτηδευματίας. Η παραπάνω ρύθμιση σημαίνει ότι θα μπορέσει να απαλλαγεί από την τήρηση βιβλίων και αποδείξεων του Κώδικα Βιβλίων και Στοιχείων που προβλέπονται από τη σχετική φορολογική νομοθεσία.
- Προτείνουμε ακόμη, ειδικά για τους οικιακούς μικροπαραγωγούς, απαλλαγή από τον Φ.Π.Α. και τη φορολογία εισοδήματος για τα συγκεκριμένα έσοδα που προέρχονται από τη διάθεση ηλιακού ηλεκτρισμού.

Η ουσία των προτάσεων αυτών είναι να υπάρχει μια, μακρόχρονη μεν, πλην όμως απαραίτητη απόσβεση του συστήματος σε λογικό χρονικό διάστημα για να έχει κίνητρο ο οικιακός καταναλωτής ο οποίος δεν έχει τα πλεονεκτήματα των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην ηλεκτροπαραγωγή. Σε διαφορετική περίπτωση, φοβούμαστε πως ο πρόσφατος νόμος για τις ΑΠΕ δεν θα μπορέσει να αποδώσει τα αναμενόμενα, τουλάχιστον σε ότι αφορά στους οικιακούς μικροπαραγωγούς.

3.7 Λευκά Πιστοποιητικά

Ένας άλλος τρόπος ενίσχυσης των καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών αποτελεί η θέσπιση των λεγόμενων “λευκών πιστοποιητικών”, η αναγνώριση δηλαδή και ποσοτικοποίηση μέρους του οφέλους που συνεπάγεται η χρήση καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών και προϊόντων.

Δίνουμε χαρακτηριστικά ένα παράδειγμα για την περίπτωση των ηλιακών, χωρίς η δυνατότητα αυτή να εξαντλείται στην εν λόγω τεχνολογία.

Αυτή τη στιγμή, οι εταιρίες που συμμετέχουν στο Εθνικό Σύστημα Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών, αγοράζουν δικαιώματα έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) έναντι 20 € τον

τόνο περίπου. Αν αντί της αγοράς δικαιωμάτων, οι υπόχρεες εταιρίες εξαγόραζαν το περιβαλλοντικό όφελος από τη χρήση νέων ηλιακών συστημάτων, το περιβαλλοντικό όφελος θα ήταν προφανές χωρίς να υπάρξει περαιτέρω οικονομική επιβάρυνση του συστήματος. Αν για παράδειγμα θεωρήσουμε ότι ένας ηλιακός θερμοσίφωνας εξοικονομεί 1,2 MWh ηλεκτρικής ενέργειας ετησίως, δηλαδή αποτρέπει την έκλυση ενός τουλάχιστον τόνου CO₂ ετησίως, τότε η αποτίμηση αυτού του οφέλους στη δεκαετία είναι 200 €. Η υπόχρεη εταιρία μπορεί να προαγοράζει αυτά τα δικαιώματα εξαγοράζοντας τα αντίστοιχα λευκά πιστοποιητικά που θα συνοδεύουν κάθε νέο ηλιακό σύστημα που εγκαθίσταται. Με άλλα λόγια, η επιδότηση των νέων συστημάτων γίνεται μέσω ενός μηχανισμού της αγοράς.

3.8 Ειδικά τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας για καθαρές τεχνολογίες

Η χρονοχρέωση και η διαφορική χρέωση της ενέργειας, ανάλογα με την ποσότητα που καταναλώνει κανείς αλλά και το χρόνο που την καταναλώνει, είναι δύο σωστά μέτρα που θα πρέπει να ενισχυθούν προκειμένου να αποφευχθεί η σπατάλη ενέργειας και να αποτραπούν επώδυνα μπλακ άουτ κατά τις καλοκαιρινές ώρες αιχμής. Εξαίρεση σ' αυτό τον κανόνα θα μπορούσε να αποτελέσει μόνο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που τροφοδοτεί καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες.

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας που χρησιμοποιούνται για θέρμανση και ψύξη χώρων και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, υποκαθιστώντας συνήθως πετρέλαιο. Μια γεωθερμική αντλία θερμότητας καταναλώνει μόνο ηλεκτρική ενέργεια και μάλιστα για κάθε κιλοβατώρα που καταναλώνει αντλεί και 3 περίπου δωρεάν κιλοβατώρες από το έδαφος. Αυτή την εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται θα μπορούσαμε να την επιβραβεύσουμε, τιμολογώντας απλώς όλη την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από την γεωθερμική αντλία σε μία ενιαία χαμηλή τιμή. Ας δούμε κάποια νούμερα στην πράξη.

Στις υψηλές καταναλώσεις, οι πρώτες κιλοβατώρες χρεώνονται με 0,08 €/kWh και οι επιπλέον με σχεδόν διπλάσια τιμή, δηλαδή 0,16 €/kWh. Μια κατοικία που

αποδεσμεύεται από το πετρέλαιο χρησιμοποιώντας γεωθερμική αντλία θερμότητας, θα περάσει ενδεχομένως σε μια κατηγορία με υψηλές τιμές αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας και άρα θα επιβαρυνθεί οικονομικά. Αυτό δρα ως αντικίνητρο για την εγκατάσταση γεωθερμικού κλιματισμού. Αν, αναγνωρίζοντας τη συμβολή των γεωθερμικών συστημάτων στην εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, όλη η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουν τιμολογείται με τη χαμηλή τιμή, τότε δίνουμε ένα ουσιαστικό κίνητρο.

Σημειωτέον ότι για να εγκαταστήσει κανείς γεωθερμική αντλία θερμότητας απαιτείται ειδική αδειοδότηση. Τόσο η ΔΕΗ όσο και οι αρμόδιες αρχές μπορούν να γνωρίζουν επακριβώς ποιος διαθέτει γεωθερμική αντλία θερμότητας, καθώς και τα τεχνικά στοιχεία του συστήματος και επομένως μπορούν να αποφευχθούν υπερτιμολογήσεις, απάτες και αναίτια σπατάλη ενέργειας και πόρων.

3.9 Σύνοψη προτεινόμενων μέτρων

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα εν δυνάμει μέτρα ανά κατηγορία εφαρμογών.

<i>Εφαρμογή</i>	<i>Πιθανά μέτρα</i>
<i>Παρεμβάσεις στο κέλυφος των κτιρίων και τεχνολογίες εξοικονόμησης σε κτίρια</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Φοροελαφρύνσεις</i> - <i>Επιδότηση αρχικής δαπάνης</i> - <i>Χαμηλός συντελεστής Φ.Π.Α.</i> - <i>Υποχρεωτική εφαρμογή σε δημόσια κτίρια</i>

<p><i>Ηλιοθερμικά</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Υποχρεωτική χρήση σε νέα κτίρια και δημόσιο - Φοροελαφρύνσεις - Επιδότηση αρχικής δαπάνης - Χαμηλός συντελεστής Φ.Π.Α. - Λευκά πιστοποιητικά
<p><i>Βιομάζα</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Εφαρμογή σε δημόσια κτίρια - Άρση των απαγορεύσεων σε Αττική και Θεσσαλονίκη - Φοροελαφρύνσεις - Επιδότηση αρχικής δαπάνης - Χαμηλός συντελεστής Φ.Π.Α. - Λευκά πιστοποιητικά
<p><i>Γεωθερμία</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Εφαρμογή σε δημόσια κτίρια - Ειδική τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας - Φοροελαφρύνσεις - Επιδότηση αρχικής δαπάνης - Χαμηλός συντελεστής Φ.Π.Α. - Λευκά πιστοποιητικά
<p><i>Πίνακας 3.10.1</i></p> <p><i>Φωτοβολταϊκά σε κτίρια</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Υποχρεωτική χρήση σε νέα εμπορικά κτίρια και δημόσιο - Φοροελαφρύνσεις - Επιδότηση αρχικής δαπάνης - Χαμηλός συντελεστής Φ.Π.Α. - Φορολογικές διευκολύνσεις οικιακών

	<i>καταναλωτών</i>
<i>Μικρές ανεμογεννήτριες</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ενισχυμένη τιμή πώλησης παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας</i> - <i>Φοροελαφρύνσεις</i> - <i>Επιδότηση αρχικής δαπάνης</i> - <i>Χαμηλός συντελεστής Φ.Π.Α.</i> - <i>Φορολογικές διευκολύνσεις οικιακών καταναλωτών</i>
<i>Ηλεκτροπαραγωγή (ή και συμπαραγωγή) με βιοκαύσιμα</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ενισχυμένη τιμή πώλησης παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας</i> - <i>Φοροελαφρύνσεις</i> - <i>Επιδότηση αρχικής δαπάνης</i> - <i>Χαμηλός συντελεστής Φ.Π.Α.</i> - <i>Φορολογικές διευκολύνσεις οικιακών καταναλωτών</i>

3.10 Κυβερνητικές Πολιτικές

Καλά σχεδιασμένες κυβερνητικές πολιτικές που προωθούν τον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να βελτιώσουν την ποιότητα του αέρα ταυτόχρονα, και σε πολλές περιπτώσεις μπορούν επίσης να αυξήσουν την ενεργειακή ασφάλεια.

Οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί χρησιμοποιούνται από τη δεκαετία του 1970 για την προώθηση της πιο βιώσιμης χρήσης της ενέργειας. Ορισμένες κυβερνήσεις έχουν δεσμευτεί σε ημερομηνίες για τη σταδιακή κατάργηση των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα και τον τερματισμό της νέας εξερεύνησης ορυκτών καυσίμων. Οι κυβερνήσεις μπορούν να απαιτήσουν από τα νέα αυτοκίνητα να παράγουν μηδενικές εκπομπές ή τα νέα κτίρια να θερμαίνονται με ηλεκτρισμό αντί για αέριο. Τα πρότυπα χαρτοφυλακίου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε πολλές χώρες απαιτούν από τις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας να αυξήσουν το ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας που παράγουν από ανανεώσιμες πηγές.

Οι κυβερνήσεις μπορούν να επιταχύνουν τον μετασχηματισμό του ενεργειακού συστήματος καθοδηγώντας την ανάπτυξη υποδομών, όπως γραμμές ηλεκτρικής μεταφοράς μεγάλων αποστάσεων, έξυπνα δίκτυα και αγωγούς υδρογόνου. Στις μεταφορές, οι κατάλληλες υποδομές και τα κίνητρα μπορούν να κάνουν τα ταξίδια πιο αποτελεσματικά και λιγότερο εξαρτημένα από το αυτοκίνητο. Ο πολεοδομικός σχεδιασμός που αποθαρρύνει την εξάπλωση μπορεί να μειώσει τη χρήση ενέργειας στις τοπικές μεταφορές και τα κτίρια ενώ παράλληλα βελτιώνει την ποιότητα ζωής. Οι πολιτικές έρευνας, προμηθειών και κινήτρων που χρηματοδοτούνται από την κυβέρνηση ήταν ιστορικά κρίσιμες για την ανάπτυξη και την ωρίμανση τεχνολογιών καθαρής ενέργειας, όπως οι ηλιακές μπαταρίες και οι μπαταρίες λιθίου. Στο σενάριο του ΔΟΕ για ένα ενεργειακό σύστημα καθαρών μηδενικών εκπομπών έως το 2050, η δημόσια χρηματοδότηση κινητοποιείται γρήγορα για να φέρει μια σειρά νεότερων τεχνολογιών στη φάση επίδειξης και να ενθαρρύνει την ανάπτυξη.

3.11 Χρηματοδοτήσεις

Η συγκέντρωση επαρκών χρημάτων για καινοτομία και επενδύσεις αποτελεί προϋπόθεση για την ενεργειακή μετάβαση. Η IPCC εκτιμά ότι για να περιοριστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη στους 1,5 °C, θα πρέπει να επενδύονται 2,4 τρισεκατομμύρια δολάρια στο ενεργειακό σύστημα κάθε χρόνο μεταξύ 2016 και 2035. Οι περισσότερες μελέτες προβλέπουν ότι αυτό το κόστος, που αντιστοιχεί στο 2,5% του παγκόσμιου ΑΕΠ, θα ήταν μικρό σε σύγκριση με τα οικονομικά οφέλη και τα οφέλη για την υγεία. Η μέση ετήσια επένδυση σε ενεργειακές τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα και ενεργειακή απόδοση θα πρέπει να είναι έξι φορές περισσότερες έως το

2050 σε σύγκριση με το 2015. Η υποχρηματοδότηση είναι ιδιαίτερα έντονη στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, οι οποίες δεν είναι ελκυστικές για τον ιδιωτικό τομέα.

Η Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή εκτιμά ότι η χρηματοδότηση για το κλίμα ανήλθε συνολικά σε 681 δισεκατομμύρια δολάρια το 2016. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών είναι επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα στην ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, επενδύσεις του δημόσιου τομέα στις βιώσιμες μεταφορές και επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα στην ενεργειακή απόδοση. Η Συμφωνία του Παρισιού περιλαμβάνει δέσμευση επιπλέον 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως από τις ανεπτυγμένες προς τις φτωχές χώρες, για τον μετριασμό και την προσαρμογή της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, αυτός ο στόχος δεν έχει επιτευχθεί και η μέτρηση της προόδου παρεμποδίστηκε από ασαφείς λογιστικούς κανόνες.

Η χρηματοδότηση και οι επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων αποτελούν σημαντικό εμπόδιο στην ενεργειακή μετάβαση. Οι άμεσες παγκόσμιες επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων ήταν 319 δισεκατομμύρια δολάρια το 2017. Αυτό αυξάνεται στα 5,2 τρισεκατομμύρια δολάρια όταν το έμμεσο κόστος τιμολογείται, όπως οι επιπτώσεις από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ο τερματισμός αυτών θα μπορούσε να οδηγήσει σε μείωση 28% των παγκόσμιων εκπομπών άνθρακα και 46% μείωση των θανάτων από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Η χρηματοδότηση για καθαρή ενέργεια έχει παραμείνει σε μεγάλο βαθμό ανεπηρέαστη από την πανδημία COVID-19 και τα πακέτα οικονομικής τόνωσης που σχετίζονται με την πανδημία προσφέρουν δυνατότητες για μια πράσινη ανάκαμψη.

2. Νομικό Πλαίσιο Εξοικονόμησης ενέργειας

Η έννοια της εξοικονόμησης της ενέργειας ταυτίζεται με αυτή της ορθολογικής και αποδοτικής της χρήσης. Απώτερο στόχο αποτελεί η βελτιστοποίηση του επιπέδου διαβίωσης και μπορεί να επιτευχθεί, μεταξύ άλλων, μέσω της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης, ώστε να κινηθούμε προς την κατεύθυνση της καταπολέμησης της κατασπατάλησης της ενέργειας, της εξοικονόμησης

ενεργειακών και οικονομικών πόρων, της προστασίας του περιβάλλοντος και της ανάσχεσης των φαινομένων και των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

3.12 N. 3661/2008: «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις»

Ο νόμος ενσωματώνει στο ελληνικό δίκαιο τις διατάξεις της οδηγίας 2002/91/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων». Ορίζει την υποχρέωση να αξιολογούνται τα κτίρια της κάθε χώρας -μέλους με βάση την ενεργειακή τους απόδοση και να τους αποδίδεται ένα ενεργειακό πιστοποιητικό. Ως «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίου» ορίζεται η «ποσότητα της ενέργειας που πράγματι καταναλώνεται ή εκτιμάται ότι κανονιστικά διαφέρει ανάγκες που συνδέονται με τη συνήθη χρήση του κτιρίου, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη θέρμανση, την παραγωγή θερμού νερού, την ψύξη, τον εξαερισμό και το φωτισμό. Η ποσότητα αυτή εκφράζεται με έναν ή περισσότερους αριθμητικούς δείκτες, οι οποίοι έχουν υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη τη μόνωση, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, το σχεδιασμό και τη θέση του κτιρίου σε σχέση με κλιματολογικούς παράγοντες, την έκθεση στον ήλιο και την επίδραση γειτονικών κατασκευών, την παραγωγή ενέργειας του ίδιου του κτιρίου και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την ενεργειακή ζήτηση, στους οποίους περιλαμβάνονται και οι κλιματικές συνθήκες στο εσωτερικό του κτιρίου»

Επίσης, για τα νέα κτίρια γίνεται υποχρεωτικό να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να έχουν μια ορισμένη ελάχιστη ενεργειακή απόδοση. Την ενεργειακή αξιολόγηση των κτιρίων πραγματοποιούν ειδικευμένοι ενεργειακοί επιθεωρητές, εγγεγραμμένοι σε ειδικό επαγγελματικό μητρώο που έχει δημιουργηθεί για το σκοπό αυτό. Οι ενεργειακοί επιθεωρητές αναλαμβάνουν τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων στα προς μελέτη κτίρια και εκδίδουν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά, στα οποία θα αναγράφονται η απόδοση του κτιρίου ή των επιμέρους εγκαταστάσεών του, και οι προτεινόμενες παρεμβάσεις για τη βελτίωσή της.

Οι αντίστοιχες μελέτες και αξιολογήσεις προβλέπεται ότι θα γίνονται βάσει του «Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων». «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων»–

Κ.ΕΝ.Α.Κ.» και συνοδευτικές Τεχνικές Οδηγίες Τεχνικού Επιμελητηρίου (ΤΟΤΕΕ 20701-ΦΕΚ 407/2010) Η απόφαση αυτή διαμορφώνει το πλαίσιο αρχών και καθορίζει τους όρους και τις προϋποθέσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Ειδικότερα, ως σκοπός της ορίζεται η μείωση της κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό (ΘΨΚ), φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) με την ταυτόχρονη διασφάλιση συνθηκών άνεσης στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων. Ο σκοπός αυτός επιτυγχάνεται μέσω του ενεργειακά αποδοτικού σχεδιασμού του κελύφους, της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών και ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ). Με τον Κ.ΕΝ.Α.Κ. ορίζεται η μεθοδολογία υπολογισμού των ενεργειακών καταναλώσεων των κτιρίων, της ενεργειακής απόδοσης τους και οι κατηγορίες για την ενεργειακή κατάταξη τους. Για τα νέα κτίρια καθορίζονται οι ελάχιστες προδιαγραφές για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και οι προδιαγραφές των Η/Μ εγκαταστάσεων. Τέλος, ορίζεται το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης, η διαδικασία των ενεργειακών επιθεωρήσεων και η μορφή του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου.

Για την υποστήριξη της εφαρμογής του Κ.ΕΝ.Α.Κ. το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος συνέταξε τέσσερις (4) Τεχνικές Οδηγίες (ΤΟΤΕΕ), οι οποίες εγκρίθηκαν με την οικ. 17178/2010 Απόφαση Υπουργού ΠΕΚΑ (ΦΕΚ Β' 1387). Είναι οι εξής:

α) ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010: «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»

β) ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων»

γ) ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών»

δ) ΤΟΤΕΕ 20701-4/2010: «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων» «Ενεργειακοί Επιθεωρητές κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού» (ΠΔ 100 -ΦΕΚ 177Α' /2010)

Σκοπός του προεδρικού διατάγματος αυτού είναι ο καθορισμός των προσόντων και του εξοπλισμού των επιθεωρητών κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού, των κανόνων και των αρχών που διέπουν την εκτέλεση του έργου τους, και την εκπαίδευση, αξιολόγηση και πιστοποίηση τους.

Οι Ενεργειακοί Επιθεωρητές κατατάσσονται σε τρεις (3) κατηγορίες:

(α) Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων,

(β) Ενεργειακοί Επιθεωρητές Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και

(γ) Ενεργειακοί Επιθεωρητές Εγκαταστάσεων Κλιματισμού.

Διατηρείται ηλεκτρονική βάση τόσο για τους Αδειοδοτημένους Ενεργειακούς Επιθεωρητές, όσο και για τις εγκαταστάσεις που έχουν λάβει Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης.

3.13 Ν. 3468/2006: «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις»

Ενσωματώνεται στο ελληνικό δίκαιο η κοινοτική νομοθεσία για την προώθηση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και μονάδες Συμπαράγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.).

3.14 Ν. 3851/2010: «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής»

Αποτέλεσε τη βασικότερη τροποποίηση του νόμου 3468/2006, απλοποιώντας σημαντικά την αδειοδότηση των έργων Α.Π.Ε. και Σ.Η.Θ.Υ.Α. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνει τους στόχους της εθνικής ενεργειακής πολιτικής τα εξής: α) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20% β) Συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό τουλάχιστον 40% γ) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη

σε ποσοστό τουλάχιστον 20%δ) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Α.Π.Ε. στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές σε ποσοστό τουλάχιστον 10%.

3.15 Ν.3855/2010: «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις»

Ενσωματώνει στο ελληνικό δίκαιο την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2006/32/EK «Για την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες», η οποία προωθεί την εφαρμογή μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού τομέα και υποστηρίζει την εφαρμογή της οδηγίας 2002/91/EK. Αποσκοπεί στην οικονομικά αποτελεσματική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση ενέργειας και στην ανάπτυξη αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού:

α) καθορίζονται εθνικοί στόχοι εξοικονόμησης ενέργειας, θεσπίζεται το απαραίτητο θεσμικό και νομικό πλαίσιο και προβλέπονται τα αντίστοιχα χρηματοοικονομικά μέσα για την επίτευξη των στόχων αυτών, παρέχονται τα κατάλληλα κίνητρα και προβλέπονται οι αναγκαίοι μηχανισμοί ενεργειακής απόδοσης για την άρση των φραγμών και των ατελειών της αγοράς που παρεμποδίζουν την αποδοτική τελική χρήση της ενέργειας και

β) δημιουργούνται οι συνθήκες για την ανάπτυξη και την προώθηση της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών και άλλων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στον τελικό καταναλωτή.

3. Συμπεράσματα

Η κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε με ραγδαίους ρυθμούς λόγω της αύξησης των αναγκών για καλύτερες συνθήκες αλλά και των λανθασμένων πρακτικών του παρελθόντος πάνω στην κατασκευή των κατοικιών (κακό προσανατολισμό, έλλειψη σωστής μόνωσης και σκιάστρων) καθιστώντας την Ε.Ε. να λάβει δραστικά μέτρα για την αποφυγή περαιτέρω προβλημάτων που τυχόν να επηρεάσουν την ισορροπία του περιβάλλοντος.

4 Βιβλιογραφία

1. «ΝΕΟΣ ΟΔΗΓΟΣ Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιρίων», Γιώργος Παντελίδης, εκδόσεις ΔΕΔΕΜΑΔΗ, 2015
2. «Σύνθεση Ενεργειακών Συστημάτων», Κατσαπράκης Δημήτριος, εκδόσεις ΣΕΑΒ, ΚΑΛΛΙΠΟΣ, 2015
3. «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ», Μάριος Χαϊνταρλής, εκδόσεις ΝΟΜΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ, «Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αδειοδότηση»
4. «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας – Τεχνολογίες & Περιβάλλον», Ιωάννης Κανάκης, Θεοχάρης Τσούτσος, εκδόσεις ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ, 2013
5. «Εφαρμογή τεχνολογιών Α.Π.Ε. και εξοικονόμηση ενέργειας στο κτίριο των εστιών Τ.Ε.Ι. Κρήτης με σκοπό την επίτευξη μηδενικού ισοζυγίου ενέργειας» , Πτυχιακή εργασία, ΚΑΣΣΕΜ ΙΑΚΩΒ, 2013

6. «Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε κτήρια», Διπλωματική εργασία, Ειρήνη Κρεβατσούλη, 2013
7. «Ενεργειακό σπίτι. Τρόποι και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας στο σύγχρονο ελληνικό σπίτι.», Πτυχιακή εργασία, Καναδάκη Μαριάννα, 2011
8. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και της έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 9.A. Moιά-Pol, Michalis Karagiorgas, D. Coll-Mayor, V. Martínez-Moll, Carles Riba-Romeva-“Evaluation of the Energy Consumption in Mediterranean islands Hotels -Case study: the Balearic Islands Hotels”
- 10.Πράσινη Βίβλος της Επιτροπής, της 22ας Ιουνίου 2005, με τίτλο «Η ενεργειακή απόδοση ή περισσότερα αποτελέσματα με λιγότερα μέσα»
- 11.Papakostas K., Bentoulis A., Bakas V., Kyriakis N., 2007, Estimation of ambient temperature bin data from monthly average temperatures and solar clearness index. Validation of the methodology in two Greek cities. Renewable Energy, Volume 32, Issue 6, Pages 991-1005.
- 12.ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, Πρακτικά ημερίδας με θέμα: “ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ” , 3 Νοεμβρίου 2006, σελ 133-257
- 13.«Οδηγός Ενεργειακής Επιθεώρησης, Μέρος 1ο: Μεθοδολογία και Τεχνικές», Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), 2000
- 14.ΥΠΕΚΑ, «Ενεργειακή Επιθεώρηση Κτιρίων», Ιανουάριος 2011

15. Διπλωματική Εργασία «Ενεργειακή Επιθεώρηση Ξενοδοχειακής Μονάδας», Κωνσταντόπουλος Νικόλαος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, 2011
16. «Οδηγός Ενεργειακής Επιθεώρησης, Μέρος 2ο: Δυνατότητες Εξοικονόμησης Ενέργειας», Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), 2000
17. Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε εγκαταστάσεις φωτισμού εσωτερικών χώρων, Φραγκίσκος Β. Τοπαλής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εργαστήριο Φωτοτεχνίας
18. Μ. Καράγιωργας, Α. Μπότζιος-Βαλασκάκης, Α. Παλαμάρα, Θ. Τσούτσος, Ι. Μαυρογιάννης, Ε. Λάζαρη, Α. Ζαχαρίου, Κ. Καρύτσας, Δ. Μενδρινός, Λ. Γαβριήλ, πρόγραμμα HOTEEST, τόμος Β', ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ, Τεχνική υποστήριξη στην τουριστική βιομηχανία, με τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας –ΚΑΠΕ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Γενική Διεύθυνση για την Ενέργεια και τις μεταφορές, Σεπτέμβριος 2004
19. Δ. Καράγιωργας και Συνεργάτες, BONAIR, «Τεχνολογίες Παραγωγής Ψύξης και Κλιματισμού με τη χρήση ηλιακής ενέργειας και παραδείγματα εφαρμογών», Σεμινάριο ΕΒΗΕ, Νοέμβριος 2008
20. «Σημειώσεις στο μάθημα Οικονομικά του Περιβάλλοντος και των Υδατικών Πόρων, Χρηματοοικονομική και Κοινωνικο-οικονομική Αξιολόγηση Επενδύσεων», Δ. Καλιαμπάκος, Δ. Δαμίγος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμη και Τεχνολογία Υδάτινων Πόρων», 2008
21. Θεοχάρης Τσούτσος, Μιχάλης Καράγιωργας, «Η Ανάπτυξη του Ηλιακού Κλιματισμού στην Ελλάδα»
22. Μ. Καράγιωργας, Β. Δρόσου, Α. Αηδόνης, «Ενεργειακός σχεδιασμός ξενοδοχειακών μονάδων με έμφαση στα θερμικά ηλιακά συστήματα», Τμήμα Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων, ΚΑΠΕ

23.Διπλωματική Εργασία «Προσομοίωση Ηλιακά Υποβοηθούμενης Αντλίας Θερμότητας», Χρηματοπούλου Μαρία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Θερμότητας, 2009

24Dr. Karagiorgas, Executive Design Sheet of a Gas Cogeneration HVAC in A Hotel, 3/2005

25Διπλωματική Εργασία «Εφαρμογή της Συμπαραγωγής στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «ΣΙΣΜΑΝΟΓΛΕΙΟ»», Μπαλάνου Ευαγγελία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Ιούλιος 2007

26.«Προτάσεις για τη βέλτιστη εφαρμογή του net-metering», Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών, Νοέμβριος 2013