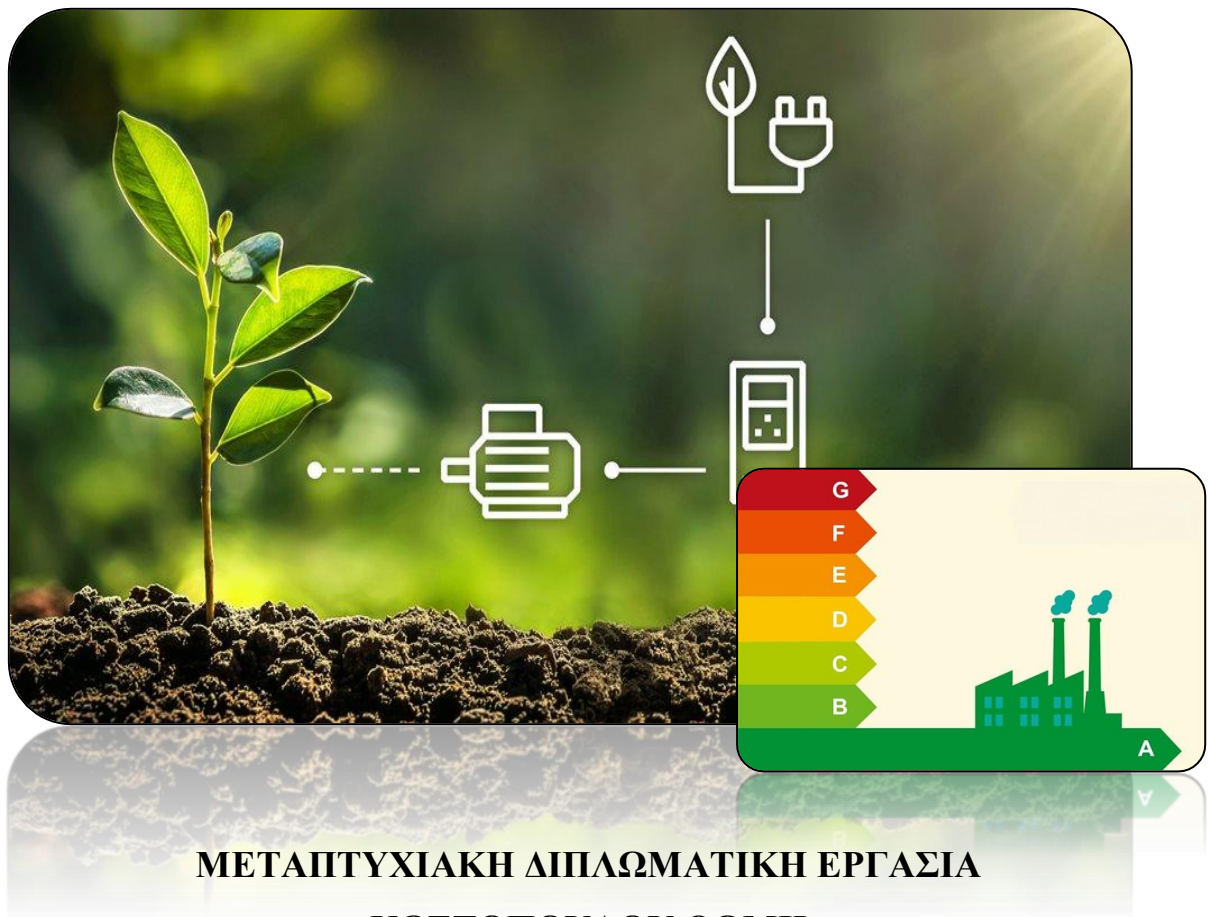


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΟ ΤΜΗΜΑ, ΛΑΡΙΣΑ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ»

" ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ"



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΘΩΜΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΛΑΡΙΣΑ , ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

Υπεύθυνη Δήλωση

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών του ΠΜΣ Πλήρους Φοίτησης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας «Ενεργειακές Τεχνολογίες και Συστήματα Αυτοματισμών» έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος και το κείμενο είναι γραμμένο με τα δικά μου λόγια και δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής από τρίτες πηγές. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο».

Η Δηλούσα

Κωστοπούλου Θωμαή

ΠΡΟΛΟΓΟΣ - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία συμβάλλει σημαντικά στην εξέλιξη των γνώσεων μου στο αντικείμενο των ηλεκτρονικών, οι οποίες αποκτήθηκαν σε προπτυχιακό επίπεδο στην ΑΣΠΑΙΤΕ , στο τμήμα Ηλεκτρονικών. Συνάμα αποτελεί αφορμή για εξειδίκευση στον τομέα των ενεργειακών τεχνολογιών και συγκεκριμένα στην εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να επιτευχθεί σε βιομηχανίες. Η καθοδήγηση όταν ζητήθηκε ήταν πληρέστατη και η επίλυση προβλημάτων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης εργασίας άμεση, από τους επιβλέποντες καθηγητές στο ΠΜΣ σε οποιοδήποτε θέμα ανέκυπτε, ενώ η συνεργασία μας με τους συγκεκριμένους καθηγητές κυμάνθηκε σε άριστο επίπεδο συνεργασίας.

Ιδιαίτερως, ευχαριστώ θερμά όλους τους συμφοιτητές που παρακολούθησαν μαζί μου το συγκεκριμένο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών για την άριστη συνεργασία που είχαμε και την αλληλοβοήθεια σε αρκετά θέματα επί του παρόντος μου , στοιχεία που συνέβαλαν καθοριστικά στην ομαλή διεκπεραίωση των σπουδών μου στο ΠΜΣ.

Τέλος ιδιαιτέρως ευχαριστίες πρέπει να εκφραστούν προς το πρόσωπο του επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας εργασίας κ.Βλαχογιάννη Μιχάλη και τη Διευθύντρια του ΠΜΣ κα. Παπαγεωργίου Ελπινίκη για τη γενικότερη βοήθεια και συνεισφορά στην ολοκλήρωση των σπουδών μου.

Προσωπικά ελπίζω το σύνολο των γνώσεων που αποκόμισα γενικότερα από το ΠΜΣ αλλά και ειδικότερα από την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας να φανούν χρήσιμες με μεγάλο βαθμό και να αξιοποιηθούν κατά το μέγιστο στην επαγγελματική μου πορεία προσδίδοντας μεγάλο βαθμό ικανοποίησης που σχετίζονται με την εκπλήρωση των αρχικών μου στόχων.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο τομέας της ενέργειας αποτελεί έναν καθολικό τομέα της οικονομίας, έχοντας επιπτώσεις άμεσες ή έμμεσες και σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής. Η ενέργεια αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα στο σχεδιασμό πολιτικής σε τομείς με τεράστια κατανάλωση ενέργειας όπως η βιομηχανία.

Η διαχείριση της ενέργειας αποτελεί ένα πολυσύνθετο πρόβλημα, που συνδέεται άμεσα με την ορθολογική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, την αειφόρο ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής είναι η μελέτη εξοικονόμησης ενέργειας σε μια μικρή, τοπική βιομηχανία επεξεργασίας γάλακτος και συγκεκριμένα τυροκομείο επεμβαίνοντας στον ηλεκτρομηχανικό εξοπλισμό της.

Αρχικά παρουσιάζεται το ενεργειακό πρόβλημα και οι κύριες συνιστώσες του που το προσδιορίζουν καθώς και οι επιπτώσεις του στο περιβάλλον. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται, μη ανανεώσιμες και ανανεώσιμες που πρακτικά, είναι ανεξάντλητες και η χρήση τους δεν ρυπαίνει το περιβάλλον αποτελούν πηγές ενέργειας σε κάθε χώρα με προοπτικές που ευνοούν την οικονομία της κάθε χώρας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης τους από το πετρέλαιο που πρέπει να εισαχθεί.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εικόνα της παγκόσμιας ενεργειακής αγοράς, η παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή ζήτηση ανά καύσιμο, η παγκόσμια πρωτογενής Ενεργειακή Ζήτηση ανά χώρα αλλά και η ενεργειακή αγορά της Ελλάδας.

Παρουσιάζονται δύο τρόποι με τους οποίους μπορεί να αντιμετωπιστεί το ενεργειακό πρόβλημα, ο ένας τρόπος είναι καταβάλλοντας προσπάθειες για ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας, ήπιων μορφών, όπως η αιολική και η ηλιακή, ή εντατικών πηγών ενέργειας όπως η πυρηνική σύντηξη που για να αναπτυχθεί όμως αυτή η μορφή των νέων πηγών ενέργειας απαιτούνται σημαντικές επενδύσεις, κυρίως επενδύσεις σε χρόνο. Και ο δεύτερος τρόπος είναι να γίνει περιορισμός των ενεργειακών αναγκών, δηλαδή η εξοικονόμηση ενέργειας, που είναι δυνατόν σταδιακά να γίνει μια από τις πιο σημαντικές πηγές ενέργειας και από τις λιγότερο δαπανηρές.

Γίνονται κάποιες προτάσεις επέμβασης εξοικονόμησης ενέργειας ξεκινώντας από τον οικιακό τομέα, σε κτίρια και στη βιομηχανία που αφορούν τον παραγωγικό εξοπλισμό,

τους λέβητες, τον συντελεστή ισχύος, την ανάκτηση θερμότητας, την ψύξη καθώς και τη χρήση Συστημάτων Αυτόματου Ελέγχου και Ενεργειακής Διαχείρισης.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, στον τομέα της παραγωγής τυροκομικών προϊόντων, η ενέργεια που καταναλώνεται σε κάθε στάδιο ξεχωριστά και τα σημαντικότερα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας σύμφωνα με την παραγωγική διαδικασία μέσω της αντικατάστασης κάποιων μηχανημάτων με άλλα πιο σύγχρονα και με υψηλότερο συντελεστή απόδοσης COP.

Τέλος, παρουσιάζονται τα πιο ενεργειοβόρα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας στον τομέα παραγωγής τυροκομικών προϊόντων και οι δυνατότητες παρέμβασης σε κάθε στάδιο. Η εξοικονόμηση ενέργειας βασίζεται κυρίως στον εξοπλισμό μηχανημάτων νεώτερης τεχνολογίας με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας καθώς και στον συνεχή έλεγχο και συντήρηση του εξοπλισμού ώστε να γίνεται σωστή διαχείριση της ενέργειας χωρίς ιδιαίτερα σημαντικό κόστος.

ABSTRACT

The energy sector is perhaps the most "globalized" sector of the economy, with direct or indirect effects on all other sectors of human activity. It is a decisive factor for policy-making in energy-intensive sectors, such as transport and industry, to achieve specific rates of development, in research, technology and overall in a country's economy.

Energy management is a complex problem that is directly linked to the rational exploitation of natural resources, sustainable development and environmental protection. Energy management is a complex problem that is directly linked to the rational exploitation of natural resources, sustainable development and environmental protection.

The purpose of this thesis is the study of energy saving in a small, local milk processing industry, specifically a cheese factory, by intervening in its electromechanical equipment.

First, the energy problem and its main components that determine it as well as its effects on the environment are presented. Then the forms of energy used, non-renewable and renewable, which are practically inexhaustible and their use does not pollute the environment, are sources of energy in every country with favorable prospects of contributing to their energy balance, helping to reduce their dependence on imported oil and in strengthening the security of their energy supply.

Then the picture of the global energy market is presented, the global primary energy demand by fuel, the global primary energy demand by country and also the energy market of Greece.

There are two ways in which the energy problem can be addressed, one way is by making efforts to develop new sources of energy, mild, such as wind and solar, or intensive sources such as nuclear fusion, but the development of these new sources of energy requires significant financial investments and especially investments in time. And the second way is the limitation of energy needs, i.e. energy saving, which can gradually become one of the most important and least expensive sources of energy.

Some energy saving intervention proposals are made starting from the domestic sector, in buildings and in industry concerning production equipment, boilers, power factor, heat

recovery, cooling as well as the use of Automatic Control and Energy Management Systems.

The stages of the production process, in the field of cheese production, are then presented, the energy consumed at each stage separately and the most important energy saving measures according to the production process through the replacement of some machines with more modern ones and with a higher COP .

Finally, the most energy-intensive stages of the production process in the field of cheese production and the possibilities of intervention at each stage are presented. Energy saving is mainly based on the equipment of newer technology machines with lower energy consumption as well as the continuous control and maintenance of the equipment so that energy can be properly managed without particularly significant costs.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος – Ευχαριστίες	3
Περίληψη	4
Abstract	6
Πίνακας περιεχομένων	8
Κατάλογος σχημάτων και πινάκων	10
Κατάλογος εικόνων	12
Εισαγωγή	12
 Κεφάλαιο 1^ο : Ενέργεια	
1.1 Ενεργειακό πρόβλημα.....	14
1.2 Επιπτώσεις στο περιβάλλον.....	15
1.3 Πηγές ενέργειας	18
1.3.1 Μη ανανεώσιμες πηγές.....	18
1.3.2 Ανανεώσιμες πηγές.....	19
1.4 Η παγκόσμια ενεργειακή αγορά.....	24
1.5 Η ενεργειακή αγοράς στην Ελλάδα.....	27
 Κεφάλαιο 2^ο : Εξοικονόμηση Ενέργειας	
2.1 Εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα.....	30
2.2 Εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια.....	32
2.2.1 Κτιριακό κέλυφος	34
2.2.2. Θέρμανση.....	35
2.2.3 Κλιματισμός, ψύξη, αερισμός.....	35
2.2.4 Φωτισμός.....	36

2.3 Εξοικονόμηση ενέργεια στη Βιομηχανία	36
2.4 Επεμβάσεις εξοικονόμησης στη βιομηχανία – τομείς επέμβασης	39

Κεφάλαιο 3^ο :Εξοικονόμηση Ενέργειας σε βιομηχανία τροφίμων

3.1 Εξοικονόμηση ενέργειας στις ηλεκτρολμχανολογικές εγκαταστάσεις.....	46
3.1.1 Παραγωγικός εξοπλισμός.....	46
3.1.2 Λέβητες.....	46
3.1.3 Ανάκτηση θερμότητας.....	47
3.1.4 Συντελεστής ισχύος.....	49
3.1.5 Πεπιεσμένος αέρας.....	51
3.1.6 Ψύξη	53
3.2 Σύστημαα αυτόματου ελέγχου.....	53

Κεφάλαιο 4^ο : Γαλακτοβιομηχανία

4.1 Ισχύς ηλεκτρομηχανικού εξοπλισμού.....	57
4.1.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	57
4.2 Χρήση καυσίμων	58
4.3 Παραγωγική διαδικασία.....	59
4.4 Κάτοψη του εργοστασίου και πίνακες των εγκατεστημένων μηχανημάτων.....	62
4.5 Πίνακες μηχανημάτων.....	64
4.6 Δυνατότητες παρέμβασης.....	69

Συμπεράσματα	72
---------------------------	-----------

Βιβλιογραφία	73
---------------------------	-----------

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1 Παγκόσμια Πρωτογενής Ενεργειακή Ζήτηση ανά Χώρα και σενάριο.....	25
Σχήμα 1.2 Παγκόσμια Πρωτογενής Ενεργειακή Ζήτηση ανά Χώρα το 2040 (Mtoe).....	26
Σχήμα 1.3 Παγκόσμιες Ενεργειακές Εκπομπές CO ₂ (Gt CO ₂),2017-2040.....	27
Σχήμα 1.4 Συνολική Τελική Κατανάλωση Καυσίμων στην Ελλάδα, 1990 και 2016.....	28
Σχήμα 1.5 Συνολική Εικόνα Παραγωγής Ενέργειας, Συνολικής Παροχής Πρωτογενούς Ενέργειας (TPES) και Τελικής Κατανάλωσης Καυσίμων (TFC) στην Ελλάδα, 2015.....	29
Σχήμα 2.1 Συνολική Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Ελλάδας ανά Κλάδο 1973-2015.....	33
Σχήμα 2. 2 Τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα κατά τομέα (Mtoe).....	37
Σχήμα 2.3 Διαχρονική εξέλιξη της ενεργειακής κατανάλωσης και της προστιθέμενης αξίας στη βιομηχανία.	38

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1 Συνολική παροχή πρωτογενούς ενέργειας του έτους 2020 (Πηγή IEA).....	25
Πίνακας 1.2 Παγκόσμια Πρωτογενής Ενεργειακή Ζήτηση ανά καύσιμο & Σενάριο.....	25
Πίνακας 4.1 Κινητήρια και θερμική ισχύς της βιομηχανίας	57
Πίνακας 4.2 Υφιστάμενη μηχανική ισχύς.....	64
Πίνακας 4.3 Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο στάδιο διαχωρισμού γάλακτος	66

Πίνακας 4.4	Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο στάδιο της παστερίωσης	67
Πίνακας 4.5	Γενικές επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στην παραγωγική διαδικασία.....	67
Πίνακας 4.6	Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο στάδιο διαχωρισμού γάλακτος.....	70
Πίνακας 4.7	Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο στάδιο της παστερίωσης.....	71
Πίνακας 4.8	Γενικές επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στην παραγωγική διαδικασία.....	71

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1	Υπόδειγμα ενεργειακής ετικέτας	31
Εικόνα 3.1	Σύστημα συμπαραγωγής στη Βιομηχανία	45
Εικόνα 3.2	Σύγχρονος λέβητας εγκατεστημένος σε βιομηχανία	47
Εικόνα 3.3	Συστοιχίες πυκνωτών	49
Εικόνα 3.4	Κοχλιοφόροι αεροσυμπιεστές	51
Εικόνα 3.5	Σύγχρονοι αεροσυμπιεστές με inverter	52
Εικόνα 4.1	Κάτοψη ορόφου βιομηχανίας.....	62
Εικόνα 4.2	Κάτοψη ισογείου βιομηχανίας	63

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα κρίσιμο και ιδιαίτερα ζωτικής σημασίας, πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει η σημερινή κοινωνία είναι η κλιματική αλλαγή που γίνεται συνεχώς εντονότερη. Ένα σημαντικό και επίκαιρο θέμα είναι η υπερθέρμανση του πλανήτη που έχει επιπτώσεις και στην οικονομία και την κοινωνιολογία. Λόγω της κλιματικής αλλαγής που τις τελευταίες δεκαετίες γίνεται και πιο έντονη και περισσότερο αισθητή, η συγκεκριμένη κατάσταση άρχισε να αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα της κάθε κοινωνίας.

Και η Ελλάδα καλείται να συμμετάσχει πλέον και πιο ενεργά στην προσπάθεια που γίνεται για εξοικονόμηση ενέργειας παγκοσμίως. Οι μεγάλες αλλαγές τα τελευταία χρόνια, που αφορούν τον τομέα της ενέργειας, συμβάλλουν στην επίτευξη της εξοικονόμησης ενέργειας της συνεχόμενης ανάπτυξης. Ειδικά στη βιομηχανία, που απαιτούνται μεγάλα ποσά ενέργειας κατά την παραγωγική διαδικασία, με εφαρμογή πιο σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογιών μπορούμε να επιτύχουμε σημαντικό ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας.

Η βιομηχανία συμμετέχει κατά 23% στη συνολική κατανάλωση τελικής ενέργειας σύμφωνα με στοιχεία Υπουργείου Ανάπτυξης, 2002. Από τη συνολική ενέργεια που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία, το 26,8% είναι ηλεκτρισμός, το 67,8% είναι ενέργεια που παράγεται από συμβατικά καύσιμα και το 5,4% προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ).

Η ελληνική βιομηχανία παρουσιάζει υψηλή ενεργειακή ένταση (κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος) σε σχέση με άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με παρόμοια βιομηχανική δομή και ανάπτυξη. Αυτό σημαίνει ότι παρουσιάζει κατανάλωση ενέργειας με χαμηλό βαθμό απόδοσης.

Η έλλειψη επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και εκσυγχρονισμού έχει σαν αποτέλεσμα τον χαμηλό βαθμό ενεργειακής απόδοσης στην ελληνική βιομηχανία.

Η εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία μπορεί να επιτευχθεί με μικρές αλλαγές χαμηλού κόστους μέχρι επεμβάσεις υψηλότερου κόστους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η ενέργεια θεωρείται άρρηκτα συνδεδεμένο κομμάτι με την ζωή και τον άνθρωπο όπως και η συνολική ευημερία μιας κοινωνίας εξαρτάται από αυτή. Οι καθημερινές ανάγκες της κοινωνίας καλύπτονται από την ηλεκτρική ενέργεια, μέσω της υπέρμετρης καθημερινής χρήσης των συμβατικών καυσίμων, ρυπαίνοντας έτσι ανεπανόρθωτα το περιβάλλον. Λόγω αυτού, είναι απαραίτητος ένας ενεργειακός σχεδιασμός για την ολοκληρωμένη ανάπτυξη μιας χώρας, που θα συντελεί στην εξασφάλιση της ενεργειακής επάρκειας και την προστασία του περιβάλλοντος και συμβάλλει στην αντιμετώπιση της οικονομικής κρίσης παγκοσμίως και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Ο τομέας της ενέργειας έχει άμεσες ή έμμεσες επιδράσεις και επιπτώσεις σε όλους τους άλλους τομείς της ανθρώπινης ζωής και δραστηριότητας. Ο τομέας της ενέργειας καθορίζει και επηρεάζει τον σχεδιασμό δράσης σε τομείς που καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας όπως οι μεταφορές και η βιομηχανία

Σύμφωνα με την Επιτροπή Εθνικού Ενεργειακού Σχεδιασμού ο έλεγχος του τομέα της ενέργειας, και των ενεργειακών εξελίξεων σε παγκόσμιο επίπεδο, η τεχνολογική διάσταση των ενεργειακών πολιτικών, η χρηματοδοτική επάρκεια και η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, είναι εργαλεία τεράστιας σημασίας

Η ενέργεια αποτελεί κινητήριο δύναμη σε κάθε καθημερινή δραστηριότητα σε μια κοινωνία και χωρίς την ενέργεια, ο άνθρωπος δεν θα βρισκόταν στο ίδιο επίπεδο ανάπτυξης και ευμάρειας που βρίσκεται σήμερα. Η ενέργεια χρησιμοποιείται παντού. Χρειάζεται ενέργεια για την παραγωγή υπηρεσιών, την παραγωγή αγαθών και για την εξυπηρέτηση των βασικών λειτουργιών του ανθρώπου όπως ενέργεια για τη θέρμανση των σπιτιών τους και το μαγείρεμα της τροφής τους. Μπορούμε λοιπόν να συμπεράνουμε τη σημασία της ενέργειας για τη ζωή του ανθρώπου σε παγκόσμιο επίπεδο.

1.1 ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Το «Ενεργειακό Πρόβλημα» όπως διατυπώθηκε πρώτη φορά, εμφανίστηκε σαν έκφραση στις αρχές της δεκαετίας του 50, όμως με την εμφάνιση της ενεργειακής κρίσης το 1973 άρχισε να γίνεται και η συνειδητοποίηση του ενεργειακού προβλήματος.

Ο άνθρωπος μέχρι τα τέλη του 19^{ου} αιώνα χρησιμοποιούσε μόνο την ηλιακή, την αιολική ή η υδραυλική ενέργεια για να καλύπτει τις ανάγκες του. Αργότερα όμως με την βιομηχανική επανάσταση, το πετρέλαιο, οι γαιάνθρακες, το φυσικό αέριο έγιναν οι κύριες μορφές ενέργειας. Η ανεξέλεγκτη και υπέρμετρη χρήση τους, όμως, δημιούργησε στις μέρες μας το «ενεργειακό πρόβλημα», ένα σημαντικό πρόβλημα για την εξέλιξη της ανθρώπινης ζωής και το μέλλον του πλανήτη.

Οι ενεργειακές απαιτήσεις αυξήθηκαν με την αύξηση του πληθυσμού της Γης όπως και την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Καθημερινά χρησιμοποιούμε μεγάλο αριθμό ηλεκτρικών συσκευών, αυξάνεται συνεχώς ο αριθμός των αυτοκινήτων και μέσων μεταφοράς, τα σύγχρονα κτίρια έχουν συνεχώς όλο και μεγαλύτερες απαιτήσεις σε ενέργεια λόγω των κλιματιστικών μονάδων, των υπολογιστών και των ηλεκτρικών εξοπλισμών.

Ο ορυκτός πλούτος της Γης μπορεί να καλύψει περίπου κατά 85% τις παραπάνω ενεργειακές ανάγκες αλλά κάποια στιγμή μπορεί να εξαντληθεί. Μόνο μια μικρή μειοψηφία χωρών μπορεί να έχει πρόσβαση ελεύθερα σε αυτόν τον ορυκτό πλούτο ενώ οι υπόλοιπες χώρες που αποτελούν πλειοψηφία πρέπει να κάνουν εισαγωγή. Εξαιτίας αυτού δημιουργείται οικονομική εξάρτηση από τις χώρες που προμηθεύουν στις χώρες που εισάγουν καύσιμα και μεγάλες αυξήσεις στις τιμές των ορυκτών καυσίμων. Επίσης η χρήση των ορυκτών καυσίμων έχει ως αποτέλεσμα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα με καταστροφικές συνέπειες στα οικοσυστήματα, επιπτώσεις στην υγεία και γενικά στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου.

Το ενεργειακό πρόβλημα, περιγράφεται και προσδιορίζεται από τις παρακάτω παραδοχές και προτάσεις:

- Η συνεχόμενη αύξηση της τιμής της ενέργειας, δημιουργεί, έχει σαν αποτέλεσμα αύξηση του κόστους παραγωγής των προϊόντων και των υπηρεσιών

- Υπάρχει αβεβαιότητα όσο αναφορά στην επάρκεια της ενέργειας και την σταθερότητα της τροφοδοσίας σε ενέργεια
- Οι ενεργειακοί πόροι εξαντλούνται, έστω και αν αυτό δε θα συμβεί στο άμεσο μέλλον
- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου που δημιουργείται από τις εκπομπές των αερίων καύσης και ευθύνεται για την κλιματική αλλαγή εντείνεται λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας και της μόλυνσης των υδάτων

1.2 ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η κλιματική αλλαγή λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, η ρύπανση της ατμόσφαιρας (η όξινη βροχή, το φωτοχημικό νέφος) και οι κίνδυνοι που υπάρχουν κατά τη μεταφορά υδρογονανθράκων μέσω της θάλασσας αποτελούν τα προβλήματα που συνδέονται με την ενέργεια.

Η εκπομπή αερίων λόγω της χρήσης ορυκτών καυσίμων όπως είναι το διοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου και του θείου έχουν σαν αποτέλεσμα σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις όπως η αύξηση της θερμοκρασίας της γης, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, την αύξηση της στάθμης του νερού της θάλασσας και το λιώσιμο των πάγων. Και παρά τους κανονισμούς και τις συμφωνίες που προβλέπονται από τους παγκόσμιους οργανισμούς, οι εκπομπές ρύπων στις αναπτυσσόμενες και τεχνολογικά αναπτυγμένες χώρες συνεχίζουν να μην παρουσιάζουν καμία μείωση.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου που αποτελεί το κυριότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα έχει άμεση επίπτωση και επηρεάζει την σωστή λειτουργία ολόκληρου του παγκόσμιου οικοσυστήματος και των σύγχρονων κοινωνιών. Το Πρωτόκολλο που είχε υπογραφεί στο Κιότο, δέσμευε όλα τα μέλη που το είχαν υπογράψει να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά ένα μικρό ποσοστό για κάποια συγκεκριμένα διαστήματα, αλλά έφερε μέτρια αποτελέσματα. Χρειάζεται λοιπόν μια νέα παγκόσμια δεσμευτική συμφωνία που θα αφορά το κλίμα, την κλιματική αλλαγή.

Η ενεργειακή ζήτηση υπολογίζεται ότι για το έτος 2030, θα αυξηθεί περίπου κατά 40% (σε σχέση με τα επίπεδα ζήτησης σε ενέργεια το 2008). Από το έτος 2000-2008, υπήρξε μια αύξηση της παγκόσμιας ενεργειακής κατανάλωσης ετησίως κατά 2,7%. Κυρίαρχο καύσιμο εξακολουθεί να παραμένει το πετρέλαιο σε όλες τις περιοχές, εκτός από την

Ευρώπης που είναι το φυσικό αέριο και την Ασία που κυρίαρχο καύσιμο είναι το κάρβουνο. Οι αναπτυσσόμενες χώρες της Ασία είναι η αιτία της αύξησης της ενεργειακής ζήτησης για το έτος 2030.[1]

Εκτός από τη βιομηχανία και τον τομέα των μεταφορών που αποτελούν τους περισσότερο ενεργοβόρους τομείς, το πρόβλημα της διαχείρισης ενέργειας αφορά ακόμα πιο πολύ και τα δημόσια κτίρια, τις μικρές βιοτεχνίες, τις μικρές παραγωγικές μονάδες, τις τουριστικές αλλά και τις ξενοδοχειακές επιχειρήσεις.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, καταλαβαίνουμε ότι πρέπει να υπάρξει ενδιαφέρον και προσπάθεια για την μείωση της ζήτησης και της κατανάλωσης ενέργειας. Επιπροσθέτως, η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί τον βασικότερο παράγοντα για να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και υπάρχει η ανάγκη διαχείρισης των περιβαλλοντικών προβλημάτων που φέρει η αλόγιστη χρήση της ενέργειας σε όλο τον κόσμο.

Από όλες τις παραπάνω παραδοχές περιγράφεται το ενεργειακό πρόβλημα, που δημιουργείται επειδή οι κοινωνίες εξαρτώνται κατά κύριο λόγο και μόνο από τον ορυκτό πλούτο. Παγκοσμίως το 80% σήμερα της ενέργειας, το παίρνουμε από ορυκτά καύσιμα, μόνο το 14% από ΑΠΕ ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και το 6% από πυρηνικούς σταθμούς. Προφανώς για να λύσουμε το ενεργειακό πρόβλημα πρέπει να αποδεσμευτούμε από τη χρήση, ορυκτών καυσίμων ή τουλάχιστον να προσπαθήσουμε να μειώσουμε τη χρήση τους. Αναμφισβήτητα η άνοδος της θερμοκρασίας, και τα ακραία καιρικά φαινόμενα δε θα εκλείψουν, μπορούμε όμως να προσπαθήσουμε να συνεισφέρουμε στον περιορισμό όλων αυτών των φαινομένων, εφαρμόζοντας καίρια μέτρα ώστε να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Πλέον μπορούν να υπάρξουν λύσεις, και μελλοντικά ακόμα περισσότερες, ώστε να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου βοηθώντας ταυτόχρονα στην εξέλιξη της οικονομίας των ανεπτυγμένων χωρών. Η αλλαγή συμπεριφοράς και τρόπου ζωής του κάθε ατόμου με ταυτόχρονη εφαρμογή της τεχνολογίας αποτελούν τις λύσεις και θα φέρουν την αλλαγή.

Το Παγκόσμιο Συμβούλιο Ενέργειας, μια παγκόσμια κοινοπραξία με σκοπό την διεύρυνση της αιφόρου ενέργειας, διενεργεί προσπάθειες ώστε να γίνει η ενέργεια διαθέσιμη και εύκολα προσβάσιμη από όλους. Η εύκολη πρόσβαση στην ενέργεια είναι

ίσως η πιο βασική προϋπόθεση για την εξέλιξη οικονομική και κοινωνική των αναπτυσσόμενων χωρών. Η αγορά ηλεκτρισμού παγκοσμίως, παρουσιάζει συνεχώς αυξητικές τάσεις. Αυτή η συνεχής ζήτηση ενέργειας για να καλυφθεί, χωρίς όμως να αυξηθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, για να πραγματοποιηθεί πρέπει να συμβεί η μέγιστη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Σχετικά με αυτό το θέμα, πολλές χώρες δεσμεύτηκαν, έχοντας υπογράψει πιο παλιά το Πλαίσιο Συμπεριφοράς για με τις Κλιματικές Αλλαγές όπως αναφέρεται στο Πρωτόκολλο του Ρίο. Χώρες με βαριά βιομηχανία πρέπει να πραγματοποιήσουν αρχικά μια μείωση στις εκπομπές τους, όπως αναφέρεται στο πρωτοκόλλου του Κιότο (1997).

Σήμερα πολλές από τις λύσεις είναι δυνατόν να εφαρμοστούν με τη βοήθεια της τεχνολογίας, διευκολύνοντας την πρόσβαση στην ενέργεια έχοντας την εγγύηση για την ασφάλεια των συστημάτων ενέργειας. Ο προσδιορισμός και η ανάδειξη λύσεων αποτελούν τα βασικά καθήκοντα του WEC.

Η κύρια προσέγγιση για να επιτευχθούν και οι τρεις στόχοι του WEC πρέπει να είναι η μείωση της ενεργειακής έντασης. Ωστόσο, για να επιτύχουμε μεγάλο ενεργειακό κέρδος και αντίκτυπο στην οικονομία κάθε χώρας, θα πρέπει κάθε κοινωνία να αποδεχθεί και να υιοθετήσει αξιοσημείωτες αλλαγές σε τομείς, όπως είναι οι μεταφορές και ο βιομηχανικός σχεδιασμός. Η ανθρώπινη συμπεριφορά και η καινοτομία στον τομέα της τεχνολογίας θα παίζει τον σημαντικότερο ρόλο.

Η διεύρυνση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η στροφή στη χρήση καθαρών καυσίμων, την διευρυμένη εκμετάλλευση εμπορικά των βιοκαυσίμων και η ανάπτυξη των δασών μπορεί να οδηγήσει στην αποδέσμευση των οικονομιών από την παραγωγή συμβατικών μορφών ενέργειας. Η πιο γνωστή μέθοδος είναι αυτή της εξοικονόμησης ενέργειας, γνωστή και ως μέθοδος της χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Η εξοικονόμηση ενέργειας στηρίζεται σε μια αποδοτική χρήση της ενέργειας (ενεργειακή αποδοτικότητα) χωρίς όμως να στερεί από τις κοινωνίες τα βασικά. Στην ουσία με την εξοικονόμηση ενέργειας επιτυγχάνεται αποσύνδεση της σχέσης ενέργειας και κοινωνικής - οικονομικής ανάπτυξης.

1.3 ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Με τον όρο Πηγές Ενέργειας περιγράφουμε τους φυσικούς πόρους που μπορούμε να πάρουμε ενέργεια. Οι πηγές ενέργειας αποτελούνται από δύο κατηγορίες:

- Ανανεώσιμες
- Μη ανανεώσιμες

1.3.1 Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Γαιάνθρακες

Οι γαιάνθρακες είναι ιζήματα, οργανικά προερχόμενα από φυτικά υπολείμματα από αποτέλεσμα διεργασιών ενανθράκωσης. Οι διεργασίες ενανθράκωσης αυτές έχουν ως αποτέλεσμα να εμπλουτίζουν με άνθρακα τα φυτικά υπολείμματα. Το αρχικό στάδιο της ενανθράκωσης αποτελεί η μετατροπή των φυτών σε τύρφη και το τελικό στάδιο ενανθράκωσης είναι η μετέπειτα μετάβαση από την τύρφη σε ανθρακίτη. Όλη αυτή η διαδικασία είναι συνάρτηση του χρόνου, της πίεσης και της θερμοκρασίας. Πριν 400 εκατομμύρια χρόνια περίπου άρχισε η μετατροπή της φυτικής ύλης σε άνθρακα και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Λόγω της μετάβασης από την τύρφη σε ανθρακίτη αυξάνεται η θερμογόνος ικανότητα των ανθράκων άρα και η ποιότητά τους σαν ενεργειακή πηγή.

Πετρέλαιο

Στο υπέδαφος βρίσκουμε το πετρέλαιο σε υγρή μορφή. Κυρίως θαλάσσιοι ζωικοί και φυτικοί μικροοργανισμοί που εγκλωβίζονται μέσα σε κοιλότητες από τα θαλάσσια ρεύματα και καταπλακώθηκαν λόγω επιχωματώσεων και άλλων διαδικασιών οδηγούν στη δημιουργία του πετρελαίου κατά την διάρκεια χιλιάδων ετών. Το πετρέλαιο οφείλει την ενέργεια του στους μικροοργανισμούς που το δημιούργησαν έχοντας συγκεντρώσει από τον ήλιο και την τροφή τους ενέργεια. Το πετρέλαιο σήμερα το αντλούμε από υπόγεια κοιτάσματα, ακόμα και αν αυτά βρίσκονται κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας. Αποτελείται από αλκάνια (παραφίνες), κυκλοεξάνια (ναφθένια) και αρωματικούς υδρογονάνθρακες επίσης σε λιγότερες ποσότητες οξυγονούχες ενώσεις, αζωτούχες ενώσεις και θειούχες ενώσεις. Το πετρέλαιο ακόμη και σήμερα αποτελεί την πρώτη βασική ύλη για μεγάλο αριθμό προϊόντων όπως το πλαστικό, καλλυντικά και απορρυπαντικά και αποτελεί την βασική πηγή ενέργειας

Φυσικό αέριο

Το φυσικό αέριο αποτελείται από μίγμα υδρογονανθράκων κυρίως από μεθάνιο και σε πολύ μικρότερη αναλογία αιθάνιο, ή προπάνιο, βουτάνιο και πεντάνιο. Η προέλευσή του, εάν πρόκειται για κοιτάσμα φυσικού αερίου ή προέρχεται από κοιτάσματα πετρελαίου, καθορίζουν τη σύστασή του. Εμπορικά άρχισε να αξιοποιείται περίπου το 1810 για καύσιμο σε λάμπες φωτισμού ενώ μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου άρχισαν να κατασκευάζονται τα πρώτα δίκτυα για μεταφορά και διανομή του φυσικού αερίου. Η ικανότητα μεταφοράς του σε μακρινές αποστάσεις μέσω αγωγών και η καύση του που είναι φιλική προς το περιβάλλον αποτελούν βασικά πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου.

Πυρηνική ενέργεια

Ο όρος πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται για να εκφράσει την ενέργεια που απελευθερώνει η πυρηνική σχάση σε πολύ μεγάλες ποσότητες, δηλαδή από τη διάσπαση πυρήνων προς ελαφρότερους, και κατά την πυρηνική σύντηξη, δηλαδή την ένωση των πυρήνων για το σχηματισμό βαρύτερων. Οι ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις χρησιμοποιούνται ως ενεργειακή πηγή για να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια και παραγωγή μηχανικής ενέργειας. Μη ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις συμβαίνουν κατά την έκρηξη της ατομικής βόμβας ή έκρηξη βόμβας υδρογόνου.

1.3.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) θεωρούνται οι ενεργειακές πηγές, οι οποίες υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό περιβάλλον. Ο άνθρωπος χρησιμοποίησε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πριν στραφεί στη χρήση των ορυκτών καυσίμων.

Οι ΑΠΕ, θεωρούνται ανεξάντλητες και η χρήση τους είναι φιλική προς το περιβάλλον καθώς δεν μολύνει το περιβάλλον. Μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση, άρχισε να εντείνεται το ενδιαφέρον για ανάπτυξη των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας ενώ κορυφώθηκε την τελευταία δεκαετία, μετά τη διαπίστωση των σοβαρών προβλημάτων του περιβάλλοντος και έχει φέρει η χρήση ορυκτών καυσίμων.

Οι ΑΠΕ για πολλές χώρες, αποτελούν μια πηγή ενέργειας που μπορεί να συνεισφέρει με αρκετά στο ενεργειακό τους ισοζύγιο, μειώνοντας ταυτόχρονα τη εξάρτησή τους τα ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο. Οι ΑΠΕ βοηθούν στη βελτίωση της ποιότητας του

περιβάλλοντος, αφού έχουμε διαπιστώσει πλέον ότι ο τομέας της ενέργειας είναι ο τομέας που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βρίσκονται με την μορφή

- της ηλιακής ενέργειας και της φωτοβολταϊκής μετατροπής,
- του άνεμου με την αιολική ενέργεια,
- της γεωθερμίας - γεωθερμικής ενέργειας: υψηλής και χαμηλής ενθαλπίας,
- της βιομάζας: θερμική ή χημική ενέργεια με την παραγωγή βιοκαυσίμων, τη χρήση υπολειμμάτων δασικών εκμεταλλεύσεων και την αξιοποίηση βιομηχανικών αγροτικών (φυτικών και ζωικών) και αστικών αποβλήτων
- υδατοπτώσεις - υδραυλική ενέργεια
- από τη θάλασσα: με την μορφή της ενέργειας των κυμάτων, την ενέργεια από τις παλίρροιες και την ενέργεια των ωκεανών λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας των νερών στην επιφάνεια σε σχέση με τη θερμοκρασία που επικρατεί σε μεγάλο βάθος και σε μεγάλο βάθος.

Ηλιακή ενέργεια

Ηλιακή ενέργεια θεωρείται το σύνολο των μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Το φως, η θερμική ενέργεια ή αλλιώς θερμότητα και η ενέργεια από ακτινοβολίες.

Πρακτικά η ηλιακή ενέργεια θεωρείται ανεξάντλητη στο σύνολό της, αφού προέρχεται από τον ήλιο, και η εκμετάλλευσή της μπορεί να γίνει χωρίς κανένα χρονικό ή άλλου είδους περιορισμό. Εκμεταλλευόμαστε με τρεις διαφορετικούς τρόπους την ηλιακή ενέργεια: με τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα και τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Στα παθητικά και ενεργητικά ηλιακά συστήματα γίνεται εκμετάλλευση του ήλιου μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ μετατρέποντας την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα, δημιουργούμε τα φωτοβολταϊκά συστήματα που στηρίζονται φωτοβολταϊκό φαινόμενο.

Φωτοβολταϊκά συστήματα

Μια εφαρμογή με σημαντικό ενδιαφέρον στην Ελλάδα που ανήκουν στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι τα φωτοβολταϊκά (ή Φ/Β) συστήματα. Αυτό που κάνει ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, είναι να εκμεταλλεύεται το φωτοβολταϊκό φαινόμενο, που παράγει ηλεκτρική ενέργεια, ηλεκτρικό ρεύμα δηλαδή από την ενέργεια του ήλιου.

Ένα τέτοιο σύστημα αποτελείται πάνελ ένα ή και περισσότερα που ονομάζονται αλλιώς και πλαίσια φωτοβολταϊκών στοιχείων. Τα πάνελ μαζί με τις κατάλληλες συσκευές και διατάξεις χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή της ενέργειας του ήλιου σε ηλεκτρική.

Το φωτοβολταϊκά στοιχεία κατασκευάζονται από δυο τύπους πυριτίου και είναι συνήθως τετράγωνα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το άμορφο και το κρυσταλλικό πυρίτιο. Το κρυσταλλικό πυρίτιο με τη σειρά του διακρίνεται σε μονοκρυσταλλικό και πολυκρυσταλλικό. Κατά την κατασκευή του φωτοβολταϊκού συστήματος αξιολογούνται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του άμορφου και του κρυσταλλικού πυριτίου, γίνεται μελέτη των συνθηκών της εφαρμογής (διάρκεια ηλιοφάνειας, κατεύθυνση των πάνελ, αν υπάρχουν σκιάσεις κλπ.) και επιλέγεται η κατάλληλη τεχνολογία.

Αιολική ενέργεια

Και άνεμος θεωρείται μια μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενέργεια των ανέμων ή αλλιώς αιολική ενέργεια, προέρχεται από τη μετακίνηση αερίων μαζών της ατμόσφαιρας. Η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται από τους ανθρώπους εδώ και χιλιάδες χρόνια με τη μορφή των ανεμόμυλων δίνοντας κίνηση σε μεγάλες μύλοπετρες. Ενώ οι πρώτες σύγχρονες ανεμογεννήτριες χρησιμοποιήθηκαν πριν περίπου 25 χρόνια στις Η.Π.Α.

Ανεμογεννήτριες – αιολικά πάρκα

Οι ανεμογεννήτριες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις αναμογεννήτριες οριζόντιου και τις ανεμογεννήτριες κάθετου άξονα. Ανεμογεννήτριες συναντάμε συνήθως σε αιολικά πάρκα και χρησιμοποιούνται για να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Ο ηλεκτρισμός που παράγεται από αυτές τις ανεμογεννήτριες μοιράζεται στο τοπικό δίκτυο και διανέμεται στους καταναλωτές όπως συμβαίνει και με τα συμβατικά εργοστάσια παραγωγής ενέργειας.

Η διάρκεια εγκατάστασης κάθε ανεμογεννήτριας διαρκεί συνήθως 1-3 μέρες. Στην αρχή γίνεται ανυψωση του πύργου, στη συνέχεια ανυψώνεται η άτρακτος στην κορυφή του πύργου. Συναρμολογείται ένας ρότορας ή δρομέας στη βάση του πύργου (οριζοντίου άξονα, πάνω στον άξονα οποίο είναι τοποθετημένα τα πτερύγια), ο ρότορας αποτελεί το κινητό μέρος της ανεμογεννήτριας. Η μετατροπή μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική γίνεται από την άτρακτο. Στη συνέχεια συνδέεται στην άτρακτο ο ρότορας ο οποίος ανυψώνεται και με τον τρόπο αυτό γίνονται όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις.

Γεωθερμία

Γεωθερμία χαρακτηρίζουμε την ενέργεια από το εσωτερικό της γης, που μεταφέρεται στην επιφάνεια της γης με αγωγή θερμότητας και γίνεται κατανοητή με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού. Κάθε περιοχής χαρακτηρίζεται από διαφορετικό γεωθερμικό δυναμικό ανάλογα με τις και γεωτεκτονικές και γεωλογικές συνθήκες της κάθε περιοχής.

Συναντάμε δύο βασικές εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας.

Η θερμότητα της γης χρησιμοποιείται για να παραχθεί ηλεκτρικό ρεύμα και για χρήσεις όπως η θέρμανση κτιρίων, η θέρμανση θερμοκηπίων. Στη δεύτερη εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας εκμεταλλευόμαστε τις θερμές μάζες εδάφους ή των υπόγειων υδάτων. Οι θερμές μάζες δίνουν κίνηση σε θερμικές αντλίες ώστε να χρησιμοποιηθούν για θέρμανση και ψύξη.

Η θερμοκρασία του εδάφους κάτω από την επιφάνεια της γης είναι σταθερή και υπολογίζεται περίπου ότι είναι 18-20 βαθμούς Κελσίου. Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας της γης, αποτελεί την αρχή του γεωθερμικού κλιματισμού. Αυτή τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ υπεδάφους και επιφάνειας εκμεταλλευόμαστε προκειμένου να θερμάνουμε τον χώρο το χειμώνα και για ψύξη το καλοκαίρι. Αυτό συμβαίνει μέσω χρήσης μιας γεωθερμικής αντλίας θερμότητας που μέσω ενός δικτύου σωληνώσεων μεταδίδεται θερμότητα.

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας καταναλώνουν περίπου στο 25-30% της ενέργειας που δίνουν συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Βιομάζα

Τα υπολείμματα καλλιεργειών, τα κτηνοτροφικά απόβλητα, τα απόβλητα από τη βιομηχανία τροφίμων και γενικά όσα υλικά παράγονται από ζωντανούς οργανισμούς και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν καύσιμο, αποτελούν τη βιομάζα.

Τα φυτά μέσω της φωτοσύνθεσης δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και τη μετατρέπουν σε βιομάζα. Στη συνέχεια οι ζωικοί οργανισμοί τρώγοντας τα φυτά, παίρνουν αυτή την ενέργεια και την αποθηκεύουν. Η βιομάζα, ανήκει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αφού αποτελεί ηλιακή ενέργεια που έχει αποθηκευτεί μέσω της φωτοσύνθεσης στα φυτά και είναι πολύ διαδεδομένη και η πιο παλιά μορφή ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε.

Υδατοπτώσεις - υδραυλική ενέργεια

Σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο, όταν το νερό ρέει προς χαμηλότερες περιοχές, η δυναμική ενέργεια που έχει, μετατρέπεται σε κινητική. Αξιοποιώντας την ενέργεια του νερού μέσω των υδροηλεκτρικών έργων όπως είναι τα φράγματα, οι υδροστρόβιλοι και οι ηλεκτρογεννήτριες μπορούμε να παράγουμε ηλεκτρικό ρεύμα και να το που διοχετεύσουμε στην κατανάλωση μέσω του ηλεκτρικού δικτύου.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια παράγεται χρησιμοποιώντας τις υδραυλικές τουρμπίνες, αξιοποιώντας την ενέργεια των υδατοπτώσεων. Οι μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες για να λειτουργήσουν χρησιμοποιούν μεγάλα φράγματα και δεξαμενές που φέρουν σοβαρή επιβάρυνση στο οικοσύστημα. Ενώ τα πιο μικρά συστήματα που είναι κατασκευασμένα δίπλα σε ποτάμια και κανάλια έχουν λιγότερες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Μικρά συστήματα θεωρούνται οι υδροηλεκτρικές μονάδες ισχύος μικρότερης των 30 MW και ανήκουν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αφού δεν αποτελούν απειλή για το οικοσύστημα .

Ενέργεια από κύματα

Άλλη μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που δεν έχει αξιοποιηθεί στο έπακρο είναι η ενέργεια από τα κύματα . Και αυτή η μορφή ενέργειας θεωρείται ανεξάντλητη ,όπως όλες οι άλλες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,.

Ένα χαρακτηριστικό της ενέργειας των κυμάτων όπως και σε όλες τις άλλες μορφές ΑΠΕ είναι η περιοδικότητα και η σχετικά χαμηλή πυκνότητα. Οι θάλασσες καλύπτουν περίπου το 75% της επιφάνειας της γης. Στην επιφάνεια της θάλασσας συγκεντρώνονται μεγάλες ποσότητες ηλιακής και αιολικής ενέργειας, που εμφανίζονται στη θάλασσα με τη μορφή των κυμάτων και ρευμάτων. Ο άνεμος που περνά από την επιφάνεια της θάλασσας μεταφέρει και ένα μέρος της ενέργειας του και δημιουργούνται με τον τρόπο αυτό τα κύματα. Τα κύματα λόγω του ανέμου δημιουργούνται λόγω της αλληλεπίδρασης του ανέμου με την θαλάσσια επιφάνεια. Αφού προκληθεί κυματισμός λόγω ανέμων, μπορεί να μεταφερθεί χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά σχεδόν χωρίς καθόλου απώλειες.

Τα πλεονεκτήματα της παραγωγής ενέργειας από τα κύματα είναι τα πιο πολλά σε σύγκριση με τις άλλες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μερικά από αυτά είναι η ελάχιστη ρύπανση, δεν υπάρχει εξάρτηση από εισαγωγές., μπορεί να αναπτυχθεί και σε απομακρυσμένες περιοχές και η αποκεντρωμένη παραγωγή. Έχουμε τη δυνατότητα να

τοποθετήσουμε σε όποιο σημείο του ωκεανού επιλέξουμε, ένα σύστημα κυματικής ενέργειας και να παράγουμε ενέργεια. Τα συστήματα κυματικής μπορούν να έχουν τη μορφή πλωτού συστήματος στα ανοιχτά της θάλασσας, να βρίσκεται στον πυθμένα ή στα παράλια της θάλασσας ή ακόμη και σε ρηχά νερά, βυθισμένο τελείως στον πυθμένα της θάλασσας ή τοποθετημένο στην επιφάνεια με τη μορφή πλωτής πλατφόρμας.

1.4 Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΓΟΡΑ

Η νέα μελέτη του IEA (**International Energy Agency**) που φέρει τον τίτλο: «World Energy Outlook 2018» είναι άκρως ζωτικής σημασίας και μας δίνει το δρόμο με τον οποίο πρέπει να εξεταστούν οι μελλοντικές εξελίξεις, δείχνει τους παράγοντες συμβάλλουν και τις αλληλεπιδράσεις που εμφανίζονται σε ένα πολύ πολύπλοκο ενεργειακό σύστημα. Σύμφωνα με το σενάριο της τρέχουσας πολιτικής (Current Policies Scenario), αυτό θα δημιουργήσει πιέσεις σε όλους τους τομείς της ενεργειακής ασφάλειας. [3]

Σχήμα 1.1 Παγκόσμια Πρωτογενής Ενεργειακή Ζήτηση ανά Καύσιμο και Σενάριο
Total primary energy supply, 2018 [All statistics](#)

	↑ Total	Coal	Natural gas	Nuclear	Hydro	Wind, solar, etc.	Biofuels and waste	Oil
	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe	ktoe
Asia Pacific	5992356	2864881	677561	148359	150022	143737	493454	1513762
North America	2708964	347966	880267	249025	61391	51471	130346	988692
Europe	1984271	314706	496697	244374	54874	72029	176990	622798
Eurasia	939509	161992	506765	54178	21855	303	9147	187387
Africa	836725	113511	133336	3017	11278	6836	378639	189512
Middle East	759906	3693	429120	1978	1609	732	996	320245
Central & South America	638039	31580	137755	5882	61298	11268	137403	7

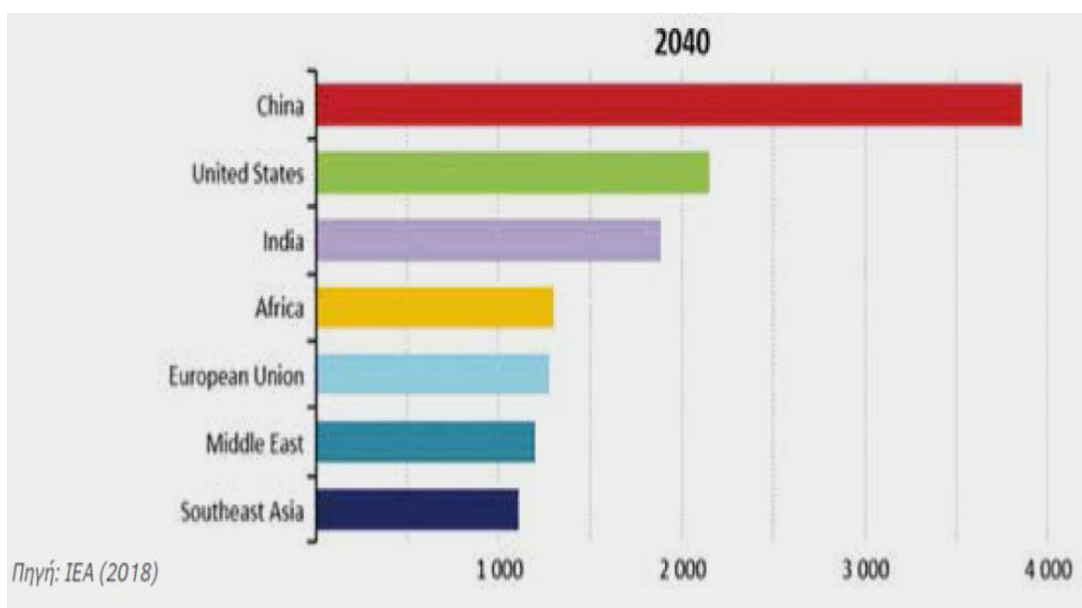
Source: IEA World Energy Balances 2019

			Νέες Πολιτικές (New Policies)		Τρέχουσες Πολιτικές (Current Policies)		Βιώσιμη Ανάπτυξη (Sustainable Development)	
	2000	2017	2025	2040	2025	2040	2025	2040
Ανθρακας	2,308	3,750	3,768	3,809	3,998	4,769	3,045	1,597
Πετρέλαιο	3,665	4,435	4,754	4,894	4,902	5,570	4,334	3,156
Φυσικό Αέριο	2,071	3,107	3,539	4,436	3,616	4,804	3,454	3,433
Πυρηνικά	675	688	805	971	803	951	861	1,293
ΑΠΕ	662	1,334	1,855	3,014	1,798	2,642	2,056	4,159
Υδροηλεκτρικά	225	353	415	531	413	514	431	601
Βιοενέργεια	377	727	924	1,260	906	1,181	976	1,427
Άλλα	60	254	516	1,223	479	948	648	2,132
Στερεή Βιομάζα	646	658	666	591	666	591	396	77
ΣΥΝΟΛΟ	10,027	13,972	15,388	17,715	15,782	19,328	14,146	13,715
Μερίδιο Ορυκτών Καυσίμων	80%	81%	78%	74%	79%	78%	77%	60%
Εκπομπές CO₂ (Gt)	23,1	32,6	33,9	35,9	35,5	42,5	29,5	17,6

Πηγή: IEA (2018)

IEA (2018). «World Energy Outlook 2018». <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2018>

Σχήμα 1.3 Παγκόσμια Πρωτογενής Ενεργειακή Ζήτηση ανά Χώρα το 2040 (Μtoe)
Πηγή IEA



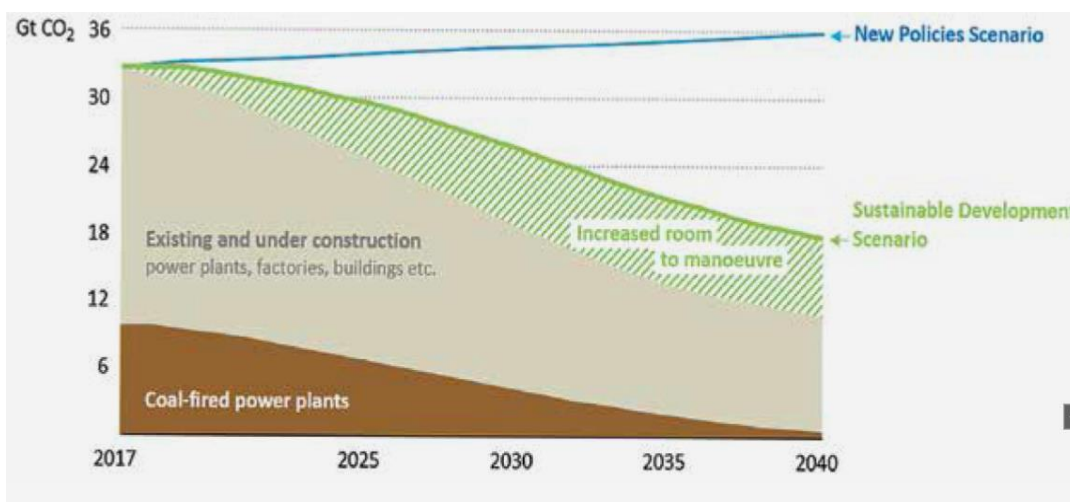
Γίνεται αισθητό ότι η μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας λαμβάνει χώρα στην ασιατική Ήπειρο και αναφερόμαστε σε όλες τις μορφές καυσίμων και σε όλες τις τεχνολογίες και ενεργειακές επενδύσεις.

Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας υφίσταται μια σοβαρή τροποποίηση σε σχέση με πριν έναν αιώνα δηλαδή από την αρχή της δημιουργίας του. Οι χώρες με πιο ελαφριά βιομηχανία επιλέγουν όλο και περισσότερο την ηλεκτρική ενέργεια ως καύσιμο. Στην τελική κατανάλωση διεθνώς πλησιάζει το 20%. Αυτό το μερίδιό του αναμένεται να αυξηθεί ακόμη περισσότερο. [3]

Σύμφωνα με τον IEA υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 350 GW πλεονάζουσας ισχύος σε κάποιες περιοχές, της Ασίας όπως η Κίνα και η Ινδία, η Μέση Ανατολή και η Νοτιοανατολική Ασία. Αυτή η ισχύς σημαίνει πρόσθετα κόστη, κάτι που ούτε το σύστημα αλλά ούτε και οι καταναλωτές μπορούν να αντέξουν οικονομικά.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνική ενέργεια αποτελεί τη δεύτερη μεγαλύτερη πηγή ενέργειας περίπου στο 10%, με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μετά από την υδροηλεκτρική ενέργεια. Στην Κίνα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενδέχεται να ξεπεράσει την ηλεκτροπαραγωγή των ΗΠΑ και της Ευρωπαϊκής Ένωσης, πριν από το έτος 2030. [3]

Σχήμα 1.3 Παγκόσμιες Ενεργειακές Εκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα (Gt CO₂), 2017-2040.



1.5 Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΓΟΡΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

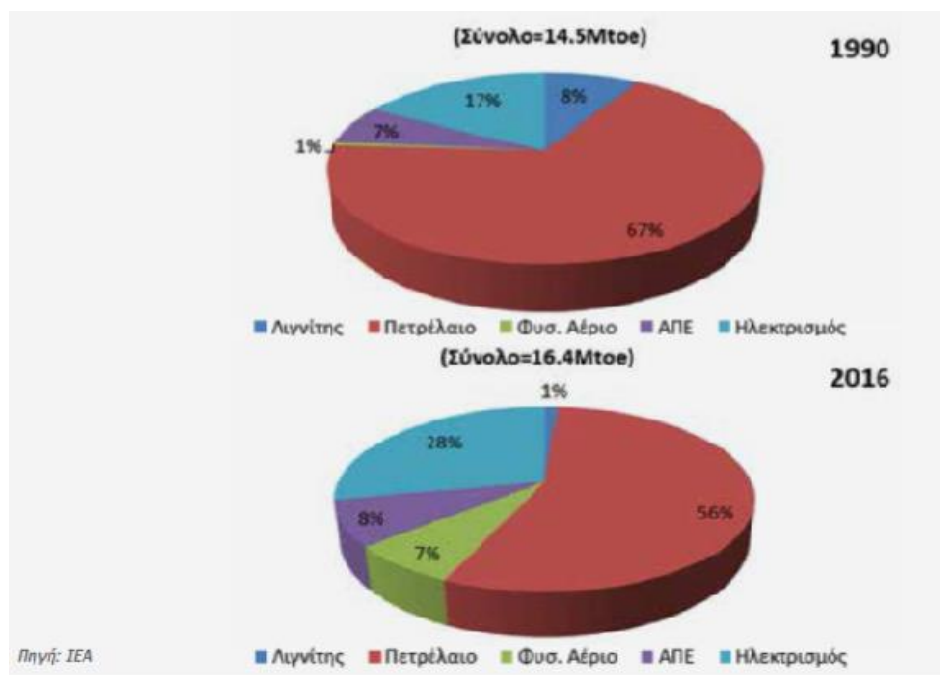
Η ενεργειακή αγορά της Ελλάδας συγκροτείται ανάλογα με τα αιτήματα και τις ανάγκες της εθνικής οικονομίας. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκρότηση της ελληνικής ενεργειακής αγοράς είναι η ανάπτυξη κάποιων κλάδων, οι συνήθειες των καταναλωτών, η οικονομική δραστηριότητα αλλά και οι πολιτικές που εφαρμόζονται σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες για την ενέργεια και το περιβάλλον.

Η Ελλάδα τα τελευταία 25 χρόνια έχει βελτιώσει την ασφάλεια της στο χώρο της ενέργειας να διαφοροποιήσει σε επαρκή βαθμό το ενεργειακό της ισοζύγιο. Στην τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα, οι ΑΠΕ καταλαμβάνουν το μερίδιο του 8% για το έτος το 2016, ενώ ο ηλεκτρισμός καταλαμβάνει το μερίδιο του 28%, ενώ ένα ποσοστό 5% αντιστοιχεί πάλι στις ΑΠΕ. Άρα στο σύνολο οι ΑΠΕ καταλαμβάνουν το 13% της συνολικής τελικής κατανάλωσης.

Σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΕΝ, για το έτος 2016 το μερίδιο των ΑΠΕ παρουσίασε αύξηση σχεδόν κατά 50% σε σύγκριση με το έτος 2010 στην ακαθάριστη κατανάλωση ενέργειας και κατέλαβε το ποσοστό του 15,3%,. Αντίστοιχα, το ποσοστό της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ κατέλαβε το ποσοστό του 26,5% από την συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2016, ενώ το ποσοστό των μη ελεγχόμενων σταθμών ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή έφτασε στο 19% για έτος 2016.

Η αύξηση των ποσοστών αυτών οφείλεται στην ολοένα και αυξανόμενη ελεγχόμενη παραγωγή ΑΠΕ και στη μείωση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας σε ολόκληρη την τελευταία δεκαετία.

Σχήμα 1.5 Συνολική Τελική Κατανάλωση Καυσίμων (TFC) στην Ελλάδα, 1990 και 2016. Πηγή IEA



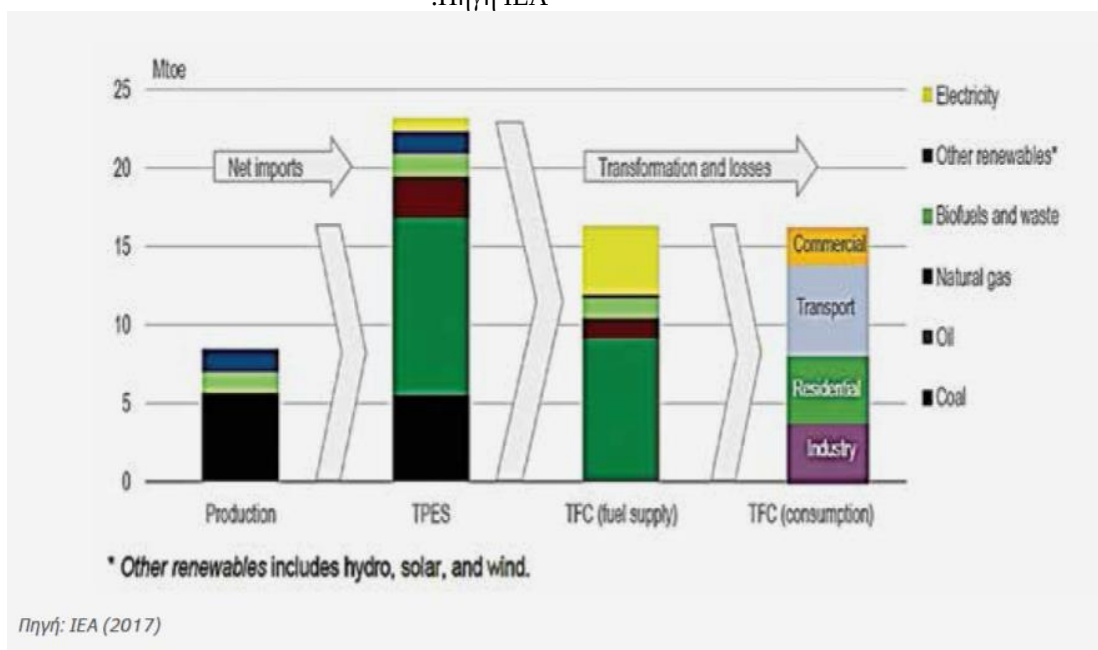
Στην Ελλάδα η τελική κατανάλωση ενέργειας στηρίζεται κυρίως στα συμβατικά καύσιμα που ρυπαίνουν το περιβάλλον. Παρόλο που παρουσιάστηκε αύξηση στην κατανάλωση φυσικού αερίου τα τελευταία χρόνια, το φυσικό αέριο καταλαμβάνει ένα ελάχιστο μερίδιο στη συνολική κατανάλωση και βρίσκεται αρκετά μακριά από τον μέσο όρο Ευρωπαϊκά . Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) παρουσίασαν αξιόλογη αύξηση κατά την τελευταία δεκαετία.

Στην Ελλάδα παράγονται τεράστιες ποσότητες λιγνίτη ικανές να καλύψουν το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτροπαραγωγής. Ο λιγνίτης συνεχίζει να είναι το πρωταρχικό καύσιμο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, κατέχοντας το ένα τρίτο σχεδόν της συνολικής παραγωγής τη συγκεκριμένη περίοδο. Σημαντική είναι και η ηλεκτροπαραγωγή της χώρας από ΑΠΕ, κυρίως, φωτοβολταϊκά, αιολικά, και βιοκαύσιμα καθώς και γεωθερμία, υπάρχει επίσης ελάχιστη παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Στη χώρα μας το πιο διαδεδομένο καύσιμο θεωρείται το πετρέλαιο, έτσι η οικονομία της χώρας μας εξαρτάται από τις εισαγωγές πετρελαίου. Οι μεταφορές θεωρούνται από τους τομείς που καταναλώνουν τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας και χρησιμοποιούν κατά

κύριο λόγο προϊόντα πετρελαίου. Μεγάλες ποσότητες πετρελαίου επίσης χρησιμοποιούνται για την θέρμανση των σπιτιών, στην βιομηχανία και άλλες υπηρεσίες.

Σχήμα 1.6 Συνολική Εικόνα Παραγωγής Ενέργειας, Συνολικής Παροχής Πρωτογενούς Ενέργειας (TPES) και Τελικής Κατανάλωσης Καυσίμων (TFC) στην Ελλάδα, 2015
.Πηγή IEA



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο : ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η διαχείριση της ενέργειας αποτελεί πολυσύνθετο θέμα που συνδέεται άμεσα με την σωστή εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, την αειφόρο ανάπτυξη καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος.

Δύο θεωρούνται οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να αντιμετωπιστεί το ενεργειακό πρόβλημα. Ο ένας τρόπος είναι καταβάλλοντας μεγάλο αγώνα για την ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας, δηλαδή ήπιων μορφών ενέργειας, όπως είναι η ηλιακή, η αιολική ή άλλων πηγών όπως είναι η πυρηνική σύντηξη. Για να αναπτυχθούν όμως νέες πηγές ενέργειας προϋποθέτει να γίνουν σημαντικές οικονομικές επενδύσεις και κυρίως χρονικές επενδύσεις. Μέσα σ' αυτό το διάστημα θα πρέπει να γίνεται κάθε προσπάθεια χρησιμοποίησης κάθε ενεργειακού πόρου που θα μπορούσε να συνεισφέρει στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών.

Ο δεύτερος τρόπος είναι ο περιορισμός των ενεργειακών αναγκών, δηλαδή η εξοικονόμηση ενέργειας, που είναι δυνατόν σταδιακά να γίνει μια από τις πιο σημαντικές πηγές ενέργειας και από τις λιγότερο δαπανηρές.

Με τη όρο *εξοικονόμηση* εννοούμε τόσο τον περιορισμό της σπατάλης, όσο, και την πιο αποδοτική χρησιμοποίηση της ενέργειας ώστε να επιτύχουμε το ίδιο αποτέλεσμα με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας. Σήμερα υπάρχουν μεγάλα περιθώρια εξοικονόμησης στους περισσότερους τομείς.

Η εξοικονόμηση ενέργειας βασίζεται στη προσπάθεια για εύρεση νέων τρόπων πιο ορθολογικής χρήσης της ενέργειας ώστε να οδηγηθούμε σε μείωση της ζήτησης ενέργειας χωρίς να επηρεαστούν οι παραγωγικές διαδικασίες και η άνετη διαβίωσή μας.

2.1 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Η ανάγκη για προστασία του περιβάλλοντος και η συνεχής αύξηση των τιμών των συμβατικών καυσίμων, αναδεικνύουν πλέον τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ως μια προσιτή εναλλακτική λύση ώστε να χρησιμοποιούνται λιγότερο τα συμβατικά καύσιμα και η ηλεκτρική ενέργεια στα νοικοκυριά. Απαραίτητη προϋπόθεση για να ενσωματωθούν οι τεχνολογίες των ΑΠΕ στον οικιακό τομέα ορίζεται η εκμετάλλευση της δυναμικότητας της Εξοικονόμησης Ενέργειας, η οποία σκοπό έχει να ελαττώσει σημαντικά την

εγκατεστημένη ισχύ των τεχνολογιών ΑΠΕ που απαιτείται. Η εξοικονόμηση ενέργειας συναρτάται και σε κάποιο βαθμό από την καταναλωτική συμπεριφορά, ώστε με επεμβάσεις μικρού κόστους, να μπορεί να ελαττωθεί σημαντικά το ποσό που πρέπει να επενδυθεί για την εγκατάσταση των τεχνολογιών ΑΠΕ.

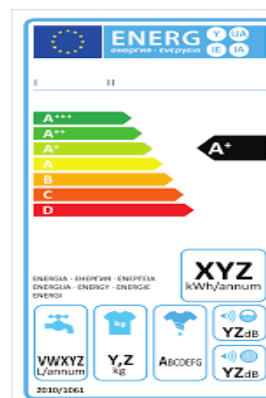
Εξοικονόμηση ενέργειας στα νοικοκυριά μπορεί να επέλθει μέσω παρεμβάσεων στον οικιακό εξοπλισμό.

Ηλεκτρικές συσκευές

Οι οικιακές συσκευές διαφόρων τύπων δεν καταναλώνουν τα ίδια ποσά ενέργειας με αποτέλεσμα το κόστος λειτουργίας τους για όλα τα χρόνια που θα χρησιμοποιούνται να διαφοροποιείται. Οι ηλεκτρικές συσκευές έχουν πάνω τους μια ετικέτα ενεργειακής σήμανσης, με την οποία φαίνεται η ενεργειακή αποδοτικότητα της συσκευής και η ενέργεια που καταναλώνει και έτσι υπολογίζεται το κόστος λειτουργίας της κάθε συσκευής.

Η ενεργειακή ετικέτα πάνω στις συσκευές αναγνωρίζεται εύκολα από τους καταναλωτές καθώς είναι τυποποιημένη για καταναλωτές σε όλα τα κράτη μέλη της Ε.Ε καθώς αυτό προτείνουν οι κοινοτικές οδηγίες. Η ενεργειακή ετικέτα δίνει πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά της κάθε συσκευής, ενεργειακά και λειτουργικά συσκευής με στόχο ο καταναλωτής να μπορεί να κάνει τη σύγκριση για την αποδοτικότητα της συσκευής.

Εικόνα 2.1 Υπόδειγμα ενεργειακής ετικέτας



Στην ετικέτα διακρίνουμε χαρακτηριστικά όπως η κατανάλωση ενέργειας, η απόδοση και μια σειρά από τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να γνωρίζουμε για κάθε συσκευή. Παρόλα αυτά για να υπολογίσουμε την πραγματική κατανάλωση της κάθε συσκευής

πρέπει να αναλογιστούμε τον τρόπο χρήσης της συσκευής και το σημείο που την τοποθετούμε.

Ηλεκτρικοί λαμπτήρες

Ο φωτισμός και οι λαμπτήρες είναι ένας άλλος παράγοντας που πρέπει να αναλογιστούμε. Οι λαμπτήρες λειτουργούν για αρκετές ώρες μέσα στην την ημέρα, με αποτέλεσμα να καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια σε σημαντικό βαθμό. Μπορούμε να ελαττώσουμε την κατανάλωση ρεύματος των λαμπτήρων αν τους αντικαταστήσουμε, τους παλιούς λαμπτήρες πυρακτώσεως νέους λαμπτήρες led που έχουν πολύ μικρή κατανάλωση.

Συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας στον φωτισμό:

- ✓ Αλλάζουμε όλους τους παλιούς λαμπτήρες πυρακτώσεως με νέους λαμπτήρες led εξοικονόμησης ενέργειας
- ✓ Διατηρούμε τους λαμπτήρες καθαρούς, δεν τους σκεπάζουμε με χοντρά και αδιαφανή υφάσματα, έτσι ώστε να υπάρχει κέρδος σε φωτεινότητα. Καταφέρνουμε έτσι να φωτίσουμε τον ίδιο χώρο με λιγότερους λαμπτήρες και χαμηλότερης ενεργειακής ισχύος.
- ✓ Χρησιμοποιούμε λαμπτήρες με μικρότερη ισχύ σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται πολύ, και σε βοηθητικούς χώρους
- ✓ Ο φυσικός φωτισμός είναι προτιμότερος από τον τεχνητό αν μπορεί αυτό να συμβεί
- ✓ Οι αισθητήρες κίνησης και οι αισθητήρες φωτός, βοηθάνε στην εξοικονόμηση ενέργειας αφού τα φώτα σβήνουν όταν δεν είναι αναγκαία. Το μέτρο αυτό χρησιμοποιείται σε πολυκατοικίες.
- ✓ Πάντα τα ανοιχτόχρωμα χρώματα βοηθούν ώστε να υπάρχει περισσότερο φως στον χώρο οπότε αποτελεί κι αυτό ένα μέτρο εξοικονόμησης.

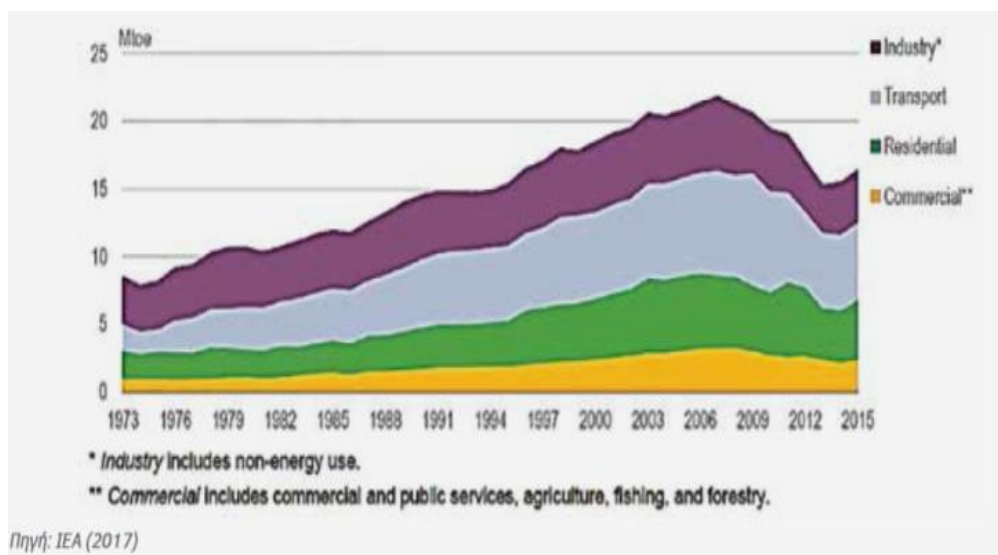
2.2 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Το 40% περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο δαπανάται στα κτίρια. Αυτή η ενέργεια που δαπανάται, είναι θερμική ενέργεια (κυρίως πετρέλαιο) ή ηλεκτρική ενέργεια. Αυτή η μεγάλη κατανάλωση σε ηλεκτρική και θερμική ενέργεια και έχει ως αποτέλεσμα, τη μόλυνση της ατμόσφαιρας λόγω του διοξειδίου του άνθρακα αλλά και οικονομική επιβάρυνση.

Η ανάγκη για θέρμανση στην Ελλάδα αντιστοιχεί περίπου στο 70% της συνολικής τελικής ενεργειακής κατανάλωσης. Από αυτό το 70%, περίπου στο 18% καταναλώνεται από οικιακές συσκευές, κλιματισμό και φωτισμό.

Στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται μεγάλη αύξηση στη κατανάλωση ενέργειας σε κτίρια, αφού αυξάνεται συνεχώς η χρήση κλιματιστικών. Η χρήση των κλιματιστικών αυξάνει αισθητά το ηλεκτρικό φορτίο αιχμής, με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεγάλες οικονομικές συνέπειες και σοβαρή επιβάρυνση του καταναλωτή.[4]

Σχήμα 2.1.: Συνολική Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση της Ελλάδας ανά Κλάδο 1973-2015. Πηγή IEA



Για να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια πρέπει κατά τον σχεδιασμό να χρησιμοποιηθούν ενεργειακά αποδοτικά στοιχεία με μεγάλη αποδοτικότητα. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο εξοικονόμησης ενέργειας είναι να γίνει σωστή ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου. Η σωστή ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω ενός συνόλου κινήσεων τεχνικών και οικονομικών.

- Μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας κτίριο μπορεί να είναι:
 - Χρήση θερμομόνωσης στο κτιριακό κέλυφος, χρήση συστημάτων ανοιγμάτων, ή χρήση ηλιακών συστημάτων αλλά παθητικών
 - Μελετώντας τον χώρο που περιβάλλει το κτίριο
 - Χρήση σύγχρονων εγκαταστάσεων ψύξης και φωτισμού, επιλέγοντας τον κατάλληλο τρόπο θέρμανσης του κτιρίου και χρησιμοποιώντας σύγχρονες ηλεκτρικές συσκευές
 - Η σωστή αξιοποίηση στοιχείων του κτιρίου όπως ο φυσικός αερισμός, η σωστή ενεργειακή διαχείριση, και η σωστή εκμετάλλευση που παρέχει η θερμική μάζα
 - Με Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)

Στα κτίρια σήμερα διαδίδεται όλο και περισσότερο η χρήση των ΑΠΕ με σκοπό τη μείωση σε σημαντικό βαθμό της ηλεκτρικής ενέργειας που θα έπρεπε να καταναλώνουν σε θέρμανση για παράδειγμα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πρακτικά ανεξάντλητες. Στη χώρα μας το δυναμικό ΑΠΕ, είναι σημαντικό λόγω του κλίματος που επικρατεί, της ηλιοφάνειας, και μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική λύση και να τονώσει σημαντικά τις ανάγκες της χώρας για ενέργεια, και σιγά σιγά να οδηγήσει, στην αντικατάσταση των συμβατικών καυσίμων.

Οι πιο βασικές μορφές ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται σε κτίρια είναι:

- Ηλιακοί θερμοσίφωνες για τη θέρμανση νερού ή και την θέρμανση χώρων ή συστήματα ηλιακού κλιματισμού.
- Φωτοβολταϊκά συστήματα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Γεωθερμικές αντλίες, που χρησιμοποιούνται για θέρμανση - ψύξη του κτιρίου.

2.1.1 Κτιριακό κέλυφος

Οι κυριότεροι τρόποι να επέμβουμε στο κτιριακό κέλυφος είναι επισκευάζοντας τις ζημιές του κτιρίου και η χρησιμοποιώντας σωστά τις διατάξεις σκίασης. Ελέγχουμε για τυχόν ρωγμές και επισκευάζουμε ότι χρειάζεται έτσι ώστε να αποφύγουμε τυχόν απώλειες

ενέργειας του κτιρίου., ασφαλίζουμε καλά τους αρμούς και σφραγίζουμε αν υπάρχουν δίοδοι που χάνεται θερμότητα. Η λειτουργία των διατάξεων σκίασης, είναι συγκεκριμένη και εξαρτάται από την εποχή και την κατεύθυνση της ηλιακής ακτινοβολίας στο σημείο του ανοίγματος που εφαρμόζονται.

Παρόλα αυτά για να πετύχουμε μεγαλύτερο κέρδος στο ποσοστό ενέργειας που θέλουμε να εξοικονομήσουμε στο κτιριακό κέλυφος πρέπει να ακολουθήσουμε κάποια μέτρα ανακατασκευής που δίνονται παρακάτω:

- Θερμομόνωση των εξωτερικών και εσωτερικών τοίχων.
- Θερμομόνωση σε δοκούς και υποστηλώματα
- Να εφαρμόσουμε κινητές διατάξεις
- Να γίνει χρήση ψευδοροφών ώστε να ελαττωθεί ο όγκος των κλιματιζόμενων χώρων

2.1.2. Θέρμανση

Το συγκρότημα λέβητα καυστήρα ενός κτιρίου αποτελεί μία από τις εγκαταστάσεις που παρουσιάζουν πολύ μεγάλες απώλειες σε ενέργεια . Οι πράξεις νοικοκυρέματος που πρέπει να γίνουν είναι να συντηρούμε τους καυστήρες και να καθαρίζουμε από τυχόν επικαθίσεις τις επιφάνειες.

Όταν υπάρχουν μεγάλες απώλειες είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων περισσότερο δραστικών όπως:

- Αντικαθιστούμε παλιους καυστήρες με νέους που έχουν υψηλή απόδοση.
- Χρήση αυτοματισμών ώστε να επιτύχουμε καλύτερη καύση.
- Χρήση εναλλάκτη θερμότητας ώστε να μη χάνεται και να επαναχρησιμοποιείται η θερμότητα των καυσαερίων.
- Χρήση λέβητα για την παραγωγή ζεστού νερού τους καλοκαιρινούς μήνες

2.1.3 Κλιματισμός, ψύξη, αερισμός

Εφόσον οι εγκαταστάσεις ψύξης και οι εγκαταστάσεις κλιματισμού χρησιμοποιούν πολλά μηχανικά μέρη κρίνεται απαραίτητη η αυστηρή συντήρησή τους.

- Βασικές ενέργειες που μπορούν να γίνουν στο σύστημα ψύξης με μικρό κόστος είναι ο καθαρισμός του συμπυκνωτή συγκροτήματα με υδρόψυξη και αναπροσαρμογή της συνδεσμολογίας των υδραυλικών μερών μεταξύ τους (ψύκτες, συμπυκνωτές,

συμπιεστές,). Για την επίτευξη σημαντικότερων ενεργειακών οφελών, πρέπει να γίνουν επεμβάσεις ανακατασκευής. Ενδεικτικά κάποιες είναι:

- Χρήση ενός συστήματος αυτοματισμού με σκοπό την καλύτερη λειτουργία του συγκροτήματος.
- Στο κύκλωμα του νερού εφαρμόζουμε εναλλάκτη θερμότητας
- Εφαρμογή διατάξεων ελέγχου, με σκοπό να αυξήσουμε την ψυκτική ισχύ που παράγει το συγκρότημα σε λειτουργία μερικού φορτίου.

2.1.4 Φωτισμός

Στις προτεινόμενες επεμβάσεις για τον φωτισμό είναι:

- Επιλέγουμε να σβήνουμε τους λαμπτήρες σε χώρους που δεν χρησιμοποιούνται συχνά .
- Πρέπει να γίνεται έλεγχος στους λαμπτήρες και τυχόν συντήρηση ή αντικατάστασή τους.
- Χρήση πιο φωτεινών χρώματων σε εσωτερικούς τοίχους. Πάντα τα ανοιχτόχρωμα χρώματα βοηθούν ώστε να υπάρχει περισσότερο φως στον χώρο οπότε αποτελεί κι αυτό ένα μέτρο εξοικονόμησης
- Αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού.
- Χρήση χαμηλής στάθμης φωτισμού σε εγκαταστάσεις τη νύχτα για λόγους ασφαλείας.
- Αντικατάσταση όλων των παλιών λαμπτήρων με νέους πιο αποδοτικούς.
- Χρήση χρονοδιακόπτη και dimmers ώστε να ελέγχεται ο χρόνος που θα ανάβουν και σβήνουν οι λαμπτήρες.
- Χρήση χρονοδιακοπτών για ελαχιστοποίηση του εξωτερικού φωτισμού
- Χρήση αισθητήρων ώστε να υπάρχει έλεγχος αυτόματα της εγκατάστασης

2.3 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Με τον όρο Βιομηχανία ορίζεται η οικονομική μονάδα, η οποία με διάφορα μέσα παραγωγής που διαθέτει, έχει σκοπό την παραγωγή υλικών αγαθών (πρώτων υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων) και τη διάθεσή τους στην αγορά με σκοπό το κέρδος.

Βασικά στοιχεία μιας βιομηχανίας είναι: η παραγωγή προϊόντων μαζικά, η επένδυση σημαντικών κεφαλαίων σε σύγχρονα τεχνολογικό εξοπλισμό, η χρήση προηγμένων μορφών ενέργειας και η σωστή δομή της εργασίας και του κατάλληλου εξοπλισμού με σκοπό την παραγωγή προϊόντων με το δυνατότερο χαμηλό κόστος.

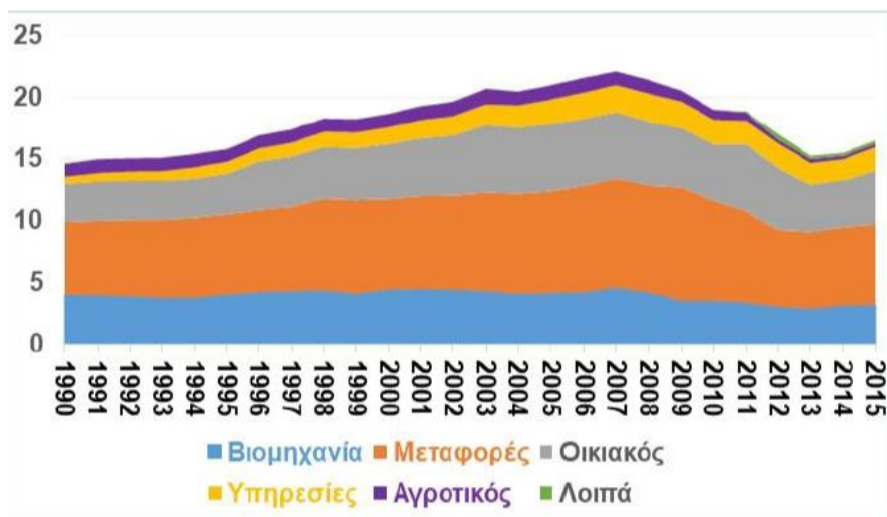
Κατά την παραγωγική διαδικασία εμπλέκονται όλες οι ενέργειες που παίρνουν μέρος σε μία βιομηχανία με σκοπό την παραγωγή των προϊόντων. Η ενέργεια που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία για την παραγωγική διαδικασία είναι ηλεκτρική ενέργεια, ή ενέργεια που προέρχεται από την καύση συμβατικών καυσίμων. Εκεί όπου υπάρχει κίνηση σε πολλές περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται κυρίως ηλεκτροκινητήρες.

Ένας άλλος σημαντικός τομέας στην βιομηχανία είναι ο αυτόματος έλεγχος και η αυτόματη ρύθμιση διεργασιών. Η ανάγκη για βέλτιστη διαχείριση και εξοικονόμηση πόρων δηλαδή πρώτων υλών και ενέργειας, η μέριμνα για την προστασία του περιβάλλοντος, έχει καταστήσει τη δομή των βιομηχανιών πολύπλοκη έχοντας αυξημένες απαιτήσεις από όλα τα συστήματα αυτομάτου ελέγχου.

Χαρακτηριστικά της κατανάλωσης στην Ελλάδα:

Σχήμα 2. 2 Τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα κατά τομέα (Mtoe)

Πηγή Eurostat 2018



πηγή: Eurostat

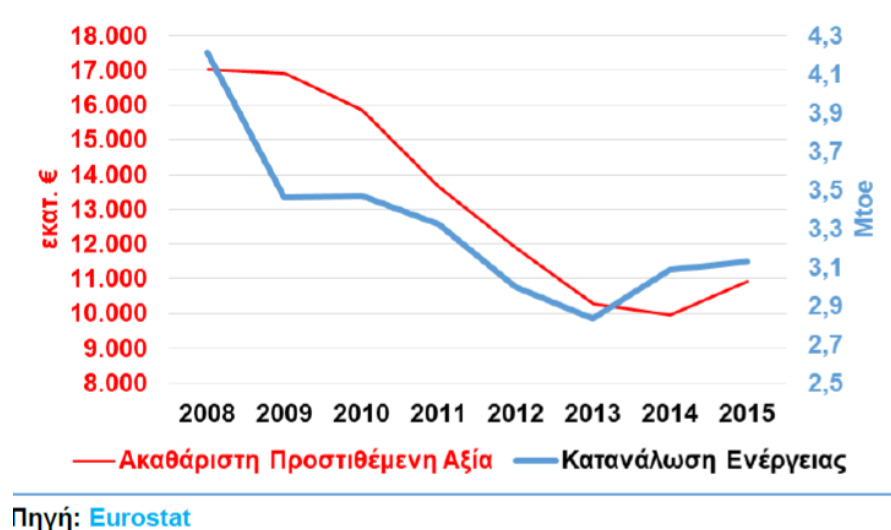
Παρουσιάζεται παραπάνω η συνολική κατανάλωση ενέργειας για τη χώρα μας για ολόκληρη τη δεκαετία του '90. Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι η ενέργεια παρουσιάζει συνεχώς αυξητικές τάσεις. Οι αυξητικές αυτές τάσεις συνεχίζονται και στην επόμενη δεκαετία έως και το έτος 2007.

Μετά το 2007 παρατηρούμε μείωση της κατανάλωσης περίπου 30%. Η μείωση αυτή παρατηρείται λόγω της επιβράδυνσης του ρυθμού ανάπτυξης της οικονομίας της χώρας, την αύξησης των τιμών της ενέργειας. Η κατάσταση αυτή εξακολουθεί να ισχύει μέχρι το 2013, παρουσιάζεται αργότερα μια σχετική σταθεροποίηση για το έτος το 2014 και ακολουθεί αύξηση το 2015.

Παρόμοια εξέλιξη εμφανίζεται και στην κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία. Η τελική κατανάλωση ενέργειας σημείωσε μικρές μεταβολές μέχρι το έτος 2007, στη συνέχεια ελαττώθηκε μέχρι το 2014 και η βιομηχανία επηρεάστηκε άμεσα λόγω της οικονομικής ύφεσης, ενώ τη διετία 2014-2015 η εικόνα της τελικής κατανάλωσης ενέργειας εμφανίζεται σταθερή.

Η κατανάλωση ενέργειας της βιομηχανίας από το έτος 2008 μέχρι και το έτος 2015 ελαττώθηκε κατά 26%, όπως επίσης και η προστιθέμενη αξία της βιομηχανίας το διάστημα από το έτος 2008 μέχρι και το έτος 2015 παρουσίασε μείωση κατά 36%. Από το 2013 και μετά όμως ξεκίνησε να ανακάμπτει .

Σχήμα 2.3 Διαχρονική εξέλιξη της ενεργειακής κατανάλωσης και της προστιθέμενης αξίας στη βιομηχανία. Πηγή Eurostat



Η τελική κατανάλωση ενέργειας στη χώρα μας για το έτος 2017 ήταν 216.714 GWh. Η βιομηχανία κατέχει το 17,83% (περίπου 38.639 GWh). Η κατάταξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας ανά καύσιμο στην Ελληνική βιομηχανία για το 2017 περιλαμβάνει 54,21% από ορυκτά καύσιμα, το 7,92% από ΑΠΕ και ηλεκτρικής ενέργειας 37,87%.

Η ενεργειακή ένταση που είναι στην ουσία η κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα προϊόντος που παράγεται, στην ελληνική βιομηχανία είναι μεγάλη σε σχέση με την ενεργειακή ένταση άλλων χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε για τη χώρα μας ότι ανήκει στις χώρες με κατανάλωση ενέργειας που ο βαθμός. Αυτός ο χαμηλός βαθμός ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανίας οφείλεται κατά βάση στην απουσία μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας και έλλειψης εκσυγχρονισμού του βιομηχανικού εξοπλισμού.

2.4 ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Η εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, αναφέρεται και σε άλλους τομείς εκτός του κτιριακού τομέα. Παρόλο που οι κατοικίες είναι εκείνες στις οποίες υπάρχει δυνατότητα να πραγματοποιηθούν πολλές επεμβάσεις, μπορούμε να επέμβουμε και να επιτύχουμε σημαντικό ποσοστό εξοικονόμησης και στους επαγγελματικούς χώρους.

Οι βιομηχανίες είναι υπεύθυνες κατά μεγάλο ποσοστό για τη μόλυνση του περιβάλλοντος και την ενεργειακή κατανάλωση, με τον τρόπο αυτό αντιλαμβανόμαστε την αξία της εξοικονόμησης ενέργειας και στους επαγγελματικούς χώρους, ιδιαίτερα στον χώρο της βιομηχανίας.

Οι προοπτικές που υπάρχουν για βελτιστοποίηση της ενεργειακής εικόνας, στη βιομηχανία είναι πολύ μεγαλύτερες και είναι σημαντικό να γίνονται στο στάδιο του αρχικού σχεδιασμού μιας βιομηχανικής μονάδας, παρά κατά τον εκσυγχρονισμό μιας ήδη υπάρχουσας εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα, είναι απαραίτητο να παρατηρείται προσεκτικά κάθε σημείο κατανάλωσης ενέργειας των εγκαταστάσεων της βιομηχανικής μονάδας, ενώ καθοριστικό παράγοντα αποτελεί η αποδοτικότερη χρήση της διαθέσιμης ενέργειας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία, επιδιώκεται και για οικονομικούς λόγους, αφού η εφαρμογή της υπόσχεται σημαντική μείωση του λειτουργικού κόστους των ενεργειακών συστημάτων με προφανές το οικονομικό κέρδος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την τόνωση της εθνικής και τοπικής οικονομίας, χωρίς να υπάρχει εξάρτηση της χώρας για εισαγωγή ορυκτών καυσίμων από άλλες χώρες και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Η εφαρμογή λύσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια και βιομηχανικές εγκαταστάσεις μπορεί να αποδώσει οφέλη σε τρεις τομείς:

- Εφαρμόζοντας λύσεις εξοικονόμησης οι βιομηχανίες έχουν οικονομικά οφέλη, αφού η εξοικονόμηση έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εξόδων λειτουργίας της επιχείρησης και στην αύξηση του κέρδους.

- Με τη χρήση μέτρων εξοικονόμησης, η επιχείρηση έχει λειτουργικά οφέλη. Τα μέτρα εξοικονόμησης ενισχύουν τη διαχείριση μιας βιομηχανικής ή ενός κτιρίου.

- Μέσω των μέτρων εξοικονόμησης έχουμε περιβαλλοντικά οφέλη αφού ελαττώνονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρύπων.

Συγκεκριμένα, στον τομέα της βιομηχανίας μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας προκύπτουν πολύ σημαντικά οφέλη.

- Ελαττώνεται το κόστος παραγωγής του τελικού προϊόντος άρα η επιχείρηση γίνεται αυτόματα πιο ανταγωνιστική

- Ελαττώνονται οι εκπομπες αερίων ρύπων

- Ενισχύεται το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, αφού οι επιχειρήσεις γίνονται πιο αποδοτικές

Οι επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στην Βιομηχανία που μπορούν να γίνουν είναι

- Μικρές αλλαγές που μπορεί να γίνουν μέσω της παρακολούθησης των λειτουργικών διαδικασιών που επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας όπως για παράδειγμα τη ρύθμιση της περίσσειας αέριας καύσης σε εστίες. Μπορεί να συμβεί με τον τρόπο αυτό σημαντική εξοικονόμηση με πολύ μικρή ή και χωρίς δαπάνη επενδύσεων
- Αύξηση της απόδοσης των κάποιων διεργασιών με πρόσθετες μικρές επενδύσεις με εγκατάσταση εναλλακτών)
- αλλαγές σημαντικές στο ενεργειακό σύστημα
- συμπαραγωγή που μπορεί να υλοποιηθεί όμως με σημαντικό ποσό επένδυσης

Τα μέτρα επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε μία βιομηχανία για να γίνουν πραγματικότητα θα πρέπει να έχει γίνει μελέτη με τεχνικά και οικονομικά κριτήρια έτσι ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της εκάστοτε βιομηχανίας, πρέπει όμως να υλοποιηθεί σε τομείς όπου υπάρχει περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας με σκοπό την αύξηση του κέρδους.

Πριν από την εφαρμογή ενός συνόλου μέτρων επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας πρέπει να μελετηθούν όλα τα παραπάνω. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη στην βιομηχανία, η διενέργεια Ενεργειακής Επιθεώρησης.

Στην Ενεργειακή Επιθεώρηση μελετάται ένα ενεργειακό σύστημα, υπολογίζονται όλες οι πραγματικές καταναλώσεις ενέργειας, καταγράφονται οι εξωγενείς παράγοντες που μπορεί να επιδρούν και μελετώνται οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας.

Η Ενεργειακή Επιθεώρηση περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

- Υπολογισμός των ενεργειακών καταναλώσεων
- Μέτρηση ενεργειακών μεγεθών.
- Επεξεργασία των υπολογισμών και των μετρήσεων.
- Σχεδιασμός των λύσεων εξοικονόμησης ενέργειας, που θα εφαρμοστούν βάσει της ενεργειακής μελέτης που έχει γίνει .

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την εξοικονόμηση ενέργειας Εφαρμόζεται όχι μόνο στη βιομηχανία αλλά και στον τομέα των κτιρίων επίσης αφορά διάφορες ενεργειακές τεχνολογίες.

Οι ενεργειακές επιθεωρήσεις είναι δύο ειδών τις συνοπτικές και τις εκτενείς.

Συνοπτική ενεργειακή επιθεώρηση λέγεται η επιθεώρηση που σχεδιάζει τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας πρωταρχικής προτεραιότητας και απόδοσης και οριοθετεί τις επεμβάσεις εκείνες, που κατά βάση ικανοποιούν τα τις προτάσεις του φορέα για χρηματοδότηση της επένδυσης, καθώς και εκείνες που χρήζουν αναλυτικής τεκμηρίωσης στα πλαίσια της εκτενούς ενεργειακής επιθεώρησης.

Εκτενής ενεργειακή επιθεώρηση. Ακολουθεί μετά τη συνοπτική και είναι η επιθεώρηση ποία και όπου εκτός από τα ενεργειακά στοιχεία, χρειάζονται και επιπλέον μετρήσεις προκειμένου να καταρτιστούν τα ενεργειακά ισοζύγια στις ενεργοβόρες μονάδες ή εγκαταστάσεις.

Η μεθοδολογία σύμφωνα με την οποία πρέπει να διενεργούνται οι ενεργειακές επιθεωρήσεις σε επιχειρήσεις του βιομηχανικού ή εμπορικού τομέα, καθορίζεται με την Απόφαση Δ6/Β/οικ. 11038 (ΦΕΚ 1526 Β/27.07.1999) «Διαδικασίες, απαιτήσεις και κατευθύνσεις για τη διεξαγωγή ενεργειακών επιθεωρήσεων».

Στην Ενεργειακή Επιθεώρηση μελετάται ένα ενεργειακό σύστημα, υπολογίζονται όλες οι πραγματικές καταναλώσεις ενέργειας, καταγράφονται οι εξωγενείς παράγοντες που μπορεί να επιδρούν και μελετώνται οι δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας.

Μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στις βιομηχανικές διεργασίες:

- Η πρώτη βιομηχανική διεργασία που μπορούμε να επέμβουμε είναι η παραγωγή Θερμότητας και η μεταφορά της. Στις διεργασίες αυτές παίρνουν μέρος καυστήρες, φούρνοι, και δίκτυα μεταφοράς. Οι επεμβάσεις αφορούν την βελτιστοποίηση της καύσης, την ανάκτηση θερμότητας, την αντικατάσταση εξοπλισμού με νεότερο με καλύτερο βαθμό απόδοσης, καθώς και τη χρήση αυτόματων συστημάτων ελέγχου.
- Μπορούμε να επέμβουμε σε συστήματα που καταναλώνουν θερμότητα βελτιώνοντας τη μόνωση ώστε να μην υπάρχουν απώλειες, επίσης με χρήση ανάκτηση θερμότητας,
- Μπορούμε να σε όλα τα συστήματα που καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργειας
Συστήματα που καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια είναι οι μετασχηματιστές, οι αντλίες, οι κινητήρες. Οι επεμβάσεις αφορούν στη διαχείριση φορτίων, αντικατάσταση εξοπλισμού με νεότερο μεγαλύτερης απόδοσης, μείωση των απωλειών του δικτύου.

Οι κύριες επεμβάσεις που μπορούν να υλοποιηθούν σε μία βιομηχανία είναι

- Αντικαθιστούμε τους ηλεκτροκινητήρες με πιο σύγχρονους που έχουν υψηλό βαθμό απόδοσης και μικρότερη κατανάλωση
- Χρησιμοποιούμε σύγχρονα συστήματα για τον πεπιεσμένο αέρα
- Κάνουμε συχνό έλεγχο στους καυστήρες, τους συντηρούμε ή τους αντικαθιστούμε όποτε κρίνεται απαραίτητο
- Δίνουμε έμφαση στη θερμομόνωση των αγωγών, όλων των δεξαμενών
- Κάνουμε χρήση ανάκτησης θερμότητας,
- Επιλέγουμε ως καύσιμο το φυσικό αέριο

Τα βασικά τα οφέλη από την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας στη βιομηχανία είναι:

- a. Με τη χρήση μέτρων εξοικονόμησης, η επιχείρηση έχει λειτουργικά οφέλη. Τα μέτρα εξοικονόμησης ενισχύουν τη διαχείριση μιας βιομηχανικής ή ενός κτιρίου.
- b. Μέσω των μέτρων εξοικονόμησης έχουμε περιβαλλοντικά οφέλη αφού

ελαττώνονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ρύπων.

- c. Συγκεκριμένα, στον τομέα της βιομηχανίας μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας προκύπτουν πολύ σημαντικά οφέλη.
- d. Ελαττώνεται το κόστος παραγωγής του τελικού προϊόντος άρα η επιχείρηση γίνεται αυτόματα πιο ανταγωνιστική
- e. Ελαττώνονται οι εκπομπες αερίων ρύπων
- f. Ενισχύεται το ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, αφού οι επιχειρήσεις γίνονται πιο αποδοτικές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο : ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Στη βιομηχανία τροφίμων λόγω της μεγάλης ζήτησης σε ενέργεια υπάρχει η ανάγκη για παραγωγή επιπλέον ηλεκτρικής ενέργειας που γίνεται με την χρήση συμβατικών καυσίμων. Η ενέργεια αυτή χρησιμοποιείται για να λειτουργήσει η μονάδα της βιομηχανίας, σε περίπτωση διακοπής ρεύματος που υπάρχουν στο δίκτυο, είτε σε μόνιμη βάση.

Σε μονάδες βιομηχανίας, μπορούμε να επιτύχουμε σοβαρό ποσό εξοικονόμησης ενέργειας αν χρησιμοποιήσουμε το σύστημα συμπαραγωγής για ηλεκτρισμό και θερμότητα.

Το σύστημα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θερμότητας (ΣΗΘ) είναι ένας συνδυασμός, παράγεται δηλαδή ηλεκτρική και θερμική ενέργεια με τη χρήση του ίδιου καυσίμου. Χρησιμοποιώντας τον συνδυασμό αυτό εκμεταλλευόμαστε στο έπακρο την ενεργειακή δύναμη του καυσίμου έχοντας σοβαρά πλεονεκτήματα και για το περιβάλλον αλλά και οικονομικό κέρδος.

Οι μονάδες συμπαραγωγής, μέσω της καύσιμης ύλης, μπορούν να παράγουν ταυτόχρονα ηλεκτρική ισχύ και θερμική ισχύ.

Από το σύστημα συμπαραγωγή παράγεται θερμική ενέργεια για να την εκμεταλλευτούμε στα συστήματα θέρμανσης της μονάδας, στα συστήματα ψύξης κα κλιματισμού. Στις μονάδες της βιομηχανίας επιλέγουμε να χρησιμοποιούμε ψύξη ή κλιματισμό με τη λειτουργία μηχανών, που λειτουργούν με ατμό ή με θερμό νερό.

Στην ουσία με τις μονάδες συμπαραγωγής μπορούμε να αξιοποιήσουμε τα ποσά θερμότητας που εκλύονται κατά τη λειτουργία θερμοηλεκτρικών σταθμών, αντί να χάνονται στο περιβάλλον μέσω καυσαερίων είτε μέσω ψυκτικών κυκλωμάτων .

Ενώ στους συμβατικούς σταθμούς που χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια ο βαθμός απόδοσης μπορεί να φτάσει στο ,στα 30-45%, στα συστήματα συμπαραγωγής ο βαθμός απόδοσης μπορεί να φτάσει το 85%.

Εικόνα 3.1 Σύστημα συμπαραγωγής στη βιομηχανία



Οι βασικές τεχνολογίες στα συστήματα συμπαραγωγής είναι:

- συστήματα ανοιχτού κύκλου αεροστροβίλου
 - συστήματα με χρήση ατμοστροβίλου
 - συστήματα κύκλου
 - συστήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης με έμβολο (Otto – Diesel)
 - μηχανές Stirling
 -
- Κυψέλες καυσίμου

Στη συμπαραγωγή εφαρμόζεται ένας συνδυασμός, παράγεται δηλαδή ηλεκτρική και θερμική ενέργεια με τη χρήση του ίδιου καυσίμου. Χρησιμοποιώντας τον συνδυασμό αυτό εκμεταλλευόμαστε στο έπακρο την ενεργειακή δύναμη του καυσίμου έχοντας σοβαρά πλεονεκτήματα και για το περιβάλλον αλλά και οικονομικό κέρδος.

Τα συστήματα συμπαραγωγής αποτελούν ολοκληρωμένα συστήματα, αφού χρησιμοποιώντας συμπαραγωγή καλύπτονται όλες οι ανάγκες για χρήση ηλεκτρισμό, , θερμό αέρα, ψύξη ή θερμό νερό.

Η μέγεθος και η τάξη των μονάδων συμπαραγωγής αλλάζει σύμφωνα με τις ανάγκες σε ενέργεια. Όταν η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι αρκετή για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες, καλύπτονται από το δίκτυο της ΔΕΗ, ενώ στις περιπτώσεις που έχουμε πλεόνασμα ενέργειας, δίνεται στο δίκτυο της ΔΕΗ, βάσει του νόμου 2773/99.

3.1 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜ/ΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

3.1.1 Παραγωγικός εξοπλισμός

Όσον αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο εξοπλισμός μιας μονάδας βιομηχανίας, παίζει μεγάλο ρόλο, αφού οι φθορές του παραγωγικού εξοπλισμού έχουν σαν αποτέλεσμα απώλειες ενέργειας.

Μπορεί να προκύψει εξοικονόμηση ενέργειας με την αντικατάστασή του ή την σωστή συντήρηση του παλαιού .

3.1.2 Λέβητες

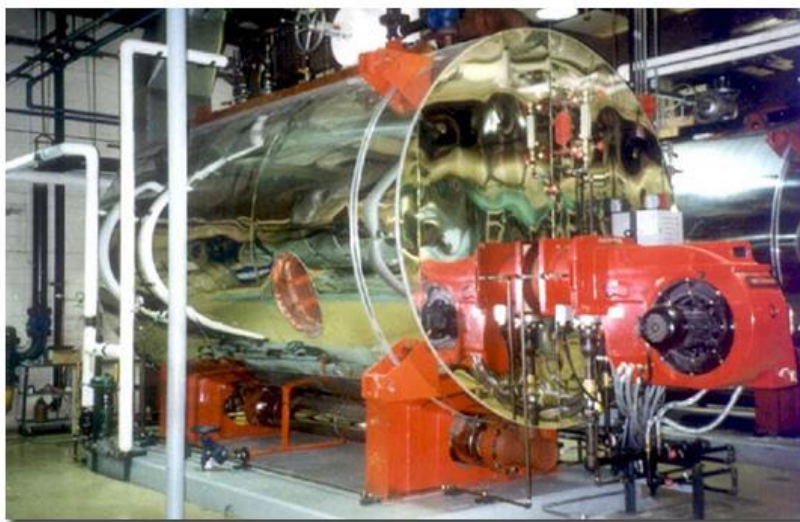
Στη βιομηχανία, μεγάλες ποσότητες καύσιμης ύλης χρησιμοποιείται από τους λέβητες για παραγωγή ζεστού νερού και ατμού. Ο ατμός και το ζεστό νερό που παράγουν, χρησιμοποιούνται σε διάφορες διεργασίες κατά τη λειτουργία της βιομηχανίας που χρειάζεται θερμότητα όπως στη διαδικασία της παστερίωσης που χρησιμοποιούνται βραστήρες. Επειδή η λειτουργία των λεβήτων, συνεπάγεται με τεράστιες καταναλώσεις σε καυσίμο, είναι απαραίτητο να λειτουργούν με υψηλό βαθμό απόδοσης, για να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας.

Κάποια γενικά μέτρα για εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση της ενέργειας στους λέβητες είναι :

- να διατηρούνται στο μικρότερο χαμηλό επίπεδο, τα στερεά που είναι διαλυμένα στο νερό,
- να διατηρείται στο σύστημα η χαμηλότερη αποδεκτή πίεση λειτουργίας σύμφωνα πάντα με τις ανάγκες ,
- να περιορίζονται οι μεγάλες διακυμάνσεις του φορτίου,
- να γίνεται συχνά μέτρηση του βαθμού απόδοσης του λέβητα έτσι ώστε να γίνονται και οι απαιτούμενες ρυθμίσεις αν κρίνονται απαραίτητες για τη μεγιστοποίησή του,
- να γίνεται πάντα έλεγχος και σύγκριση των τιμών των σημαντικότερων μεγεθών λειτουργίας, με τις ονομαστικές τιμές,
- να υπάρχει έλεγχος του πλεονάζων αέρα του καυστήρα,

- να γίνει εγκατάσταση νέου αποδοτικότερου λέβητα ή καυστήρα σε περίπτωση που κρίνεται απαραίτητο.

Εικόνα 3.2 Σύγχρονος λέβητας εγκατεστημένος σε βιομηχανία



Επειδή οι λέβητες αποτελούν ένα από τα πιο βασικά τμήματα στον εξοπλισμό μιας βιομηχανίας, απαιτούν και συστηματική συντήρηση. Στις βασικές εργασίες για την συντήρηση ενός λέβητα περιλαμβάνονται ο καθαρισμός του φλογοθαλάμου και των αυλών των καυσαερίων καθώς και το καθαρισμός και η ρύθμιση των μπεκ του καυστήρα, επίσης ο καθαρισμός της καπνοδόχου, ο έλεγχος του κυκλώματος τροφοδοσίας νερού και των αντλιών καυσίμου καθώς και του συστήματος αποσκλήρυνσης [4]

3.1.3 Ανάκτηση θερμότητας

Η διαδικασία με την οποία, ένα μέρος της θερμότητας που αποβάλλεται από κάποια μονάδα παραγωγής θερμότητας, αξιοποιείται ώστε να χρησιμοποιηθεί ξανά, ονομάζεται ανάκτηση θερμότητας.

Η ανάκτηση θερμότητας επιτυγχάνεται μέσω της εναλλαγής θερμότητας μεταξύ ρευμάτων ρευστών που αποβάλλονται κατά την παραγωγική διαδικασία (όπως τα καυσαέρια ή τα απόνερα) καθώς και κάποιων ρευστών που συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία (όπως ο αέρας καύσης ή τα νερά διεργασιών).

- Ανάκτηση θερμότητας από αέρια που προέρχονται από καύση

Οι διαρροές θερμότητας στους λέβητες προέρχονται κυρίως από καυσαέρια και εξαρτώνται από την παροχή και τη θερμοκρασία. Η χρήση εναλλάκτη θερμότητας στο ρεύμα των καυσαερίων έχει σημαντικά οφέλη αφού μπορεί να ανακτηθεί θερμότητα και να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει τις υπόλοιπες ανάγκες τις μονάδας . Χρησιμοποιούμε τη θερμότητα που κερδίσαμε, για την προθέρμανση αερίων, την παραγωγή ζεστού νερού. Χωρίς τη χρήση εναλλάκτη η θερμότητα αυτή, θα χάνονταν στο περιβάλλον χωρίς να αξιοποιηθεί.

- Ανάκτηση θερμότητας με χρήση των δικτύων ατμού

Στα δίκτυα ατμού, τα συμπυκνώματα που δημιουργούνται μπορούν να αποτελέσουν πηγή ενέργειας. Η θερμότητα, στα δίκτυα ατμού μπορεί να αξιοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Συνήθως συλλέγεται και χρησιμοποιείται, στον ατμολέβητα ως νερό τροφοδοσίας.

Πραγματοποιείται εκτόνωση των συμπυκνωμάτων από το δίκτυο ατμού, συλλέγονται μέσω ατμοπαγίδων ή άλλης συσκευής απελευθέρωσης ατμών. Τα συμπυκνώματα λόγω μεγάλης θερμοκρασίας, μπορεί να αξιοποιηθούν αφού συλλέγονται ξανά και επιστρέφουν στη δεξαμενή συμπυκνωμάτων για να χρησιμοποιηθούν με τη μορφή νερού τροφοδοσίας των μηχανημάτων .[4]

- Ανάκτηση θερμότητας από απόνερα

Ενας άλλος τρόπος είναι να επιτευχθεί ανάκτηση απορριπτόμενης θερμότητας από απόνερα που προκύπτουν μέσω της παραγωγικής διαδικασίας.

Στην διαδικασία παραγωγής πεπιεσμένου αέρα, παράγεται θερμότητα από τους αεροσυμπιεστές, η οποία αντιστοιχεί σε ένα πολύ μεγάλο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται. Είναι πολύ σημαντικό να μην υπάρχει θερμότητα στους χώρους που είναι τοποθετημένοι οι συμπιεστές .Στους χώρους αυτού η θερμοκρασία δε μπορεί να υπερβαίνει τους 40⁰ C. Επίσης δε μπορεί να είναι μικρότερη από 5⁰ . Με χαμηλή θερμοκρασία κινδυνεύουν να παγώσουν τα εξαρτήματα του συμπιεστή, αντίθετα οι μεγάλες θερμοκρασίες επηρεάζουν την απόδοση του . Η απομάκρυνση ή αλλιώς απαγωγή θερμότητας γίνεται, κυρίως, με τον εξαερισμό του χώρου, δηλαδή η θερμότητα χάνεται στο περιβάλλον. Ενώ μπορεί να αξιοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί πάλι μέσω ενός δικτύου αεραγωγών, για θέρμανση χώρων.

Ένας άλλος τρόπο ανάκτησης αυτής της θερμότητας είναι για την παραγωγή ζεστού νερού. [4]

3.1.4 Συντελεστής ισχύος - Διόρθωση συντελεστή ισχύος ($\cos\phi$)

Η εγκατάσταση ηλεκτρικών φορτιών στη βιομηχανία έχει ως αποτέλεσμα συνήθως την κατανάλωση άεργης ισχύος. Η άεργη ισχύς που καταναλώνεται εκφράζεται με το μέγεθος συντελεστής ισχύος ή $\cos\phi$.

Ένα φορτίο θεωρείται καλύτερο όταν παρουσιάζει $\cos\phi$ κοντά στη μονάδα, από 0,95 έως και 0,98, ενώ θεωρείται πιο κακό όταν παρουσιάζει πιο μικρές τιμές.

Οι μεγάλοι βιομηχανικοί αλλά και εμπορικοί καταναλωτές ηλεκτρισμού επιβαρύνονται από τη ΔΕΗ με υψηλότερες χρεώσεις για χαμηλό συντελεστή ισχύος.

Ο καταλληλότερος τρόπος αλλαγής του συντελεστή ισχύος $\cos\phi$, είναι η χωρητική αντιστάθμιση. Η χωρητική αντιστάθμιση πραγματοποιείται μέσω της παράλληλης ζεύξης πυκνωτών. Υπάρχουν δύο είδη πυκνωτών:

- Για μικρές ισχύς χρησιμοποιούνται οι στατικοί πυκνωτές και για τοπική αντιστάθμιση.
- Για μεγάλες ισχύς χρησιμοποιούνται συστοιχίες πυκνωτών που εφαρμόζεται.

Εικόνα 3.3 Συστοιχίες πυκνωτών



Τα πλεονεκτήματα από τη χωρητική αντιστάθμιση είναι:

- Μειώνονται οι παράμετροι χρέωσης της ΔΕΗ
- Μειώνονται οι ωμικές απώλειες σε καλώδια
- Μικρές απώλειες σε μετασχηματιστές
- Ελαχιστοποίηση της φθοράς του εξοπλισμού με ταυτόχρονη αύξηση της διάρκειας ζωής του

- Καλύτερη ποιότητα στην τάση
- Ελαχιστοποιούνται οι απώλειες στην εγκατάσταση

Ο συντελεστής ισχύος των επαγωγικών φορτίων, πρέπει να είναι χαμηλός και περισσότερο όταν αναφερόμαστε στη μέση τάση, ώστε να επιτυγχάνεται η εύρυθμη λειτουργία του συστήματος

- Όσο πιο χαμηλή είναι η τιμή του συντελεστή ισχύος $\cos\phi$, τόσο πιο πολλή ένταση απαιτείται για να καλυφθούν τα φορτία.
- Η υψηλότερη ένταση, απαιτεί τη χρήση πιο δυνατού μετασχηματιστή ισχύος και αγωγών μεγαλύτερης διατομής.
- Άρα υπάρχει μεγαλύτερη κατανάλωση και περισσότερες χρεώσεις

.

Εγκατάσταση φίλτρων αποκοπής αρμονικών

Με την συνεχή χρήση μη γραμμικών φορτίων, παρουσιάζεται το φαινόμενο των αρμονικών, σχεδόν σε όλες τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Το ρεύμα των φάσεων αντί να είναι ημιτονοειδούς μορφής, εμφανίζεται παραμορφωμένο. Η επίδραση των αρμονικών μπορεί να προκαλέσει κάποια βλάβη ή να προκαλέσει αύξηση του λογαριασμού της ΔΕΗ.

Το φαινόμενο των αρμονικών ρεύματος και τάσης μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εγκατάσταση ειδικών φίλτρων. Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση ειδικών φίλτρων είναι:

- Βελτιώνεται ο συντελεστής ισχύος $\cos\phi$
- Μειώνονται οι ωμικές απώλειες σε καλώδια
- Μειώνονται οι απώλειες σε μετασχηματιστές και κινητήρες
- Μείωση των κραδασμών σε κινητήρες
- Μείωση παραμέτρων χρέωσης της ΔΕΗ

3.1.5 Πεπιεσμένος αέρας – Ηλεκτροκίνητοι αεροσυμπιεστές

Η χρησιμοποίηση πεπιεσμένου αέρα, απαιτείται σε πολλές περιπτώσεις κατά την παραγωγική διαδικασία. Ο πεπιεσμένος αέρας παράγεται από αεροσυμπιεστές και για την κίνηση βαλβίδων ελέγχου, τον καθαρισμό του παραγωγικού εξοπλισμού και άλλες εφαρμογές.

Ένας τρόπος για να μειωθεί η καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τους αεροσυμπιεστές, είναι όταν εισάγεται ο αέρας στον αεροσυμπιεστή, να είναι όσο γίνεται πιο ψυχρός έτσι ώστε να μη χρειαστεί συμπίεση μεγάλος όγκος. Από τα παραπάνω μπορούμε να αντιληφθούμε ότι ένας τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας όσον αφορά τους αεροσυμπιεστές είναι να βρίσκονται τοποθετημένοι σε χώρους με μικρή θερμοκρασία, μακριά από ηλιακή ακτινοβολία και μακριά από άλλη πηγή θερμότητας

Επίσης, εξοικονόμηση ενέργειας μπορούμε να πετύχουμε με την εξαναγκασμένη προσαγωγή αέρα, χαμηλότερης θερμοκρασίας στο χώρο, όπως για παράδειγμα με προσαγωγή του αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Οι κλασικοί αεροσυμπιεστές έχουν δύο θέσεις λειτουργίας.

Στην πρώτη, όπου τα αεριοφυλάκια είναι κενά ή υπάρχει ζήτηση από την παραγωγή, ο αεροσυμπιεστής λειτουργεί στη πλήρη ισχύ

Στη δεύτερη θέση (OFF), όταν τα αεριοφυλάκια έχουν γεμίσει ή δεν υπάρχει καθόλου ζήτηση, ο αεροσυμπιεστής βρίσκεται στη μηδενική ισχύ

Εικόνα 3.4 Κοχλιοφόροι αεροσυμπιεστές



Σε σύγχρονους αεροσυμπιεστές, με την τεχνολογία μεταβλητών στροφών (inverter), η ισχύς με την οποία λειτουργούν τους είναι ανάλογη της ζήτησης, με αποτέλεσμα να ελαττωθεί η ενέργεια που καταναλώνεται.

Εικόνα 3.5 Σύγχρονοι αεροσυμπιεστές με inverter



Οι σύγχρονοι αεροσυμπιεστές (με τεχνολογία inverter), έχουν ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου για να παράγουν πεπιεσμένο αέρα. Με αυτά τα συστήματα επιτυγχάνουμε ελάττωση της πίεσης που λειτουργούν, ελάττωση των εσωτερικών απωλειών και με τον τρόπο αυτό έχουμε επιτύχει εξοικονόμηση ενέργειας έως και 15%

Κατά τη σχεδίαση ενός δικτύου πεπιεσμένου αέρα μπορούμε να επιτύχουμε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Μπορούν να ελαττωθούν οι απώλειες πίεσης με αποτέλεσμα να χρειάζεται λιγότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τον αεροσυμπιεστή για να καλυφθούν οι απαιτήσεις πίεσης.

Επίσης, σημαντικό είναι να βρίσκεται σε καλή κατάσταση το δίκτυο πεπιεσμένου αέρα, χωρίς να υπάρχουν διαρροές που σημαίνει σπατάλη ενέργειας.

Κατά τη διαδικασία παραγωγής πεπιεσμένου αέρα, παράγεται και θερμότητα αλλά πρέπει να μην υπάρχει στους χώρους που είναι τοποθετημένοι οι αεροσυμπιεστές. Στους χώρους αυτού η θερμοκρασία δε μπορεί να υπερβαίνει τους 40⁰ C. Επίσης δε μπορεί να είναι μικρότερη από 5⁰. Με χαμηλή θερμοκρασία κινδυνεύουν να παγώσουν τα εξαρτήματα του συμπιεστή, αντίθετα οι μεγάλες θερμοκρασίες επηρεάζουν την απόδοση του

Η απομάκρυνση ή αλλιώς απαγωγή θερμότητας γίνεται, κυρίως, με τον εξαερισμό του χώρου, δηλαδή η θερμότητα χάνεται στο περιβάλλον. Ενώ μπορεί να αξιοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί πάλι μέσω ενός δικτύου αεραγωγών, για θέρμανση χώρων.

.

3.1.6 Ψύξη

Οι βιομηχανίες τροφίμων, όπως οι γαλακτοβιομηχανίες, απαιτούν κατά την παραγωγική διαδικασία, διατήρηση χαμηλών θερμοκρασιών σε συγκεκριμένους χώρους και την συντήρηση των τελικών προϊόντων σε ψυκτικούς θαλάμους.

Στον τομέα της ψύξης μπορεί να υπάρξει ενεργειακή εξοικονόμηση μέσω της

αντικατάστασης των συγκροτημάτων ψύξης με νεώτερα με καλύτερο βαθμό απόδοσης και μικρότερη κατανάλωση ενέργειας Ένας άλλος τρόπος είναι η σωστή θερμομόνωση των ψ θαλάμων ψύξης ώστε να μην υπάρχουν απώλειες που επιτυγχάνεται με σωστό προγραμματισμό της χρήσης τους και με κατάλληλη ενημέρωση του προσωπικού. Η καλή θερμομόνωση των κλιματιζόμενων χώρων και των αγωγών του δικτύου του . Η διαδικασία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε χώρους παραγωγής, αλλά και αποθήκευσης προϊόντων.

3.2 Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου

Τα συστήματα αυτομάτου ελέγχου μας δίνουν τη δυνατότητα να ελέγχουμε και να ρυθμίζουμε όλες τις λειτουργίες των ενεργειακών συστημάτων μιας βιομηχανίας, ώστε να εξασφαλίζονται οι επιθυμητές τιμές σε θερμοκρασία, υγρασία, , ποιότητα - ταχύτητα αέρα, επίπεδα φωτισμού, κτλ.).

Οι τεχνικές ελέγχου που μπορούν να εφαρμοστούν στη βιομηχανία είναι πολλών ειδών ανάλογα με τις εγκαταστάσεις που θέλουμε να ελεγχουμε

Το βασικό σύστημα αυτόματου ελέγχου αποτελείται από:

- Αισθητήρες: Τα εξαρτήματα αυτά μετρούν την τιμή των παραμέτρων που θέλουμε να ρυθμίσουμε όπως η θερμοκρασία και η υγρασία.
- Ενεργοποιητές: Η δουλειά τους είναι να αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα ενεργειακά συστήματα που συνδέονται στο σύστημα ελέγχου.
- Ελεγκτές: Είναι το κυριότερο κομμάτι ενός βασικού συστήματος ελέγχου και δουλειά του είναι να συντονίζει και να καθορίζει με ποιον τον τρόπο θα λειτουργούν τα συστήματα.

Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης

Η εγκατάσταση ενός συστήματος αυτοματισμού βοηθάει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ένα Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίου (Building Energy Management System BEMS) έχει σκοπό να επιτηρεί και να ελέγχει τις ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι:

- Ρυθμίζονται οι παραμετροί και γίνεται ανάλυση αυτών των δεδομένων, όλων των ενεργειακών εγκαταστάσεων σε έναν κεντρικό σταθμό ελέγχου.

- ο Παρακολουθείται και καταγράφεται η ενεργειακή συμπεριφορά των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτίριο και δημιουργείται αρχείο με στατιστικά στοιχεία.

Το σύστημα BEMS βασίζεται σε κανόνες επικοινωνίας και αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- Έναν κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης και Ελέγχου: Για τον προγραμματισμό και χειρισμό του συστήματος.
- Αισθητήρια όργανα: Τα όργανα αυτά μετρούν τις τιμές της θερμοκρασίας, της υγρασίας, κ.ά..
- Ενεργοποιητές - Είναι συσκευές που εκτελούν εντολές, που μεταβάλλουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι εγκαταστάσεις της θέρμανσης, του κλιματισμού που είναι συνδεδεμένες με το σύστημα BEMS.
- Ελεγκτές: Συντονίζουν και καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων. Είναι το κύριο μέρος του συστήματος.
- Καλωδιώσεις: Σε ορισμένους τομείς, η λειτουργία, και επιλογή των διαφόρων καταστάσεων εκτελείται μέσω επιμέρους χειριστηρίων, που διαθέτουν διάφορους επιλογείς καταστάσεων.

Τα βήματα ενός συστήματος BEMS είναι τα εξής:

- 1.Υπολογισμός παραμέτρων ελέγχου που θέλουμε, συνήθως θερμοκρασία και υγρασία.
2. Γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις και ρυθμίσεις.
3. Μελέτη των εγκαταστάσεων και υπολογισμός κατανάλωσης ενέργειας.
4. Μελέτη και για άλλες βελτιώσεις

Τα πιο σημαντικά συστήματα που μπορεί να παρακολουθεί και στη συνέχεια να ελέγχει ένα σύστημα BEMS σε ένα κτίριο είναι τα παρακάτω:

- Συστήματα θέρμανσης ή συστήματα κλιματισμού
- Συστήματα αερισμού
- Εγκατάσταση τεχνητού φωτισμού εσωτερικού και εξωτερικού χώρου
- Συστήματα δροσισμού
- Αίθρια, αερισμός, και λοιπά

- Ηλεκτρική εγκατάσταση: Στο στάδιο αυτό παρακολουθείται η διακύμανση αιχμής του ηλεκτρικού φορτίου και αναλογα με τη χρέωση τιμολογίου, περιορίζει την αιχμή της ηλεκτρικής ζήτησης.
- Υδραυλική εγκατάσταση: Σε περίπτωση υπερχειλίσης, κλείνει ο γενικός διακόπτης του νερού και ειδοποιείται το ιδιοκτήτης στο κινητό του τηλέφωνό .
- Θερμαντική εγκατάσταση : Σε συνθήκες παγετού, ανοίγει αυτόματα το σύστημα της θέρμανσης ώστε να αποφευχθούν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες
- Αρδευτικό σύστημα
- Σύστημα που ελέγχει την ποιότητα του αέρα
- Εγκαταστάσεις ασφαλείας: σε περίπτωση πυρκαγιάς, εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης.

Με το σύστημα BEMS εξασφαλίζονται τα εξής:

- Από ένα σημείο γίνεται ο κεντρικός έλεγχος , όλων των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων πολύ εύκολα και γρήγορα.
- Γίνεται καταγραφή της καταναλισκόμενης ενέργειας.
- Συλλέγονται στατιστικά στοιχεία για τον εντοπισμό των σημείων όπου θα χρειάζεται παρέμβαση.
- Εξοικονόμηση ενέργειας

Το σύστημα BEMS αποτελεί μια απλή και ολοκληρωμένη λύση , για τη σωστή και εύρυθμη λειτουργία των εγκαταστάσεων σε κτίρια είτε είναι μεσαίου είτε μεγάλου μεγέθους.

Η εγκατάστασή του BEMS πρέπει να γίνει μόνο αν έχουν παρθεί όλα τα υπόλοιπα μέτρα εξοικονόμησης στο κτίριο όπως η θερμομόνωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Το τυροκομείο που μελετάται έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται 50 tn γάλακτος/ημέρα. Τα προϊόντα που παράγονται σήμερα από την επιχείρηση είναι κυρίως τυρί φέτα και κατσικίσιο τυρί που αποτελεί το 50-60% της παραγωγής. Παράγονται όμως και άλλα τυροκομικά προϊόντα, όπως το κεφαλοτύρι και το κασέρι που αποτελεί το 20-30% της παραγωγής και σε λιγότερες ποσότητες παράγονται βούτυρο, ανθότυρο και μανούρι

4.1 ΙΣΧΥΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Παρακάτω δίνονται ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της παραγωγικής αλλά και της μη παραγωγικής διαδικασίας

Πίνακας 4.1 Κινητήρια και θερμική ισχύς της βιομηχανίας

Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑ (Kw)	ΙΣΧΥΣ ΘΕΡΜΙΚΗ (Kw)
A (1)	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	322,56	82,00
A (2)	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	40,67	0,00
A	ΣΥΝΟΛΟ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ (ΠΑΡ/ΚΗΣ & ΜΗ ΠΑΡ/ΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ)	363,23	82,00
B	ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ	54,16	0,00
Σ	ΣΥΝΟΛΟ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΩΝ	417,39	82,00

4.1.1 Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας

Το τυροκομείο είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ. Η συνολική αδειοδοτημένη περιβαλλοντικά εγκατεστημένη ισχύς στο εργοστάσιο ανέρχεται σε περίπου εγκατεστημένη ισχύς: 500,00 kw (417,39 κινητήρια και 82 θερμική και φωτισμός).

1. Η ωριαία καταναλισκόμενη ενέργεια είναι 350,00 kwh
2. Η μέση ημερήσια κατανάλωση ενέργειας είναι : 2.800,00 kwh
3. Η ετήσια κατανάλωση είναι: 730.000 kwh
4. Η μέση ημερήσια λειτουργία του εργοστασίου είναι 8 ώρες για 200 ημέρες ετησίως. Ο μέσος συντελεστής απορροφούμενης ισχύος υπολογίζεται σε 0,7. Επομένως : Η ωριαία

καταναλισκόμενη ενέργεια θα είναι $500,00 \text{ kw} \times 0,7 = 350,00 \text{ kwh}$ Η μέση ημερήσια ενέργεια θα είναι $350,00 \text{ kwh} \times 8 \text{ ώρες ημερησίως} = 2.800,00 \text{ kwh}$ Η προβλεπόμενη ετήσια κατανάλωση υπολογίζεται ότι θα είναι: $2.800,00 \text{ kwh} / \text{ημέρα} \times 200 \text{ ημέρες} = 560.000 \text{ kwh}$ Το ποσό αυτό συμβαδίζει με τους λογαριασμούς της ΔΕΗ, που με τιμή 0.22 Ευρώ/KWH δείχνουν καταναλώσεις της τάξης των 60.000 – 70.000 KWH / μήνα, για τους μήνες αιχμής (Μάιος και Ιούνιος), οπότε η μέση κατανάλωση εκτιμάται σε 50.000 KWH / μήνα.

4.2 ΧΡΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Για τις ανάγκες της επιχείρησης σε παραγωγή ατμού και θερμού νερού, η επιχείρηση χρησιμοποιεί δύο ατμολέβητες και για παραγωγή θερμού νερού χρησιμοποιεί έναν απλό λέβητα. Η λειτουργία των καυστήρων και λεβήτων γίνεται καύση υγραερίου (βουτάνιο), το οποίο είναι αποθηκευμένο σε δεξαμενές χωρητικότητας 5 κ.μ και των 9 κ.μ

Οι καυστήρες βουτανίου των παραπάνω λεβήτων έχουν μέγιστη ισχύ

- Ατμολέβητας Νο1 : 2.100 kw,
- Ατμολέβητας Νο2 : 2.200 kw,
- Λέβητας ZNX : 450 kw,

Σύνολο εγκατεστημένης θερμικής ισχύος : 4.550 kw

Το ειδικό βάρος του υγρού βουτανίου είναι 0,583 Kg/lt ή 583 Kg/m³.

Άρα τα 24 κ.μ υγρό βουτάνιο ζυγίζουν $24 \times 583 = 13.992 \text{ Kg}$

Η σχετική πυκνότητα του αερίου βουτανίου είναι 2,006 και το ειδικό βάρος του αέρα είναι 1,2 Kg/m³. Έτσι το αέριο βουτάνιο σε κανονικές συνθήκες ζυγίζει : $2,006 \times 1,2 = 2,40 \text{ Kg/m}^3$ ή αντίστροφα $1/2,40 = 0,42 \text{ m}^3/\text{Kg}$

Άρα τα αποθηκευμένα 13.992 Kg βουτανίου καταλαμβάνουν όγκο $13.992/2,40 = 5.830 \text{ m}^3$.

Η θερμογόνο δύναμη του βουτανίου είναι 11.300 Kcal/Kg ή $11.300/860 = 13,14 \text{ Kwh/Kg}$ ή αντίστοιχα : $11.300/0,42 = 26.905 \text{ Kcal/m}^3$ ή $26.905/860 = 31,30 \text{ Kwh/m}^3$.

Έτσι στο σύνολο το αποθηκευμένο στις τέσσερις δεξαμενές βουτάνιο δύναται να αποδώσει συνολικά : $5.830 \text{ m}^3 \text{ βουτανίου} \times 31,30 \text{ kwh/m}^3 = 182.479 \text{ kwh}$ θερμικής ενέργειας.

Άρα βάσει της μέγιστης ισχύος των εγκατεστημένων μηχανημάτων της τάξης των 4.550 kw το αποθηκευμένο βουτάνιο δύναται να καλύψει θεωρητικά : $182.479 \text{ kwh} / 4.550 \text{ kw} = 40,10$ ώρες λειτουργίας, δηλαδή 5 οχτάωρα (ημέρες). Στην πράξη βέβαια, επειδή οι καυστήρες δεν λειτουργούν συνεχώς, η μέση κατανάλωση είναι της τάξης των 15 m^3 βουτανίου / εβδομάδα, δηλαδή απαιτούνται 3 m^3 ημερησίως και ως εκ τούτου το αποθηκευμένο βουτάνιο των $15+9 = 24 \text{ m}^3$, επαρκεί στην πράξη για περίπου $24/3 = 8$ εργάσιμες ημέρες.

Άρα σε καθημερινή βάση η μέγιστη απαιτούμενη θερμική ενέργεια είναι της τάξης : $182.479 \text{ kwh} / 8 \text{ ημέρες} = 22.810 \text{ kwh} / \text{ημέρα}$

4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Το γάλα, συλλέγεται, ενώ προέρχεται από παραγωγούς διπλανών περιοχών και για αυτό τα προϊόντα της τυροκομικής μονάδας έχουν ονομασία προέλευσης. Η μονάδα χρησιμοποιεί για την παραγωγή των προϊόντων της πρόβειο και γίδινο γάλα. Η συλλογή και η μεταφορά γίνεται με την χρήση βυτιοφόρων οχημάτων της τυροκομικής μονάδας. Αναλυτικότερα τα βυτιοφόρα οχήματα συλλέγουν από τις παγοδεξαμενές των παραγωγών το ανεπεξέργαστο γάλα το οποίο στην συνέχεια οδηγείται στην εγκατάσταση. Το τυροκομείο έχει αδειοδοτηθεί για δυναμικότητα επεξεργασίας 50 t γάλακτος / ημέρα. Για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων το εργοστάσιο έχει αδειοδοτηθεί η λειτουργία αερόβιου βιολογικού καθαρισμού.

Η παραγωγική διαδικασία των διάφορων τυροκομικών προϊόντων εν συντομία

Παραλαβή γάλακτος

Το γάλα μεταφέρεται στη μονάδα με οχήματα και αφού ελέγχεται ποιοτικά, ζυγίζεται, συγκεντρώνεται σε παγολεκάνη με θερμοκρασία 0°C περίπου. Στη συνέχεια καθαρίζεται με φίλτραυση και φυγοκέντριση για την απομάκρυνση τυχόν σκουπιδιών. Το ποσοστό των σκουπιδιών εκτιμάται ότι είναι της τάξης των 0,1-0,2 % στην κάθε φάση καθαρισμού. Ο έλεγχος του γάλακτος είναι απαραίτητος για την εξασφάλιση των ποιοτικών προδιαγραφών των τυροκομικών προϊόντων. Ο έλεγχος αφορά στην περιεκτικότητα του γάλακτος σε λίπος και καζεΐνη, στην δομή των λιπαρών οξέων και άλλων συστατικών, στην μικροβιολογική χλωρίδα του γάλακτος και στην διασφάλιση της απουσίας αντιβιοτικών. Οι απαραίτητοι έλεγχοι γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό της εγκατάστασης μέσω μικροβιολογικών και χημικών αναλύσεων που προβλέπονται από τον κανονισμό ποιοτικού ελέγχου του Υπουργείου αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων. Κατόπιν το γάλα οδηγείται για παστερίωση σε εναλλάκτη θερμότητας όπου γίνεται η παστερίωση με τη βοήθεια ατμού. Η παστερίωση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία 71,5°C και για μικρό χρόνο, της τάξης μερικών δευτερολέπτων (περίπου 25 sec). Στη συνέχεια, αφού ψυχθεί το γάλα με κρύο νερό μέχρι θερμοκρασίας 5°C, οδηγείται σε δεξαμενές αποθήκευσης θερμικά απομονωμένες, όπου παραμένει για 12 έως 16 ώρες

Παραγωγή τυριών

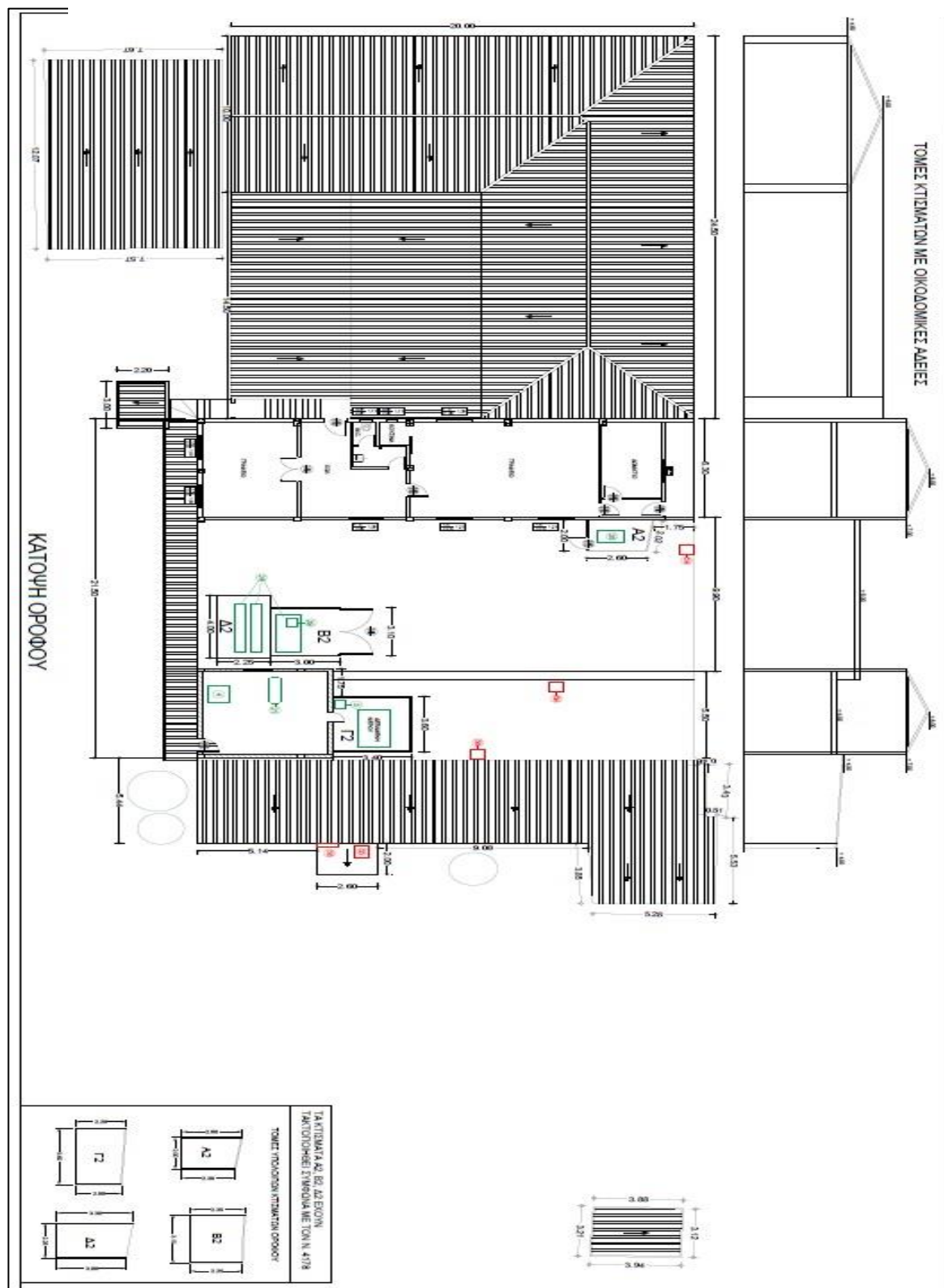
Το τυροκομείο ακολουθεί όλες τις παραδοσιακές τεχνικές για την τυροκόμιση. Αφού ακολουθηθεί η προαναφερθείσα διαδικασία το παστεριωμένο πλέον γάλα μεταφέρεται μέσω κλειστών και στεγανών σωληνώσεων, με την βοήθεια αντλιών στην δεξαμενή πήξεως. Η χωρητικότητα της δεξαμενής πήξεως είναι της τάξης των 500 λίτρων και σε αυτή εισέρχεται η μεγαλύτερη ποσότητα του γάλακτος (περίπου το 80%) που προορίζεται για τυροκόμιση, όπου με τη βοήθεια της πυτιάς που προστίθεται, το γάλα πήζει σε χρονικό διάστημα 45 έως 60 λεπτών. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της πήξεως το σχηματισθέν τυρί κόβεται και τοποθετείται σε καλούπια-φόρμες που εδράζονται πάνω σε τυροτράπεζες ώστε να ολοκληρωθεί η διαδικασία της στράγγισης. Το παραχθέν τυρί αφού στραγγίσει οδηγείται στην άλμη όπου παραμένει στους 12 με 14 °C. Σημειώνεται ότι η θερμοκρασία όλων των ανωτέρων διεργασιών είναι περίπου 16°C. Κατόπιν το τυρί τοποθετείται σε δοχεία τα οποία οδηγούνται στην αίθουσα ωρίμανσης όπου παραμένουν για διάστημα 8 ημερών

περίπου και στη συνέχεια μεταφέρονται στο ψυγείο. Στο ψυγείο ο χρόνος παραμονής των τυριών ώστε να μετατραπούν σε προϊόν έτοιμο για το εμπόριο είναι περίπου 2 μήνες.

Παραγωγή κρέμας και βουτύρου, μυζήθρας και ανθότυρου και τυρόγαλου

Το παράγωγο του γάλακτος που προκύπτει από την διαδικασία της στράγγισης χρησιμοποιείται ώστε μέσω της συμπίεσης να παραχθούν μαλακά τυριά όπως η μυζήθρα και το ανθότυρο, τα οποία θεωρούνται δευτερεύοντα προϊόντα για τα τυροκομεία και την παραγωγή τους. Παίρνουμε μυζήθρα μετά από μετά από την θέρμανση του τυρογάλακτος και αφού τοποθετηθεί σε ειδικά καλούπια, ξεκινάει η διαδικασία της στράγγισης που πρέπει να γίνει σε θερμοκρασία δωματίου. Αργότερα, γίνεται ξήρανση του τυριού, αφύγρανση σε ειδικούς θαλάμους αφύγρανσης. Τέλος, το προϊόν περνάει στη συσκευασία και διατηρείται σε θαλάμους ψύξης πριν την διάθεση του στην αγορά.

4.4 ΚΑΤΟΨΕΙΣ



Πίνακας 4.2 Υφιστάμενη μηχανική ισχύς

Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΙ Α	ΙΣΧΥΣ ΘΕΡΜΙΚΗ (Kw)
		(Hp)	
1	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝ/ΤΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ 10.000 l/h	3,00	0
2	ΔΙΔΥΜΟ ΦΙΛΤΡΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ	0,00	0
3	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 3 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,75	0
4	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 3 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,75	0
5	ΣΙΛΟ 20 tn ΔΙΠΛΩΝ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	3,00	0
6	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 10tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,75	0
7	ΨΥΚΤΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ 20 tn/h	20,00	0
8	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΗ	2,00	0
9	ΒΡΑΣΤΗΡΑΣ 2 tn-32 °C	0,00	0
10	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΟΣ 12,5 tn	6,00	0
11	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΟΣ 10 tn	6,00	0
12	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΟΣ 10 tn	8,00	0
13	ΒΡΑΣΤΗΡΑΣ 67 °C	0,00	0
14	ΒΡΑΣΤΗΣΡΑΣ 67 °C	0,00	0
15	ΒΡΑΣΤΗΣΡΑΣ 67 °C	0,00	0
16	ΒΡΑΣΤΗΣΡΑΣ 67 °C	0,00	0
17	ΤΥΡΟΛΕΒΗΤΕΣ – 18 TEM	0,00	0
18	ΑΝΤΛΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	1,00	0
19	ΑΝΤΛΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	1,00	0
20	ΑΝΤΛΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	1,00	0
21	ΑΝΤΛΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	1,00	0
22	ΑΝΤΛΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	1,00	0
23	ΒΟΥΤΥΡΟΜΗΧΑΝΗ	3,00	0
24	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	0,50	0
25	ΜΗΧΑΝΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΣΕ ΚΕΝΟ	0,00	7,00
26	ΜΠΑΝΙΟ ΘΕΡΜΟΣΥΡΡΙΚΝΩΣΗΣ	0,00	9,00
27	ΜΗΧΑΝΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΜΕ ΚΛΙΠ	2,00	0
28	ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ 2.500 Kg/h – 8 BAR	12,00	0
29	ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ 1.600 Kg/h – 10 BAR	12,00	0
30	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΩΝ	0,00	0
31	ΑΠΟΣΚΛΗΡΥΝΤΗΣ ΝΕΡΟΥ	0,30	0
32	ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΦΡΕΟΝ – 2 TEM	40,00	0
33	ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΦΡΕΟΝ – 2 TEM	40,00	0
34	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΦΡΕΟΝ	0,00	0
35	ΑΝΤΛΙΑ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	7,50	0
36	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΝΕΡΟΥ - ΑΤΜΟΥ	0,00	0
37	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	3,00	0
38	ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ	0,00	0
39	ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΟΥ (ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ)	65,00	0

40	ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ	10,00	0
41	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΕΣ ΘΑΛΑΜΩΝ	9,80	35,00
42	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	24,00	0
43	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΝΕΡΟΥ	15,00	0
44	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΥ CIP	0,00	0
45	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΟΔΑΣ CIP	0,00	0
46	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΞΕΩΣ CIP	0,00	0
47	ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ CIP	5,50	0
48	ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ CIP (2 ΤΕΜ)	4,40	0
49	ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ ΔΙΑΛΥΜΜΑΤΩΝ CIP	0,00	0
50	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ (2 ΤΕΜ)	1,00	0
51	ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟΥ	0,50	0
52	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ CIP	0,00	0
53	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ 5.000 LT – 3 ΤΕΜ	0,00	0
54	ΒΡΑΣΤΗΡΑΣ 2.000 Kgr	0,50	0
55	ΑΝΑΤΡΟΠΕΑΣ	0,00	0
56	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	0,00	0
57	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΨΥΞΗΣ	0,00	0
58	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 1,5 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,00	0
59	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 1,5 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,00	0
60	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 1,5 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,00	0
61	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,80	0,00
62	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,80	0,00
63	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,80	0,00
64	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,80	0,00
65	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΕΣ ΘΑΛΑΜΩΝ	1,2	6,00
66	ΑΝΑΤΡΟΠΕΑΣ ΦΕΤΑΣ	1,10	0,00
67	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	0,10	0,00
68	ΣΙΛΟ 2 ΤΟΙΧ/ΤΩΝ ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ 40 m ³	0,75	0,00
69	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ 10 tn/h	0,00	0,00
70	ΑΝΤΛΙΑ	1,10	0,00
71	ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,00	0,00
72	ΣΥΜΠΙΚΝΩΣΗ ΤΥΡΟΓΑΛΑΚΤΟΣ	15,20	0,00
73	ΑΝΤΛΙΑ	2,20	0,00
74	ΑΝΤΛΙΑ	2,20	0,00
75	ΑΝΤΛΙΑ	2,20	0,00
76	ΤΥΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΕΣ 4.000 lt ΔΙΠΛΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	0,00	0,00
77	ΚΟΦΤΕΣ - 2 ΤΕΜ	3,60	0,00
78	ΠΡΕΣΣΑ 36 ΕΜΒΟΛΩΝ ΓΙΑ ΚΕΦΑΛΟΤΥΡΙ (ΑΕΡΑ)	0,00	0,00
79	ΠΡΕΣΣΑ 36 ΕΜΒΟΛΩΝ ΓΙΑ ΚΕΦΑΛΟΤΥΡΙ (ΑΕΡΑ)	0,00	0,00
80	ΑΝΤΛΙΑ	2,20	0,00
81	ΓΡΑΜΜΗ ΦΕΤΑΣ 3 ΚΛΑΔΩΝ ΜΕ ΣΤΙΒΑΞΗ	13,11	0,00
82	ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ ΦΕΤΑΣ & ΚΕΦΑΛΟΤΥΡΙΟΥ	6,60	0,00
83	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΑΠΟΡΟΦΙΣΗΣ ΥΔΡΑΤΜΩΝ	2,00	0,00
84	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΝΕΡΟΥ	4,00	0,00
85	ΠΡΕΣΣΑ ΜΑΝΟΥΡΙΟΥ 98 ΘΕΣΕΩΝ	0,00	0,00
86	ΑΝΤΛΙΑ	2,20	0,00

87	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ 2.000lt	0,00	0,00
88	ΜΠΑΝΙΟ ΘΕΡΜΟΣΥΡΡΙΚΝΩΣΗΣ (ΚΕΦΑΛΟΤΥΡΙ)	0,00	5,00
89	ΚΛΕΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ ΤΑΠΕΡ	2,00	0,00
90	ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ	0,00	0,00
91	ΜΗΧΑΝΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	10,00	20,00
92	ΚΑΣΕΡΟΜΗΧΑΝΗ	3,30	0,00
93	ΚΑΣΕΡΟΜΗΧΑΝΗ	1,50	0,00
94	ΔΟΣΟΜΕΤΡΗΤΗΣ (ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟ ΚΑΣΕΡΙΟΥ)	3,00	0,00
95	ΚΟΦΤΗΣ ΜΠΑΣΚΙΟΥ	2,20	0,00
96	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	4,00	0,00
97	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	4,00	0,00
98	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	37,00	0,00
99	ΑΕΡΟΦΥΛΑΚΙΟ 2.000 lt	0,00	0,00
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΠΙΝΑΚΑ Α (σε KW) Κινητήρια : 233,27 +129,96 = 363,23 kw Θερμική : 51 + 31 = 82,00 kw	363,23 (Kw)	82,00(Kw)

Πίνακας 4.3 Αποσυρρόμενος Η/Μ παραγωγικός εξοπλισμός

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΚΙΝΗΤΗ ΡΙΑ (Hp)	ΙΣΧΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡ ΙΑ (KW)	ΙΣΧΥΣ ΘΕΡΜΙ ΚΗ (kW)
1	ΒΡΑΣΤΗΡΑΣ 67 °C (ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΥΡΣΗ)	0,00	0,00	0
2	ΒΡΑΣΤΗΡΑΣ 67 °C (ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΥΡΣΗ)	0,00	0,00	0
3	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ (ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΥΡΣΗ)		0,80	0
4	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ (ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΥΡΣΗ)		0,80	0
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΠΟΣΥΡΣΗ		1,60	0

Πίνακας 4.4 Νέος παραγωγικός εξοπλισμός

A/A	ΜΗΧΑΝΗΜΑ	TEM	ΚΙΝ/ΡΙΑ ΙΣΧΥΣ / TEM(KW)	ΚΙΝΗΤΗ ΡΙΑ ΙΣΧΥΣ ΣΥΝΟΛΙ ΚΗ (KW)	ΘΕΡΜΙ ΚΗ ΙΣΧΥΣ / TEM (KW)	ΘΕΡΜ ΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΣΥΝΟ ΛΙΚ Η (KW)
1	ΣΙΛΟ ΔΥΟ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	3	1,50	4,50	-	-
2	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ	1	15,00	15,00	-	-
3	ΑΝΤΛΙΕΣ	3	4,00	12,00	-	-
4	ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	1	15,00	15,00	-	-
5	ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ	1	18,70	18,70	-	-
6	ΚΟΠΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΦΕΤΑΣΜΕ ΕΛΕΓΚΤΗ ΒΑΡΟΥΣ, ΑΠΟΡΡΙΠΤΗ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ	1	5,00	5,00	-	-
7	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΑΣ	4	1,20	4,80	7,00	28,00
8	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΑΣ	2	2,00	4,00	20,40	40,80
9	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΑΣ	1	2,70	2,70	25,00	25,00
10	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΑΣ	2	0,50	1,00	5,20	10,40
11	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ	1	45,00	45,00	-	-
12	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ	1	55,00	55,00	-	-
13	ΕΞΑΤΜΙΣΤΙΚΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ	1	16,5	16,5	-	-
	ΣΥΝΟΛΟ ΝΕΩΝ ΜΗΧ/ΤΩΝ ΠΑΡ/ΤΗΣ			199,20		104,20

Πίνακας 4.5 Μηχανήματα μικρότερης κατανάλωσης

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΙΣΧΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΗ Α	ΙΣΧΥΣ ΘΕΡΜΙΚΗ (Kw)
		(Hp)	
1	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝ/ΤΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ 10.000 l/h	2,00	0
2	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 3 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,25	0
3	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 3 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,25	0
4	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 10tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	1,25	0

5	ΨΥΚΤΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ 20 tn/h	15,00	0
6	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΟΣ 12,5 tn	5,00	0
7	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΟΣ 10 tn	5,00	0
8	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΥΤΟΚΑΘΑΡΙΖΟΜΕΝΟΣ 10 tn	5,00	0
14	ΒΟΥΤΥΡΟΜΗΧΑΝΗ	2,00	0
15	ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ 2.500 Kg/h – 8 BAR	10,00	0
16	ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑΣ 1.600 Kg/h – 10 BAR	10,00	0
19	ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΑΓΟΥ (ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ)	50,00	0
20	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΕΣ ΘΑΛΑΜΩΝ	5,00	35,00
21	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	20,00	0
22	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΝΕΡΟΥ	10,00	0
25	ΒΡΑΣΤΗΡΑΣ 2.000 Kgr	0,40	0
26	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 1,5 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	0,50	0
27	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 1,5 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	0,50	0
28	ΠΑΓΟΛΕΚΑΝΗ 1,5 tn ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ	0,50	0
29	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,50	0,00
30	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,50	0,00
31	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,50	0,00
32	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΒΡΑΣΤΗΡΑ	0,50	0,00
33	ΑΕΡΟΨΥΚΤΗΡΕΣ ΘΑΛΑΜΩΝ	1,0	6,00
34	ΑΝΑΤΡΟΠΕΑΣ ΦΕΤΑΣ	1,0	0,00
35	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	0,10	0,00
36	ΣΙΛΟ 2 ΤΟΙΧ/ΤΩΝ ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ 40 m ³	0,55	0,00
39	ΣΥΜΠΙΚΝΩΣΗ ΤΥΡΟΓΑΛΑΚΤΟΣ	10,00	0,00
41	ΚΟΦΤΕΣ - 2 ΤΕΜ	3,00	0,00
42	ΑΝΤΛΙΑ	1,20	0,00
43	ΓΡΑΜΜΗ ΦΕΤΑΣ 3 ΚΛΑΔΩΝ ΜΕ ΣΤΙΒΑΞΗ	10,11	0,00
44	ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ ΦΕΤΑΣ & ΚΕΦΑΛΟΤΥΡΙΟΥ	4,60	0,00
45	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΑΠΟΡΟΦΙΣΗΣ ΥΔΡΑΤΜΩΝ	1,00	0,00
46	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΝΕΡΟΥ	3,00	0,00
47	ΑΝΤΛΙΑ	1,20	0,00
48	ΜΗΧΑΝΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	5,00	20,00
49	ΚΑΣΕΡΟΜΗΧΑΝΗ	2,30	0,00
50	ΚΑΣΕΡΟΜΗΧΑΝΗ	0,50	0,00
51	ΔΟΣΟΜΕΤΡΗΤΗΣ (ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟ ΚΑΣΕΡΙΟΥ)	2,00	0,00
52	ΚΟΦΤΗΣ ΜΠΑΣΚΙΟΥ	1,20	0,00
53	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	3,00	0,00
54	ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	3,00	0,00
55	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	30,00	0,00

4.6 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Οι ενεργειακές ανάγκες της επιχείρησης καλύπτονται περίπου κατά 80% από την καύση βουτανίου για την παραγωγή ατμού και θέρμανση του νερού. Το υπόλοιπο 20% καλύπτεται από την ηλεκτρική ενέργεια για φωτισμό, λειτουργία των μηχανημάτων και ψύξη.

Η διαδικασία παραγωγής περιλαμβάνει τα στάδια της **παραλαβής – ψύξης, παστερίωσης, πήξης, στράγγισης και συσκευασίας**.

Στις παραπάνω διαδικασίες υπάρχουν δυνατότητες παρέμβασης ώστε να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας έως και 20% χωρίς ιδιαίτερο κόστος.

Στο πρώτο στάδιο γίνεται η παραλαβή, ψύξη και στη συνέχεια αποθήκευση του γάλακτος σε σιλό. Κάποιες παρεμβάσεις μπορούν να γίνουν στο στάδιο της ψύξης όπως

- Η αντικατάσταση των ψυκτικών θαλάμων με πιο σύγχρονους που. Τα σύγχρονα ψυκτικά παρουσιάζουν υψηλότερο βαθμό απόδοσης (COP). Με τον τρόπο αυτό καταναλώνεται λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια με το ίδιο ψυκτικό αποτέλεσμα.
- Σωστή θερμομόνωση των ψυκτικών θαλάμων και μείωση των απωλειών ψύξης άνοιγμα
- In line cooling. Οι ψύκτες in line έχει βρεθεί ότι μειώνουν το ηλεκτρικό κόστος της ψύξης του γάλακτος κατά σχεδόν 50 %. Αυτή η εξοικονόμηση είναι δυνατή επειδή το γάλα προψύχεται έως και 30° ή περισσότερο, απαιτώντας τη λειτουργία των συμπιεστών περίπου 10 έως 15 λεπτά. Η συμβατική ψύξη, στην οποία όλη η ψύξη γίνεται σε δεξαμενή απαιτεί οι συμπιεστές να λειτουργούν περίπου 30 έως 45 λεπτά για να κρυώσουν το γάλα.
- Χρήση εναλλάκτη θερμότητας νέας τεχνολογίας. Η θερμότητα, μεταφέρεται από το γάλα στο κρύο νερό ανεβάζοντας με τον τρόπο αυτό, τη θερμοκρασία του νερού. Έτσι το ζεστό νερό πλέον θα χρησιμοποιηθεί για άλλες εργασίες. Με τους εναλλάκτες θερμότητας ενώ δεν καταναλώνεται άμεσα καύσιμο, επηρεάζεται άμεσα η συνολική κατανάλωση καυσίμου στη βιομηχανία.

Διαχωρισμός

Στο στάδιο του διαχωρισμού η δυνατότητα επέμβασης που υπάρχει είναι η χρήση της *συμπύεσης με ατμό*.

Σε αντίθεση με την κλασική μέθοδο διαχωρισμού που το σύστημα εξάτμισης χρησιμοποιεί τεχνολογία θερμικής συμπίεσης ατμών (TVR-thermal vapor recompression), η μέθοδος (MVR – mechanical vapor recompression) (μηχανική συμπίεση ατμών) , χρησιμοποιεί συμπιεστές έγχυσης ατμού που καταναλώνουν θερμική ενέργεια. Σε αυτή τη μέθοδο, ο ατμός συμπιέζεται μηχανικά και επαναχρησιμοποιείται ως πηγή θερμότητας. Έτσι χρησιμοποιώντας τη μέθοδο αυτή μπορούμε να εξοικονομήσουμε έως και 50% λιγότερη ενέργεια.

Πίνακας 4. 6 Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο στάδιο του διαχωρισμού γάλακτος

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
Σύστημα MVR με μηχανική συμπίεση ατμού	50%

Παστερίωση

Κατά το στάδιο αυτό πραγματοποιείται η κύρια επεξεργασία του γάλακτος. Αφού παστεριωθεί, το γάλα ψύχεται. Η διαδικασία της παστερίωσης ανήκει στις διαδικασίες παραγωγής που καταναλώνεται η περισσότερη ενέργεια.

Οι σύγχρονες μονάδες παστερίωσης χρησιμοποιούν:

1. καυστήρες θερμοηλεκτρισμού
2. Καυστήρες υπερύθρων
3. Εναλλάκτες θερμότητας, που το νερό και ο ατμός λειτουργούν ως αγωγοί θερμότητας.

Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης που μπορούν να γίνουν στο στάδιο αυτό είναι η χρήση

- Υδροδυναμικών καυστήρων που δεν χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια
- Εγκατάσταση ενός συστήματος συμπύκνωσης ατμού για προθέρμανση του γάλακτος πριν την παστερίωση έτσι ώστε να απαιτείται λιγότερη ενέργεια για τη θέρμανση του γάλακτος και να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί το νερό
- Χρήση ομογενοποιητών τελευταίας τεχνολογίας (π.χ. Tetra Alex HD400) έτσι θα επιτύχουμε έως και 30% μείωση κατανάλωσης ενέργειας σε πιέσεις κάτω των 400bar

- Εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας ώστε να καταναλώνεται 30-50% λιγότερη ενέργεια σε σχέση με της κλασικούς παστεριωτές

Πίνακας 4.7 Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο στάδιο της παστερίωσης

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
Χρήση ομογενοποιητών τελευταίας τεχνολογίας	30%
Εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας	30-50%

Εκτός από τις επεμβάσεις εξοικονόμησης που μπορούν να γίνουν σε συγκεκριμένα στάδια παραγωγής, υπάρχουν πολλά άλλα που δίνουν τη δυνατότητα μεγαλύτερης εξοικονόμησης ενέργειας σε όλη την παραγωγική διαδικασία

Πίνακας 4.8 Γενικές επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε όλη την παραγωγική διαδικασία

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
Μόνωση καυστήρων	10%
Μόνωση αγωγών ζεστού νερού	50%
Βελτίωση λειτουργίας συμπιεστή αέρα	10%
Ηλιακά συστήματα για την προθέρμανση του νερού στους ατμολέβητες	30%
Αντικατάσταση των λαμπτήρων με λαμπτήρες led	70%

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι βιομηχανίες είναι υπεύθυνες κατά μεγάλο ποσοστό για τη μόλυνση του περιβάλλοντος και την υπέρμετρη κατανάλωση ενέργειας, έτσι τονίζεται ιδιαίτερα η σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας και στους επαγγελματικούς χώρους, ιδιαίτερα στους βιομηχανικούς.

Οι προοπτικές που υπάρχουν για βελτίωση της ενεργειακής κατάστασης που επικρατεί και για εξοικονόμηση, στη βιομηχανία είναι πολύ αυξημένες και είναι σημαντικό να γίνονται κατά τον σχεδιασμό της επιχείρησης, παρά κατά τον εκσυγχρονισμό μιας ήδη υπάρχουσας εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα, κρίνεται απαραίτητο να γίνεται σχολαστική μελέτη κάθε σημείου της κατανάλωσης ενέργειας στις εγκαταστάσεις της βιομηχανικής μονάδας, ενώ σημαντικό παράγοντα αποτελεί η αποδοτικότερη χρήση της διαθέσιμης ενέργειας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία, επιζητείται και για οικονομικούς λόγους, αφού η χρήση της υπόσχεται μεγάλη μείωση στο κόστος λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων με προφανές το οικονομικό όφελος.

Η εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία μπορεί να υλοποιηθεί με δύο τρόπους. Με επεμβάσεις σε συγκεκριμένα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και με γενικές επεμβάσεις σε όλη τη διαδικασία παραγωγής.

Οι επεμβάσεις αυτές ιεραρχούνται με βάση την ενεργειακή αποδοτικότητα το κόστος και το όφελος. Η ενέργεια στην παραγωγή τυροκομικών προϊόντων χρησιμοποιείται σε ένα μεγάλο φάσμα λειτουργιών όπως η θέρμανση, η ψύξη, η παστερίωση. Η κατανάλωση ενέργειας για ψύξη είναι υψίστης σημασίας για την εξασφάλιση της ποιότητας.

Το μεγαλύτερο μέρος (περίπου 80%) των ενεργειακών αναγκών ενός εργοστασίου, καλύπτεται με την χρήση μαζούτ ως καύσιμη ύλη ενώ το υπόλοιπο (περίπου 20%) είναι ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία των μηχανημάτων και τον φωτισμό.

Το στάδιο της παραγωγής που θεωρείται ότι καταναλώνει την περισσότερη ενέργεια είναι η παστερίωση και ακολουθεί η διαδικασία της ψύξης λόγω του εξοπλισμού και των μηχανημάτων που παίρνουν μέρος σε αυτές τις διεργασίες. Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που βασίζονται στον εξοπλισμό νέας τεχνολογίας, με αντικατάσταση μέρους του εξοπλισμού με νεώτερης τεχνολογίας και υψηλότερο βαθμό απόδοσης (COP), μπορούν να

μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας έως και 90%, ενώ μπορούμε να επιτύχουμε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10-20 % αλλάζοντας τις τεχνικές διαχείρισης της ενέργειας

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Δασκαλάκη Ελ. κ.α., Διαδικασία εξόρυξης και ανάλυσης στοιχείων για το κτιριακό απόθεμα και την ενεργειακή απόδοση, Ινστιτούτο Μελετών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης/Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Δεκ. 2007
2. Ε.Δασκαλάκη, Π. Δρούτσα, Α. Γαγλία, Σ. Κοντογιαννίδης και Κ. Μπαλαράς, Διαδικασία εξόρυξης και ανάλυσης στοιχείων για το κτιριακό απόθεμα και την ενεργειακή του απόδοση, το έργο DATAMINE, 9ο Εθνικό Συνέδριο για τις “Ήπιες Μορφές Ενέργειας”, 26 – 28 Μαρτίου, 2009 Γεροσκήπου Πάφος, Κύπρος
3. Ιωάννης Ψαρράς, Κωνσταντίνος Δ. Πατλιτζιάνας, Σημειώσεις Διαχείρισης Ενέργειας και Περιβαλλοντικής Πολιτικής, Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 2006
4. Κατερίνα Πιριπίτση, Σύγχρονα Ενεργειακά ζητήματα, Σημασία των ΑΠΕ και ΕΞΕ, Τρόποι Εξοικονόμησης Ενέργειας, Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου, 2010. Αντλήθηκε από <http://www.mcit.gov.cy>
5. Ινστιτούτο Ενέργειας ΝΑ Ευρώπης (IENE), Ο Ελληνικός Ενεργειακός Τομέας - Ετήσια Έκθεση 2019
6. Χαρίσης Βρέλλας, «Μελέτη Κλιματισμού για Βιομηχανική Εγκατάσταση», Ξάνθη, Σεπτέμβριος 2009.
7. Παπακώστας Κ.Τ., «Συστήματα κλιματισμού και εξοικονόμησης ενέργειας».
8. Φαρμάκης Δ., (2013), Building Information Modeling (BIM): Ορισμός, τα οφέλη και οι εφαρμογές, Διαθέσιμο στο: <http://www.b2green.gr>, τελευταία επίσκεψη Νοέμβριος 2015
9. Καπετανίδης Βασίλειος Χ., «Εξυπνα Συστήματα Εξοικονόμησης Ενέργειας σε Κτίρια και Βιομηχανίες», Αθήνα, Μάρτιος 2015

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «Αποδοτικότερη λειτουργία και εξοικονόμηση ενέργειας στα συστήματα θέρμανσης και ψύξης», <http://www.mcit.gov.cy>
2. ΚΑΠΕ Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης ενέργειας. Αντλήθηκε από www.cres.gr