

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΕΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

**Παπαδημητρίου Χρήστος
Α.Μ.: 02101661**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΙ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ Ε.Σ.Σο. ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΟΙ
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΥΤΩΝ.**

Επιβλέπων: Λέκτωρ Τζιβανίδης Χρ.



Αθήνα 11 Μαρτίου 2008

Στους γονείς μου.

Οι αρχικές έννοιες και οι ιδέες
είναι τις περισσότερες φορές απλές και ξεκάθαρες.
Συχνά όμως, οι διάφορες επεξηγήσεις και αναλύσεις
τις καθιστούν ομιχλώδεις και πολύπλοκες.

Nicola Fedele - prof. di Matematica
Università di Napoli Federico II

- Περιεχόμενα -

Περιεχόμενα.....	1
Περίληψη.....	7
Εισαγωγή.....	9

Μέρος Ι. Ενέργεια, Περιβάλλον Και Άνθρωπος.

Κεφάλαιο 1. Ενέργεια.....	15
1.1. Τι είναι ενέργεια;.....	15
1.2. Μορφές της ενέργειας και ορισμοί αυτών.....	16
1.2.1 Η μέτρηση της ενέργειας.....	18
1.2.2 Πηγές της ενέργειας.....	19
1.2.3 Φυσικοί πόροι και ενέργεια.....	22
1.3. Αποτελέσματα χρήσης μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. οικολογική κρίση - περιβαλλοντική επιβάρυνση.....	23
1.4. Αναγκαιότητα χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....	26
Κεφάλαιο 2. Ποιες Είναι Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας;- (ΑΠΕ) -.....	28
2.1. Ηλιακή ενέργεια.....	31
2.1.1. Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.....	31
2.1.2. Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα.....	33
2.1.3. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα.....	34
2.1.4. Ηλεκτρικό ρεύμα από τον Ήλιο.....	35
2.2. Αιολική ενέργεια.....	40
2.2.1. Η τεχνολογία των ανεμογεννητριών.....	41
2.2.2. Χρησιμότητα της αιολικής ενέργειας.....	43
2.3. Γεωθερμική ενέργεια.....	44
2.3.1. Τι είναι η γεωθερμική ενέργεια;.....	45
2.3.2. Θερμικές εφαρμογές.....	48

2.3.3.	Χρησιμότητα της γεωθερμικής ενέργειας.....	48
2.4.	Υδραυλική ενέργεια.....	49
2.4.1.	Οι υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις.....	50
2.4.2.	Ενέργεια ωκεανών. - Κυμάτων, παλίρροιας, θερμοκρασιακών διαφορών.....	53
2.4.2.1	Η ενέργεια των κυμάτων.....	54
2.4.2.2	Η παλιρροϊκή ενέργεια.....	56
2.5.	Ενέργεια από την βιομάζα.....	59
Κεφάλαιο 3. Η Αποτελεσματική Χρήση Της Ενέργειας.- Εξοικονόμηση Ενέργειας.-		63
3.1.	Η ανάγκη για την ενεργειακή εξοικονόμηση.....	63
3.1.1.	Η εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές.....	65
3.1.2.	Η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.....	66
3.1.3.	Η εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία.....	68
3.2.	Μέθοδοι αλλαγής της ανθρώπινης συμπεριφοράς με σκοπό ενεργειακά οφέλη.....	70
 Μέρος ΙΙ. E.S.Co.: Το Σύγχρονο Μοντέλο Επιχείρησης Στην Ευρώπη Για Την Εξοικονόμηση Και Διαχείριση Ενέργειας.		
Κεφάλαιο 4. Η φιλοσοφία των E.S.Co. - Energy Service Company.....		73
4.1.	Τι είναι οι εταιρείες E.S.Co;.....	73
4.2.	Υπηρεσίες και χαρακτηριστικά των E.S.Co.....	75
4.2.1.	Τι προσφέρει μία E.S.Co;.....	75
4.2.2.	Τομείς δράσεις των E.S.Co.....	76
4.2.3.	Που απευθύνονται οι E.S.Co;.....	79
4.2.4.	Επιχειρησιακή σύνθεση και οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά.....	83
4.3.	Οι τρεις βασικές υποχρεώσεις των E.S.Co.....	86
4.3.1.	ΟΙ E.S.Co. αποσβένουν το κόστος εκτέλεσης του έργου μέσα από την εξοικονόμηση της ενεργείας. Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης - Energy Performance Contracting -.....	87

4.3.2.	Οι E.S.Co. χρηματοδοτούν ή εξασφαλίζουν την χρηματοδότηση του έργου.....	89
4.3.3.	Οι E.S.Co. εγγυώνται στον τελικό χρήστη την ενεργειακή και οικονομική εξοικονόμηση - Guaranteed Savings -.....	91
4.4.	Η αναγκαιότητα ύπαρξης των E.S.Co.....	93
Κεφάλαιο 5. Οι E.S.CO. στον κόσμο: θεσμικό πλαίσιο στην Ευρώπη και στην		
	Ιταλία.....	97
5.1.	Η πρώτη Ευρωπαϊκή Συνέλευση για τις E.S.Co.....	97
5.2.	Οι E.S.Co. στην Ευρώπη.....	99
5.3.	Οι E.S.Co. στην Ιταλία.....	102
5.3.1.	Τα διατάγματα της « 24 Απριλίου 2001 ».....	104
5.3.2.	Τα διατάγματα της « 20 Ιουλίου 2004 ».....	105
5.3.3.	Η Αρχή Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου - L’Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas - AEEG -.....	106
5.3.4.	Τίτλοι ενεργειακής απόδοσης.....	108
5.3.5.	Η πίστωση των E.S.Co. στην Ιταλία. - Ένα νέο βήμα προς την αγορά των Τίτλων Ενεργειακής Απόδοσης.....	109
5.4.	Οι E.S.Co. στην Ελλάδα. Ανάλυση αγοράς.....	110
5.5.	Η αγορά ST-E.S.Co.....	113
5.6.	Αναγνώριση σχετικών τομέων.....	115
5.6.1.	Η συνολική ζήτηση της αγοράς.....	115
5.6.2.	Ξενοδοχειακός τομέας.....	117
5.6.3.	Βιομηχανικός τομέας.....	120
5.6.4.	Τομέας Κατοικίας.....	122
5.6.5.	Νοσοκομειακός Τομέας.....	123
5.6.6.	Άλλοι τομείς τρίτου βαθμού.....	123
5.7.	Οικονομική ανάλυση για τα έργα των E.S.Co. στην Ελλάδα.....	124
5.8.	Οικονομική Ανάλυση για τις επενδύσεις των ST-E.S.Co.....	125
5.9.	Σχόλια στα αποτελέσματα των Πινάκων 5.5. και 5.6.....	127
Κεφάλαιο 6. Υλοποίηση Των Σχεδίων Ενεργειακής Απόδοσης.....		
6.1.	Η πρόοδος των E.S.Co.- Η κάθετη ενσωμάτωση -.....	129

6.2.	Η ουσία των υπηρεσιών που παρέχει μία E.S.Co.....	131
6.2.1.	Υπηρεσίες τεχνικές και διαχείρισης για την υλοποίηση του έργου.....	131
6.2.2.	Οικονομικές Υπηρεσίες για την υλοποίηση του έργου.....	132
6.3.	Ανάπτυξη και διεύθυνση του έργου.....	133
Κεφάλαιο 7. Ενεργειακή Επιθεώρηση - Energy Audit -.....		136
7.1.	Βασικά χαρακτηριστικά της Ενεργειακής Επιθεώρησης.....	136
7.2.	Η Ενεργειακή Επιθεώρηση από τις E.S.Co. Προσέγγιση του Ελέγχου Φερεγγυότητας της Επένδυσης (ΕΦΕ) - Investment Grade Audit (IGA) -	139
7.3.	Υπόδειγμα ενεργειακής κτιριακής επιθεώρησης.....	144
Κεφάλαιο 8. Παρακολούθηση Και Επαλήθευση Του Ενεργειακού Κέρδους - Monitoring & Verifying (M&V) -.....		160
8.1.	Τρόποι για την Παρακολούθηση και Επαλήθευση του Ενεργειακού Κέρδους.....	161
8.2.	Το Διεθνές Πρωτόκολλο Μέτρησης της Απόδοσης και Επαλήθευσης για την Εξοικονόμηση Ενέργειας (IPMVP).....	163
8.3.	Κατευθυντήριες Γραμμές για τη Μέτρηση και την Επαλήθευση της Εξοικονόμησης Ενέργειας από την Ευρωπαϊκή Οδηγία περί Ενεργειακής Απόδοσης στις Τελικές Χρήσεις, Ενεργειακές Υπηρεσίες.....	165
8.3.1.	Πώς πρέπει να μετράται η εξοικονόμηση ενέργειας.....	165
8.3.2.	Δεδομένα και μέθοδοι που είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται. - Μετρησιμότητα -.....	168
8.3.2.1	Δεδομένα και μέθοδοι που βασίζονται σε μετρήσεις..	168
8.3.2.2	Δεδομένα και μέθοδοι με βάση υπολογισμούς.....	169
8.4.	Τρόπος αντιμετώπισης της αβεβαιότητας.....	170
8.5.	Τρόπος επαλήθευσης των εξοικονομήσεων ενέργειας.....	171
Κεφάλαιο 9. Χρηματοδοτικές Πτυχές Των Συμβολαίων Ενεργειακών Υπηρεσιών.....		172
9.1.	Τα συμβόλαια Ενεργειακών Υπηρεσιών.....	172
9.2.	Πάγιο τέλος υπηρεσίας.....	172

9.3.	Είδη εταιρειών E.S.Co.....	173
9.4.	Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης.....	175
9.4.1.	Διαμοιρασμένα Κέρδη - Shared Savings - και First out.....	177
9.4.2.	Σύμβαση συμμετοχής στα εξοικονομούμενα κέρδη - Guaranteed Savings -.....	179
9.4.3.	Σύγκριση σύμβασης συμμετοχής στα Εξοικονομούμενα Κέρδη και Σύμβασης Διαμοιρασμένων Κερδών - Guaranteed Savings vs Shared Savings -.....	180
9.4.4.	Χρηματοδότηση Από Τρίτους - Third Party Financing -.....	182
9.4.5.	Σχήμα της Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης.....	184
9.5.	Σύμβαση Διαχείρισης Ενέργειας - Contract Energy Management - (CEM)	186

Μέρος III. Εφαρμογές Των E.S.Co..

Κεφάλαιο 10. Τεχνικές Εφαρμογές Των ST - E.S.Co.....	189
10.1. Προκαταρκτική μελέτη σκοπιμότητας μιας ηλιακής θερμικής εφαρμογής σε νοσοκομείο.....	189
10.1.1. Σκοπός της μελέτης. - Περίληψη.....	189
10.1.2. Περιγραφή του Τελικού Χρήστη.....	190
10.1.3. Περιγραφή της ηλιακής μονάδας.....	191
10.1.4. Ενεργειακοί, οικονομικοί όροι και άλλα οφέλη.....	193
10.1.5. Επιπρόσθετα δεδομένα. - Αφορούν μόνο την ST- E.S.Co. -.....	196
10.2. Η εφαρμογή στη ΜΕΒΓΑΛ - ΕΛΛΑΔΑ -.....	197
10.2.1. Γενική παρουσίαση.....	197
10.2.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	197
10.2.3. Η σύμβαση.....	199
10.3. Η εφαρμογή στον Δήμο του Melegnano (MI) - ΙΤΑΛΙΑ -.....	199
10.3.1. Γενική παρουσίαση.....	199
10.3.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	200
10.3.3. Η σύμβαση.....	201

10.4. Η εφαρμογή στο Tennis Club στο Sabadell. - ΙΣΠΑΝΙΑ -	201
10.4.1. Γενική παρουσίαση.....	201
10.4.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	202
10.4.3. Η σύμβαση.....	203
10.5. Εγκατάσταση καυστήρα πυρηνόξυλου στο ξενοδοχείο Atrion στο Ηράκλειο Κρήτης. - ΕΛΛΑΔΑ -	203
10.5.1. Μερικά από τα στοιχεία του κτιρίου.....	203
10.5.2. Περιγραφή της τεχνολογίας.....	203
10.5.3. Ανάγκες Συντήρησης.....	204
10.6. Η εγκατάσταση του φυτεμένου δώματος στο ξενοδοχείο El Greco.....	204
10.6.1. Στοιχεία Κτιρίου.....	204
10.6.2. Περιγραφή της τεχνολογίας.....	205
10.6.3. Ανάγκες συντήρησης.....	206
10.7. Άλλα έργα των E.S.Co. στην Ελλάδα.....	206

Μέρος IV. Συμπεράσματα.

Κεφάλαιο 11. Συμπεράσματα.....	210
11.1. Για το Ενεργειακό πρόβλημα και τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	210
11.2. Για τις εταιρείες E.S.Co.....	212

Μέρος V. Ευχαριστίες, Βιβλιογραφία & Παραπομπές.

Ευχαριστίες.....	215
Βιβλιογραφία & Παραπομπές.....	216

- Περίληψη -

Η παρούσα διπλωματική εργασία, πραγματεύεται το ζήτημα της διαχείρισης της ενέργειας και της προώθησης των τεχνολογιών παραγωγής της, στα πλαίσια που ορίζονται από τη σύγχρονη πρακτική των Εταιρειών Ενεργειακών Υπηρεσιών - Energy Service Companies (E.S.Co.) -.

Πρώτα γίνεται μία σύντομη αναφορά στις καινοτόμες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας και σε τρόπους εξοικονόμησης της. Παραθέτουμε το Ενεργειακό πρόβλημα και πως αυτό επηρεάζει την ζωή του σύγχρονου ανθρώπου σε όλα τα επίπεδα δραστηριοποίησής του, όπως στον οικιστικό τομέα, την βιομηχανία, αλλά και στις μεταφορές. Γίνεται ταυτόχρονα μία σύντομη αλλά και περιεκτική αναφορά στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, προσπαθώντας να φέρουμε τον αναγνώστη κοντά σε αυτό το ενδιαφέρον πεδίο της σύγχρονης Μηχανολογίας, με σκοπό την αποδαιμονοποίησή τους και την εξοικείωση του τελευταίου με αυτές, με την ταυτόχρονη ενημέρωσή του.

Στο Δεύτερο μέρος γίνεται μια ανάλυση σε βάθος των εταιρειών E.S.Co..Γίνεται ο διαχωρισμός τους από της παραδοσιακές εταιρείες συμβουλευτικής ενεργειακών επεμβάσεων και τις εταιρείες κοινής ωφελείας - Utilities -. Εξετάζεται ο τρόπος λειτουργίας τους, η επιχειρησιακή τους σύνθεση και τα οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά τους, καθώς και στους τρόπους με τους οποίους μπορούν αυτές να επέμβουν. Επίσης δίνεται μεγάλη βάση στις τρεις βασικές τους υποχρεώσεις οι οποίες τις διαφοροποιούν στην παγκόσμια αγορά και τις κατοχυρώνουν στη συνείδηση του πολίτη. Ακόμα διερευνώνται οι σχέσεις μεταξύ των εταιρειών E.S.Co. και του τελικού χρήστη, μέσα από τα νομοθετικά πλαίσια και τις συμβάσεις που επικρατούν στην Ευρωπαϊκή αγορά, αλλά και στη χώρα μας ειδικότερα. Αναλύονται τα κυριότερα είδη συμβάσεων που χαρακτηρίζουν τις σχέσεις των εταιρειών με τον τελικό χρήστη, όπως είναι η φόρμα Guaranteed Savings - Εξοικονομούμενα Κέρδη - και η φόρμα Shared Svings - Διαμοιρασμένων Κερδών -.

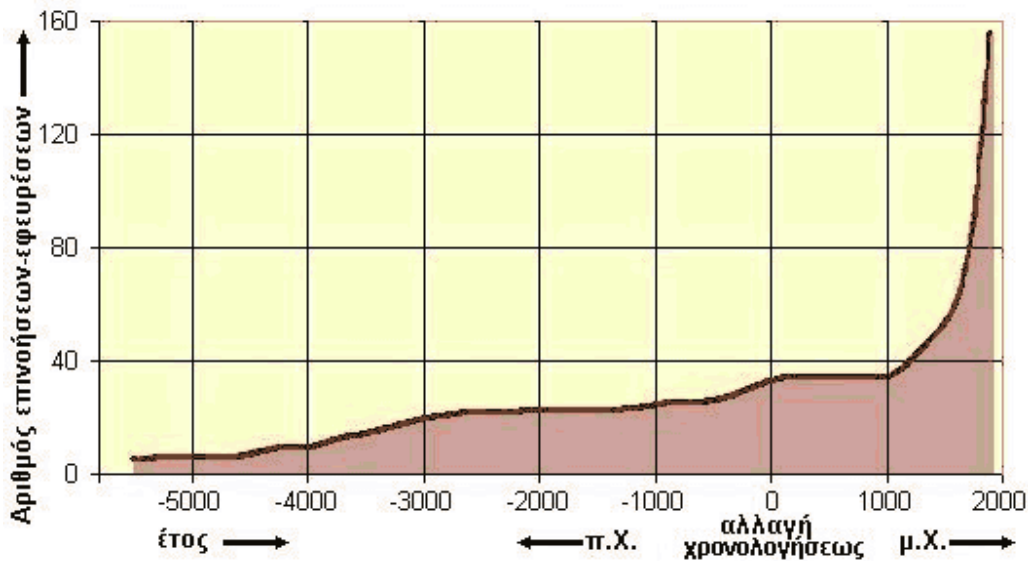
Τέλος γίνεται μια αναφορά σε διάφορες επεμβάσεις ενεργειακής εξοικονόμησης, από εταιρείες E.S.Co., στην Ελλάδα και την Ευρώπη, σε ποικίλες κτιριακές εγκαταστάσεις διαφορετικού χαρακτήρα όπως ξενοδοχειακά συγκροτήματα, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και αθλητικά κέντρα, με χρήση κάθε φορά διαφορετικών τεχνολογιών κατάλληλων κατά περίπτωση.

- Εισαγωγή -

Ο Βρετανός Μαθηματικός Samuel Lilley, με εξειδίκευση στην ιστορία της επιστήμης και της τεχνικής, δημοσίευσε το έτος 1940 μία μελέτη, με την οποία κατέγραψε τις κοινωνικά και οικονομικά σημαντικές επινοήσεις και εφευρέσεις από την εποχή 5500 π.Χ. μέχρι τον 20^ο αιώνα μ.Χ. Ο Lilley κατέγραψε περί τις 2.000 εφευρέσεις και τις συσχέτισε με μία εποχή ή ένα έτος, όπου αυτή η εφεύρεση αποδεδειγμένα έχει διαδοθεί. Για το σκοπό αυτό μελέτησε τη βιβλιογραφία που έχει καθιερωθεί στη «δυτική» ιστοριογραφία, δηλαδή, της Μεσοποταμίας, των χωρών και λαών της ανατολικής Μεσογείου, την ελληνορωμαϊκή και, τέλος, τη δυτικοευρωπαϊκή.

Δεν θα αναφέρουμε εδώ άλλα στοιχεία αυτής της σημαντικής μελέτης του Lilley, εκτός από ένα διάγραμμα 0.1 το οποίο ακολουθεί. Βλέπουμε σ' αυτό μία περίπου σταθερή αυξητική πορεία της εξέλιξης των σημαντικών εφευρέσεων, με κάποιες στασιμότητες στους αιώνες περί το 2000 π.Χ. και στην πρώτη χιλιετία μ.Χ., οπότε στους πρώτους αιώνες της δεύτερης χιλιετίας, η οποία ολοκληρώθηκε με το έτος 2000, η καμπύλη εκτινάσσεται στα ύψη.

Μετά το 1750 αρχίζει η λεγόμενη πρώτη βιομηχανική επανάσταση με τη συστηματική χρήση της ατμοκίνησης, από το 1789 μέχρι το 1864. Ακολουθεί η Δεύτερη βιομηχανική επανάσταση με την εισαγωγή της ηλεκτροκίνησης και των μηχανών εσωτερικής καύσης, από το 1864 μέχρι το 1948. Για να καταλήξουμε στη Τρίτη βιομηχανική επανάσταση με την εφεύρεση και χρήση του τρανζίστορ και με τις εξελίξεις στη βιοτεχνολογία, από το 1948 μέχρι σήμερα.



Διάγραμμα 0.1. Εξέλιξη επινοήσεων εφευρέσεων στο χρόνο.

Για να επιβεβαιώσουμε τον ισχυρισμό ότι η τεχνολογική και η επιστημονική πρόοδος δημιουργούν πλούτο και για να εκτιμήσουμε αυτό τον πλούτο ποσοτικά, αξιοποιούμε τις μελέτες του οικονομολόγου Angus Maddison που συνέταξε στις αρχές του 21^{ου} αιώνα για λογαριασμό του ΟΟΣΑ. Σύμφωνα με αυτές τις μελέτες η εξέλιξη του κατά κεφαλήν εισοδήματος για τους κατοίκους της Ευρώπης ήταν, σε σταθερές τιμές, επί περίπου 1700 σχεδόν αμετάβλητη, από 300\$ στη ρωμαϊκή εποχή στα 500\$ το έτος 1700. Η πρώτη εκτίναξη πλούτου αρχίζει από το 1700 μέχρι το 1820 και είναι, προφανώς, συνέπεια της βιομηχανικής επανάστασης.

Το 1820, σύμφωνα με τις στατιστικές σειρές του Maddison[1][2], το κατά κεφαλήν εισόδημα αγγίζει την οροφή των 1.000 δολαρίων για να φθάσει τα 2.000 δολάρια το 1913 με τη δεύτερη βιομηχανική επανάσταση που ξεκίνησε από τους σιδηροδρόμους και τη χαλυβουργία για να καταλήξει στη μαζική παραγωγή αυτοκινούμενων οχημάτων με τις τεχνικές επινοήσεις στην ηλεκτροτεχνία (γεννήτριες, κινητήρες, γραμμές μεταφοράς ενέργειας κλπ.), τη μηχανολογία (μηχανές εσωτερικής καύσης, εργαλειομηχανές κλπ.), τη μεταλλουργία, τη χημεία κ.ο.κ.

Μετά το β' παγκόσμιο πόλεμο, η τεχνολογική πρόοδος εξελίσσεται ραγδαία και η τρίτη βιομηχανική επανάσταση με την πληροφορική, τις επικοινωνίες, τη βιοτεχνολογία

κ.ά. αλλάζει κυριολεκτικά την Ευρώπη και γενικότερα την δύση, ανεβάζοντας το κατά κεφαλήν εισόδημα το έτος 2001 στα 7.000 δολάρια. Ο πλούτος που παρήγαγε δηλαδή η Ευρώπη στη διάρκεια των ετών του 20ού αιώνα ήταν επταπλάσιος εκείνου που δημιουργήθηκε τους προηγούμενους 19 αιώνες [3].



Εικόνα 0.1. Κύκλοι Kondratieff σε σπειροειδή εξέλιξη με τον χρόνο.

Με τρόπο σαφή, άμεσο και ευθύ, οι παραπάνω μελέτες κάνουν αντιληπτή την ταχύτητα με την οποία αναπτύσσονται οι σύγχρονες δυτικές κοινωνίες, ειδικά μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Συνέπεια της ταχείας ανάπτυξης είναι σαφώς και η αλλαγή του τρόπου ζωής του συγχρόνου ανθρώπου σε οποιαδήποτε κοινωνική διαστρωμάτωση και αν βρίσκεται. Ακόμα και αν οι τεχνολογίες και οι υπηρεσίες δεν είναι προσιτές για κάθε κοινωνική ομάδα, με την ίδια ευκολία, δεν παύουν να αποτελούν ένα μέτρο σύγκρισης του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου, έναν πήχη, που στη συνείδησή του έχει επιβληθεί ότι πρέπει τουλάχιστον να προσπαθεί να ξεπερνά.

Η υπερκατανάλωση έτσι γίνεται ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της σύγχρονης εποχής, η οποία έχει οδηγήσει τα μέλη κάθε κοινωνικής ομάδας σε έναν ανταγωνισμό, αλλά και με τη γενικότερη επέκτασή του μεταξύ των κοινωνικών ομάδων. Από την άλλη μεριά, οι βιομηχανίες και οι εταιρείες - δηλαδή οι κατασκευαστές και οι πάροχοι των προϊόντων και των υπηρεσιών - έρχονται όλο και πιο δυναμικά κάθε φορά, να καλύψουν αυτή την αυξανόμενη ζήτηση επιζητώντας με την σειρά τους να καταλάβουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος στις επιθυμίες του ανθρώπου.

Η παγκοσμιοποίηση στη συνέχεια ως φαινόμενο της εποχής, πέρα από της ευεργετικές της επιπτώσεις στην εξέλιξη των κοινωνικών ομάδων, μέσα από την ευκολότερη προσέγγιση σε νέες τεχνολογίες, την διάδοση της πληροφορίας, την αναβάθμιση της έρευνας και γενίκευση της σε κάθε επιστημονικό πεδίο, την ελευθερία της μετακίνησης και την διακίνηση των ιδεών καθώς και με την ευκαιρία που δίνεται στις διάφορες κοινωνίες να αλληλεπιδράσουν και να αναζητήσουν κοινά σημεία επαφής μέσα από μια πολιτισμική συνδιαλλαγή, έχει ως κύρια συνιστώσα την οικονομική διεύρυνση η οποία καθορίζει σε μεγάλο βαθμό κάθε άλλη κοινωνική συμπεριφορά. Έτσι έρχεται ως αποτέλεσμα ο ανταγωνισμός να μην μείνει μόνο στα στενά πλαίσια μιας κοινωνικής ομάδας, αλλά να καταλήξει να καθορίζει και τις σχέσεις των διαφόρων εθνών, οδηγώντας τα σε έναν αγώνα επικράτησης, σε έναν φαύλο κύκλο αειφόρου παραγωγής και αειφόρου κατανάλωσης.

Η χρήση προϊόντων και υπηρεσιών που καλύπτουν τις ανάγκες των ανθρώπων δεν μπορεί στις μέρες μας να μην λάβει υπόψη της τους φυσικούς πόρους του πλανήτη, τα αποτελέσματα της βιομηχανικής παραγωγής και της οικιακής κατανάλωσης σε αυτόν. Στις βιομηχανικές χώρες η ανεξέλεγκτη παραγωγή και κατανάλωση έχει ήδη διατυπωθεί από τα κείμενα της διάσκεψης του Ρίο και του Γιοχάνεσμπουργκ όπως και στην Ατζέντα 21 ότι αποτελεί βασική αιτία της συνεχιζόμενης περιβαλλοντικής και ενεργειακής κρίσης του πλανήτη, αλλά και αιτία παγκόσμιων ανισοτήτων, φτώχειας κα.

Η σύγχρονη βιομηχανία αλλά και ο τομέας των μεταφορών γνώρισαν μεγάλη ανάπτυξη με την ανακάλυψη των μηχανών εσωτερικής καύσεως. Η αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής καθώς και της ταχύτητας των μεταφορών οδήγησαν τις κοινωνίες σε σημαντικές επενδύσεις στους τομείς αυτούς. Παράλληλα είχε ξεκινήσει και μία στενή σχέση μεταξύ των μηχανών αυτών και της καυσίμου ύλης τους. Του πετρελαίου.

Όσο λοιπόν αυξανόταν η παραγωγή αγαθών, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης, ήταν αναπόφευκτη και η ανάπτυξη της βιομηχανίας και συνεπώς αυξανόταν και η ζήτηση σε ενέργεια, δηλαδή πετρέλαιο. Στο σημείο αυτό οφείλουμε να αναφέρουμε πως εκτός από τους τομείς της βιομηχανίας και των μεταφορών, ένας ακόμα τομέας συμβάλλει σημαντικά στην ολοένα και αυξανόμενη κατανάλωση πετρελαίου. Πρόκειται για τον οικιστικό τομέα, όπου για της ανάγκες θέρμανσης απαιτούνται μεγάλες

ποσότητες πετρελαίου. Ο οικιστικός τομέας όπως θα δούμε στη συνέχεια είναι ο τρίτος στη σειρά μεταξύ εκείνων με την μεγαλύτερη δαπάνη ενέργειας. Πρέπει ακόμα να τονίσουμε πως άμεση συνέπεια της βιομηχανικής ανάπτυξης, είναι και η διεύρυνση των πόλεων, που με την σειρά της επιδεινώνει το ενεργειακό πρόβλημα.

Η στήριξη της παγκόσμιας οικονομίας κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στο πετρέλαιο, την έχει οδηγήσει σε μία σχέση εξάρτησης από αυτό. Με συνέπεια την όλο ένα και αυξανόμενη παραγωγή πετρελαίου, που έχει σαν αποτέλεσμα την αλόγιστη εκμετάλλευση των ενεργειακών πόρων του πλανήτη καθώς και την μόλυνση του περιβάλλοντος.

Στην αυγή λοιπόν της τρίτης χιλιετίας, η ανθρωπότητα βρίσκεται αντιμέτωπη, και καλείται να αντιμετωπίσει, με μία από τις μεγαλύτερες κρίσεις της σύγχρονης ιστορίας της. Την ενεργειακή κρίση.

Μέρος Ι

Ενέργεια Περιβάλλον Και Άνθρωπος.

Κεφάλαιο 1. Ενέργεια.

1.1. Τι είναι ενέργεια;

Ζωή και ενέργεια είναι δυο έννοιες άρρηκτα δεμένες. Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί για να επιζήσουν απαιτούν ενέργεια, αλλά και οι φυσικές όπως και οι ανθρωπογενείς διαδικασίες απαιτούν ενέργεια. Οτιδήποτε κινείται ή προκαλεί κίνηση διαθέτει, καταναλώνει ή αποζητά ενέργεια. Ο ήλιος ακτινοβολεί την ενέργειά του, ακόμα και όταν καίμε ξύλα στο τζάκι απελευθερώνεται ενέργεια που τη νιώθουμε σαν ζέστη, οι πυλώνες της ΔΕΗ μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια, ακόμη στους πυρηνικούς αντιδραστήρες η πυρηνική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Δεν μπορούμε πάντοτε να την παρατηρήσουμε, αλλά αισθανόμαστε πάντα την επίδρασή της σε εμάς και γενικότερα στον κόσμο μας. Η ενέργεια λοιπόν υπάρχει παντού, μας περιβάλλει, αλλά εμφανίζεται και μέσα στους οργανισμούς μας.

Τι είναι όμως ενέργεια; Ενέργεια ονομάζεται η ικανότητα παραγωγής έργου ή ακόμη η ικανότητα οργάνωσης ή αλλαγής της ύλης. Ενέργεια = εν + έργο, δηλαδή έργο μέσα σε κάποιο σώμα. Το έργο σχετίζεται με την αλλαγή, την κίνηση ή τη στήριξη και ισοδυναμεί με την ενέργεια που δόθηκε στο αντικείμενο. Η ύλη, όταν προσλάβει ενέργεια, μπορεί να αποκτήσει διαφορετική οργάνωση στη δομή της (από στερεή να γίνει υγρή ή αέρια), ακόμη και να αλλάξει τη δομή της. Συμβαίνει με τις ενδόθερμες ή εξώθερμες χημικές αντιδράσεις.

Η ενέργεια είναι μία φυσική ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί και καθορίζει ποιες αλλαγές, γεγονότα ή φυσικά φαινόμενα είναι δυνατόν να συμβούν. Δεν καθορίζει όμως αν θα συμβούν, μιας και αυτό εξαρτάται από τις εκάστοτε συνθήκες. Για παράδειγμα με απλά λόγια, η απαραίτητη συνθήκη για να θερμανθεί το περιβάλλον από ένα θερμό σώμα, που έχει υποθηκευμένη ενέργεια, είναι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος να είναι χαμηλότερη από αυτή του θερμού σώματος.

Η ενέργεια με άλλα λόγια περικλείεται ή εμπεριέχεται, αποθηκεύεται, εκπέμπεται, μεταβιβάζεται, απορροφάται, μετατρέπεται, διατηρείται, υποβαθμίζεται, και ρέει.

1.2. Μορφές της ενέργειας και ορισμοί αυτών [4] [5].

Όπως είναι ήδη γνωστό από την Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας, Πρώτος Θερμοδυναμικός Νόμος, η ενέργεια δεν μπορεί να δημιουργηθεί από το μηδέν και ούτε να καταστραφεί, αλλά αυτό που πραγματικά συμβαίνει είναι να μετατρέπεται από την μία μορφή στην άλλη, ενώ αυτή η μεταβολή της, σύμφωνα με τον Δεύτερο Θερμοδυναμικό νόμο, την υποβαθμίζει. Προκύπτει λοιπόν ότι δεν μπορούμε να εξοικονομήσουμε ενέργεια ανακυκλώνοντας την ίδια την ενέργεια, όπως κάνουμε με την ύλη. Από φυσική άποψη διακρίνονται δύο είδη ή πρωταρχικές μορφές ενέργειας:

Η κινητική ενέργεια.

Είναι η ενέργεια που έχει ένα υλικό όταν κινείται και αναφέρεται στην ικανότητά του να παράγει έργο. Μαθηματικά, η κινητική ενέργεια ενός σώματος, ορίζεται - υπολογίζεται ως το ήμισυ του γινομένου της μάζας του επί το τετράγωνο της ταχύτητάς του, όπως φαίνεται στον παρακάτω τύπο:

$$E_K = 1 / 2 * m * v^2 \text{ με } v \text{ την ταχύτητα σώματος και } m \text{ την μάζα σώματος.}$$

Η δυναμική ενέργεια.

Η ενέργεια δηλαδή που έχει το σώμα όταν βρίσκεται σε κάποιο πεδίο δυνάμεων, διακρίνεται σε ενέργεια θέσεως, π.χ. η βαρύτητα, και ενέργεια μορφής, που εμφανίζεται όταν συστρέφουμε, συμπιέζουμε, τεντώνουμε ή λυγίζουμε ένα υλικό αλλάζοντας τη φυσική του μορφή π.χ. το παραμορφωμένο μέταλλο ή λάστιχο.

Η δυναμική ενέργεια ενός σώματος ορίζεται ως το γινόμενο της δύναμης που ασκείται επάνω του επί την απόστασή του από το σημείο του πεδίου, όπου θεωρούμε ότι η δυναμική ενέργεια έχει μηδενική τιμή και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$E_{\Delta} = F * h$$

F: συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα,

Η: απόσταση από το σημείο με μηδενική δυναμική ενέργεια

Η Κινητική και η Δυναμική ενέργεια αποτελούν αθροιστικά τη « Μηχανική Ενέργεια ».

Εκτός των πρωταρχικών μορφών ενέργειας, κινητικής και δυναμικής, εμφανίζονται και άλλες εκφράσεις ειδικών περιπτώσεων ή συνδυασμών των πρωταρχικών μορφών ενέργειας. Άλλες από αυτές γίνονται εύκολα αισθητές, όπως το φως, η θερμότητα, η πυρηνική ενέργεια και άλλες όχι. Αυτές οι μορφές ενέργειας συνοπτικά είναι:

Η θερμική ενέργεια.

Το σύνολο δηλαδή της κινητικής ενέργειας των σωματιδίων που συγκροτούν τα υλικά σώματα, καθώς αυτά κινούνται στο εσωτερικό τους. Με τον όρο θερμότητα εννοούμε ειδικά την ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα υψηλής θερμοκρασίας σε άλλο με χαμηλότερη θερμοκρασία, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η κινητική ενέργεια των σωματιδίων του.

Η ηλεκτρική ενέργεια.

Η οποία αναφέρεται στην κινητική ενέργεια των κινούμενων ηλεκτρονίων (ηλεκτρικό ρεύμα), λόγω της ύπαρξης διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός αγωγού.

Η χημική ενέργεια.

Το σύνολο της δυναμικής ενέργειας που απαιτήθηκε για τη συγκρότηση μορίων χημικών ουσιών από διάφορα άτομα, κάτω από την αλληλεπίδραση ηλεκτρομαγνητικών δυνάμεων. Η χημική ενέργεια αποδίδεται συνήθως ως θερμική ή ηλεκτρική, όταν τα μόρια διασπώνται και πάλι σε άτομα ή μετασχηματίζεται στους οργανισμούς σε θερμική και κινητική, με βιολογικούς μηχανισμούς, και ονομάζεται « ζωική ενέργεια ».

Η πυρηνική ενέργεια.

Είναι η δυναμική ενέργεια που είναι εγκλεισμένη στους πυρήνες των ατόμων λόγω της αλληλεπίδρασης των σωματιδίων που τα συνιστούν και απελευθερώνεται κατά τη σχάση ή τη σύντηξη των πυρήνων.

Η ηλιακή ενέργεια.

Είναι η πυρηνική ενέργεια που προέρχεται από τη σύντηξη πυρήνων υδρογόνου στον ήλιο, ενώ φωτεινή ενέργεια χαρακτηρίζεται η ενέργεια που μεταφέρεται ως ορατό ηλεκτρομαγνητικό κύμα, δηλαδή φως και αποτελεί μέρος της ηλιακής ενέργειας.

1.2.1. Η μέτρηση της ενέργειας.

Για να μπορούμε να γνωρίζουμε το ακριβές ποσό της ενέργειας που μετασχηματίζεται από μια μορφή σε κάποια άλλη ή του έργου που παράγεται, χρειαζόμαστε μονάδες μέτρησης της ενέργειας. Στο διεθνές σύστημα μετρικών μονάδων (S.I.), μονάδα μέτρησης της ενέργειας είναι το 1 Joule και είναι το έργο που παράγεται όταν δύναμη 1 Newton κινεί ένα αντικείμενο σε απόσταση 1 μέτρου. Ο μαθηματικός τύπος είναι:

$$\text{Έργο} = \text{Δύναμη} * \text{Απόσταση} \text{ ή } W = F * d.$$

Όπου 1 Newton είναι η δύναμη (F) που απαιτείται για να επιταχυνθεί μάζα (m) ενός χιλιόγραμμου (1Kg) με επιτάχυνση (a) ένα μέτρο ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο (1 m/s²) με $F = m * a$. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως για την εκτίμηση της χημικής ενέργειας που απελευθερώνεται στον ανθρώπινο οργανισμό με την καύση των διάφορων τροφών, χρησιμοποιούνται και άλλες μονάδες μέτρησης της ενέργειας, όπως η μια θερμίδα (1 cal) που είναι η θερμική ενέργεια που χρειάζεται για να ανυψωθεί κατά 1°C η θερμοκρασία ενός γραμμαρίου (1 gr) νερού. Π.χ. 100gr σταφύλια περιέχουν 60 Kcal ενώ 100gr δημητριακών 300 Kcal. Για την εκτίμηση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες μονάδες ενέργειας, όπως το Btu και η KWh.

Μονάδες μέτρησης ενέργειας	Σχέσεις μονάδων
1 Joule (Τζάουλ)	1 Joule = 0,239 cal
1 cal (θερμίδα)	1 cal = 4,183 Joule
1 KWh (Κιλοβατώρα)	1KWh = 3.600.000 Joule
1 Btu	1044 Joule

Πίνακας 1.1. Μονάδες μέτρησης ενέργειας και σχέσεις αυτών.

Για να εκτιμήσουμε το ρυθμό μεταβολής της ενέργειας ή το ρυθμό παραγωγής έργου μιας μηχανής, δηλαδή πόσο γρήγορα μια μηχανή κάνει ένα συγκεκριμένο έργο, χρησιμοποιούμε την ισχύ (P).

Ισχύς = παραγόμενο (ή καταναλισκόμενο) Έργο / Χρονική διάρκεια

$$P = W / t$$

Μονάδες μέτρησης ισχύος	Σχέσεις μονάδων
1 Watt (W)	1 W = 1 Joule / sec
1 Kilowatt (KW)	1KW = 1000 W
1 hp (ίππος Αγγλίας)	1 hp = 746 W

Πίνακας 1.2. Μονάδες μέτρησης ισχύος και σχέσεις αυτών.

Μερικές ενδεικτικές τιμές ισχύος (βιολογικής, μηχανικής, ηλεκτρικής) είναι οι κάτω:

Έντομο που πετάει	1 mW ή 0,001 W
Καρδιά του ανθρώπου	1 W
Άνθρωπος που εργάζεται	75 W
Ηλεκτρικός λαμπτήρας	100 W
Ηλεκτρικό ψυγείο	150 W
Άλογο που καλπάζει	1000 W ή 1KW
Θερμοσίφωνα	3 KW
Κινητήρας αυτοκινήτου	1400 cm ³ 56 KW
Κινητήρας αεροπλάνου Boeing 707	21 MW ή 21000 KW
Σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ΔΕΗ Πτολεμαΐδας	1200 MW

Πίνακας 1.3. Ενδεικτικές τιμές ισχύος.

1.2.2. Πηγές της ενέργειας.

Οι Πηγές Ενέργειας διακρίνονται σε « Αυτογενείς », όπως οι πυρήνες των ατόμων, ο ήλιος, οι γαιάνθρακες ή το πετρέλαιο και σε « Τεχνητές », σαν τους ταμειυτήρες, τους ηλεκτρικούς συσσωρευτές κα. Επίσης διακρίνονται σε « Πρωτογενείς » πηγές που περιλαμβάνουν τη δυναμική ενέργεια των πυρήνων και « Δευτερογενείς » που είναι όλες οι άλλες μορφές / πηγές ενέργειας.

Όσον αφορά όμως τα αποθέματα ενέργειας το Ενεργειακό Δυναμικό δηλαδή, οι πηγές ενέργειας διακρίνονται σε « Συμβατικές » ή « Μη Ανανεώσιμες » πηγές ενέργειας και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι αυτογενείς ή πρωταρχικές πηγές ενέργειας είναι αποθηκευμένες ή υπάρχουν στη φύση. Ο ήλιος είναι η πρωταρχική και η βασική πηγή ενέργειας της γης. Η ενέργειά του είναι αποθηκευμένη και σε άλλες πρωταρχικές πηγές, όπως στο κάρβουνο, στο πετρέλαιο, στο φυσικό αέριο στη βιομάζα και προκαλεί τον υδρολογικό κύκλο και την ενέργεια του ανέμου. Άλλες πρωταρχικές πηγές ενέργειας που υπάρχουν στη γη είναι η πυρηνική ενέργεια των ραδιενεργών στοιχείων, η θερμική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο εσωτερικό της γης και βέβαια η δυναμική ενέργεια.

Για να είναι χρήσιμη μια πηγή ενέργειας είναι αναγκαίες ορισμένες προϋποθέσεις:

- Η ενέργεια αυτή να είναι άφθονη και η πρόσβαση στην ενεργειακή πηγή εύκολη.
- Να μετατρέπεται χωρίς δυσκολία σε μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα σύγχρονα μηχανήματα.
- Να μεταφέρεται εύκολα.
- Να αποθηκεύεται εύκολα.
- Διάθεση και εγκατάσταση ικανής τεχνολογίας.

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Αποκαλούνται έτσι γιατί δεν είναι δυνατό να ανανεώσουν σε εύλογο, για τον άνθρωπο, χρονικό διάστημα την αποθηκευμένη τους ενέργεια. Η διαδικασία σχηματισμού τους διήρκεσε εκατομμύρια χρόνια. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν:

- Διαχείριση του έργου.
- Τα στερεά καύσιμα των γαιανθράκων, όπως λιγνίτη, ανθρακίτη, τύρφη.
- Τα υγρά καύσιμα που παίρνουμε με κατεργασία, όπως μαζούτ, πετρέλαιο, βενζίνη, κηροζίνη. κλπ.
- Τα αέρια καύσιμα όπως το φυσικό αέριο, υγραέριο κλπ.

- Την πυρηνική ενέργεια που παίρνουμε από την σχάση ραδιενεργών υλικών.

Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι αυτές που χρησιμοποιούνται κυρίως τα τελευταία χρόνια και που έχουν οδηγήσει σε ενεργειακές κρίσεις, αλλά και στη δημιουργία σειράς προβλημάτων, με αποτέλεσμα την επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

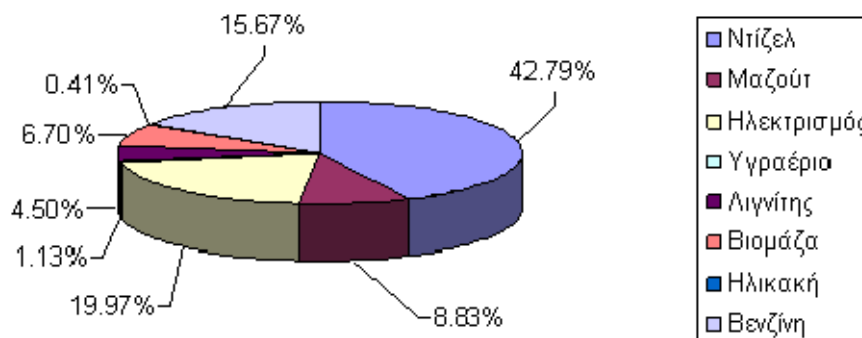
Όπως φαίνεται και στο πίνακα 1.4.¹, οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμμετέχουν στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών κατά 93 %, ενώ οι ανανεώσιμες πηγές καλύπτουν μόνο το 7% με βασικότερη την βιομάζα [6].

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ).

Ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), χαρακτηρίζονται οι πηγές που θα συνεχίζουν να μας παρέχουν ενέργεια σε βάθος χρόνου. Είναι οι πηγές ενέργειας που τροφοδοτούνται συνεχώς με ενέργεια από τον ήλιο, όπως:

- Ο ίδιος ο ήλιος (ηλιακή ενέργεια).
- Ο άνεμος (αιολική ενέργεια).
- Οι υδατοπτώσεις (υδροηλεκτρική ενέργεια).
- Ο ενέργεια των κυμάτων, των ρευμάτων, των ωκεανών καθώς και
- Η ενέργεια της βιομάζας και των παραγώγων της (βιοκαυσίμων).

Στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανήκει και η γεωθερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και σχετίζεται με την ηφαιστειότητα και τις



Πίνακας 1.4. Κατανομή των πηγών ενέργειας το έτος 2000.

¹ Πηγή: Πεκόπουλος Δ. 2000.

ειδικότερες γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Η χρήση των ανανεώσιμων ή εναλλακτικών πηγών ενέργειας είναι ακόμη πολύ περιορισμένη σε παγκόσμια κλίμακα, εξυπηρετεί όμως το στόχο της προστασίας του περιβάλλοντος γιατί είναι « καθαρές » και φιλικές προς αυτό.

1.2.3. Φυσικοί πόροι και ενέργεια.

Η έννοια του φυσικού πόρου είναι ευρύτερη της ενεργειακής πηγής και περιλαμβάνει καθετί που χρειάζεται ένας οργανισμός για την επιβίωσή του και προέρχεται από τη φύση. Ιδιαίτερα για τις ανθρώπινες κοινωνίες σαν φυσικοί πόροι ορίζονται όλα τα υπάρχοντα στη γη υλικά ή προϊόντα που είναι χρήσιμα για τη ζωή και τις δραστηριότητες του ανθρώπου.

Επειδή οι περισσότεροι φυσικοί πόροι είναι και « αποθεματικοί », δημιουργούν δηλαδή αρχικά απόθεμα ύλης και ενέργειας που περικλείεται μέσα σ' αυτή, μπορούν να ταξινομηθούν σε « ανανεώσιμους » φυσικούς πόρους, που διαρκούν για πάντα ή ανανεώνονται συνεχώς, όταν γίνεται σωστά η διαχείρισή τους, και « μη ανανεώσιμους » που εξαντλούνται σε τέτοιο σημείο ώστε η ανανέωσή τους είναι αδύνατη ή πολύ δαπανηρή.

Οι ανανεώσιμοι πόροι δημιουργούνται συνήθως από τα σύγχρονα βιοτικά συστήματα, όπως για παράδειγμα από τις γεωργικές καλλιέργειες, τα αλιεύματα, τη δασική ξυλεία, κλπ. και μαζί με την ηλιακή, την αιολική, τη γεωθερμική και την υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελούν τους ενεργειακούς ανανεώσιμους πόρους. Αντίστοιχα οι μη ανανεώσιμοι πόροι είναι αποθέματα που προέρχονται από αβιοτικά συστήματα όπως είναι τα μέταλλα, το νερό, τα πετρώματα ή από πρώην βιοτικά συστήματα όπως το κάρβουνο, το πετρέλαιο, και το φυσικό αέριο.

Όλοι οι φυσικοί πόροι διακρίνονται σε « ανακυκλώσιμους » και « μη ανακυκλώσιμους », ανάλογα με το αν μπορούν ή όχι να ανανεωθούν με τεχνητές διεργασίες ανακύκλωσης ή μέσα από τους φυσικούς κύκλους. Στον πίνακα 1.5 που ακολουθεί, γίνεται μία ταξινόμηση των φυσικών πόρων. Αν ένας φυσικός πόρος δεν είναι ανανεώσιμος τότε η εξάντλησή του είναι ζήτημα χρόνου.

ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΟΙ	ΜΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΟΙ
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΟΙ	Νερό, χαρτί, ξυλεία, κα.	Μέταλλα, γυαλί, πετρώματα, κα.
ΜΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΟΙ	Καυσόξυλα, φυσικά καύσιμα, κα.	Πετρέλαιο, κάρβουνο, ουράνιο, πλαστικά, κα.

Πίνακας 1.5. Διάκριση φυσικών πόρων.

1.3. Αποτελέσματα χρήσης μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. οικολογική κρίση - περιβαλλοντική επιβάρυνση.

Η χρήση των ορυκτών καυσίμων και της πυρηνικής ενέργειας επηρέασε τις κλιματικές συνθήκες του πλανήτη, συσσώρευσε αέριους ρύπους στην ατμόσφαιρα, ρύπανε σε σημαντική έκταση τα επιφανειακά ύδατα του πλανήτη, μείωσε τη βιοποικιλότητα και ακόμη μόλυνε περιοχές λόγω των πυρηνικών αποβλήτων.

Η χρήση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προκάλεσε και συνεχίζει να προκαλεί έντονη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Έτσι κατά την καύση των γαιανθράκων, που αποτελούνται από μίγμα πολύπλοκων χημικών ενώσεων άνθρακα και υδρογόνου, των λεγόμενων υδρογονανθράκων, όπου μετατρέπεται η χημική ενέργειά τους σε θερμική ενέργεια, παράγεται αιθάλη και διοξείδιο του άνθρακα, ενώ η καύση του πετρελαίου παράγει επιπλέον οξειδία του αζώτου, του θείου και ελευθερώνεται μόλυβδος. Η αιθάλη και τα αέρια αυτά σχηματίζουν την αιθαλομίχλη, που συχνά λόγω των θερμοκρασιακών αναστροφών εγκλωβίζεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, με δυσάρεστα αποτελέσματα. Ιδιαίτερα η αιθάλη εισπνέεται αλλά και επικάθεται παντού. Όσον αφορά το διοξείδιο του άνθρακα, με την αύξηση της ποσότητάς του στην ατμόσφαιρα, αυξάνεται και η διαφορά μεταξύ της εισερχόμενης στην ατμόσφαιρα ηλιακής ακτινοβολίας και της εξερχόμενης από αυτή μετά την ανάκλασή της στη Γη.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, το γνωστό φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπου το ρόλο του γυάλινου σκέπαστρου του θερμοκηπίου, παίζει η βεβαρημένη ατμόσφαιρα κυρίως με διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και οξειδία του αζώτου, τα επονομαζόμενα « Αέρια του Θερμοκηπίου ».

Εκτός από την αέρια ρύπανση ακόμη και η έρευνα για ανακάλυψη κοιτασμάτων φυσικού αερίου και η εκμετάλλευσή τους συνοδεύεται από σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Κάθε φορά που γίνεται π.χ. μια γεώτρηση στη θάλασσα για φυσικό αέριο, παράγονται κατά μέσο όρο 1.500 - 2.000 τόνοι τοξικής λάσπης που περιέχει πτητικές οργανικές ενώσεις, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, αρσενικό, μόλυβδο και ραδιενεργά υλικά, όπως το ράδιο. Η απόρριψη της λάσπης αυτής στη θάλασσα ή η διάθεσή της στην ξηρά εγκυμονεί σημαντικούς κινδύνους. Είναι χαρακτηριστική η περίπτωση του Κόλπου του Μεξικού όπου η εντατική άντληση αερίου έχει καταστήσει μια περιοχή 3.000 τετραγωνικών μιλίων σε νεκρή ζώνη.

Όσον αφορά την έκλυση των οξειδίων του θείου και του αζώτου, που αναφέρθηκαν πιο πάνω, σχηματίζουν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας οξέα που με το νερό της βροχής επιστρέφουν στη γη ως όξινη βροχή, προκαλώντας μεγάλες ζημιές στα δάση του πλανήτη μας, όπως είναι η διάβρωση και η ερημοποίηση των γόνιμων εδαφών, καθώς και αλλοιώσεις στη σύσταση των υπόγειων και πόσιμων νερών. Επίσης εμφανείς είναι οι καταστροφές στα μαρμάρινα αριστουργήματα (γυψοποίηση) που διασώθηκαν ως τις μέρες μας.

Σοβαρό πρόβλημα σήμερα αποδείχθηκε η χρήση των χλωροφθορανθράκων (CFC) ως ψυκτικά σε κλιματιστικά και ψυγεία, ως προωθητικά σε σπρέι, ως καθαριστικά ηλεκτρονικών συσκευών, αποστειρωτικά για νοσοκομειακά όργανα και ως μονωτικά υλικά και υλικά συσκευασίας. Αν και δεν προέρχονται άμεσα από την καύση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ ένα μέρος τους παράγεται από την καύση της βιομάζας, αποτελούν ωστόσο προϊόντα που η παρασκευή τους απαιτεί σημαντική κατανάλωση ενέργειας.

Η απελευθέρωση επίσης των αερίων CFC στην ατμόσφαιρα από τα κουτιά των σπρέι που πετιούνται ή από διαρροές των ψυκτικών και κλιματιστικών συσκευών ή από την παραγωγή και καύση προϊόντων με πλαστικό αφρό έχει ως αποτέλεσμα την ανύψωσή τους στη στρατόσφαιρα. Εκεί με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας διασπώνται και απελευθερώνονται άτομα χλωρίου, που επιταχύνουν τη διάσπαση του όζοντος (O_3) σε οξυγόνο (O_2) και ατομικό οξυγόνο (O). Με τον τρόπο αυτό καταστρέφεται ταχύτερα από ότι σχηματίζεται το στρώμα του όζοντος της

στρατόσφαιρας, που μας προστατεύει από την επικίνδυνη υπεριώδη ακτινοβολία, δημιουργώντας την « Τρύπα του Όζοντος ».

Δεν θα πρέπει να παραβλέψουμε επίσης και τα ατυχήματα κατά τη μεταφορά πετρελαίου με πλοία, που έχουν προκαλέσει και προκαλούν ανυπολόγιστες οικολογικές καταστροφές στις θάλασσες και στις ακτές. Σήμερα, ως γνωστό, οι ενεργειακές μας ανάγκες καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό τόσο από τη θερμική ενέργεια της καύσης γαιανθράκων και πετρελαίου, όσο και από την πυρηνική (θερμική) ενέργεια της σχάσης των πυρήνων. Αυτές οι πηγές ενέργειας αποδεικνύονται καταστροφικές για το περιβάλλον, ή τουλάχιστον « μη καθαρές », αφού το επιβαρύνουν. Θα πρέπει να αναφέρουμε επίσης την ηχητική αλλά και την αισθητική επιβάρυνση του περιβάλλοντος που προκαλείται από τις μονάδες παραγωγής ενέργειας, τους μηχανισμούς αλλά και τα συστήματα μεταφοράς της, όπως π.χ. τα εργοστάσια, τα ορυχεία, τα συστήματα άντλησης, τα διωλιστήρια και τους ηλεκτρικούς πυλώνες.

Η ανάγκη για παγκόσμιο περιορισμό των εκπομπών των αέριων ρύπων οδήγησε στην Παγκόσμια Συνδιάσκεψη του Ρίο το 1992 όπου, στο πλαίσιο της Συνθήκης για τις Κλιματικές Αλλαγές, οι 106 επικεφαλής των βιομηχανικών χωρών δεσμεύτηκαν μεταξύ τους να μειώσουν μέχρι το 2000 τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα του 1990. Η δέσμευση αυτή ωστόσο δεν τηρήθηκε από τις μισές περίπου χώρες που αφορούσε η συνθήκη. Στις χώρες αυτές συμπεριλαμβάνονται και οι ΗΠΑ, που ματαίωσαν εξάλλου και την συνδιάσκεψη της Χάγης για το περιβάλλον εξαιτίας των οικονομικών τους συμφερόντων. Ευτυχώς οι εκπομπές χλωροφθορανθράκων (CFC) έχουν μειωθεί δραστικά, προκειμένου να προστατευθεί η στοιβάδα του όζοντος.

Στη Διάσκεψη του Βερολίνου, το Μάρτιο του 1995, η Γερμανία εξήγγειλε μείωση των εκπομπών άνθρακα κατά 30% έως το 2005 σε σχέση με το 1990, ενώ παράλληλα συνεχίζει να εγκαθιστά ανεμογεννήτριες, όπως και η Δανία, η Ολλανδία και η Ελβετία. Βέβαια η Γερμανία και η Αγγλία εκπέμπουν συνολικά αέρια θερμοκηπίου όσο περίπου όλες οι άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Τρίτη Διακυβερνητική Διάσκεψη για το Κλίμα στο Κιότο το 1997 δεν άλλαξε το τοπίο, αφού όχι μόνο δεν τηρήθηκε η απόφαση για την περιβόητη μείωση στην εκπομπή ρύπων κατά 5% μέχρι το 2010, αλλά πολλές ευρωπαϊκές χώρες αύξησαν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Επίσης η δυνατότητα, που προσφέρει η Συνθήκη, για

εξαγορά δικαιωμάτων και ποσοστών ρύπων των λιγότερο αναπτυγμένων βιομηχανικών χωρών από τις πλέον αναπτυγμένες, δεν μειώνει καθόλου το συνολικό « ρυπαντικό φορτίο » του πλανήτη.

Η μέχρι τώρα ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας αποτελεί παράδειγμα μη φιλικής πολιτικής προς το περιβάλλον. Έχει την 4η υψηλότερη αύξηση στην Ευρώπη των 15, όσον αφορά συνολικά τις εκπομπές καυσαερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 1990-98 (αύξηση +15%), σύμφωνα με στοιχεία που έδωσε στη δημοσιότητα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Σήμερα το 93% της ενέργειας που παράγει η ΔΕΗ προέρχεται από ορυκτά καύσιμα, ενώ αν εφαρμοστεί το 10ετές πρόγραμμα της, η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα θα φθάσει το 96%, συμπεριλαμβανομένου και του φυσικού αερίου. Παράλληλα η συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική κατανάλωση ενέργειας περιορίζεται στο 6%.

1.4. Αναγκαιότητα χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Όπως είδαμε η εντατική χρήση των ορυκτών καυσίμων (γαιάνθρακες, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) και της πυρηνικής ενέργειας τα τελευταία χρόνια, ευθύνεται σε μεγάλο βαθμό για τα σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας και τα οποία έχουν άμεσο αντίκτυπο στις κλιματικές συνθήκες και γενικά στις συνθήκες ζωής πάνω στον πλανήτη. Είναι φανερό ότι οι ενεργειακές ανάγκες συνεχώς θα αυξάνονται, αφού ο πληθυσμός της γης αυξάνεται με γοργούς ρυθμούς αλλά και η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου πολλαπλασιάζει τις δραστηριότητές του, οι οποίες τελικά απαιτούν κατανάλωση όλο και περισσότερης ενέργειας.

Η ανθρωπότητα καλείται να απαντήσει στο βασικό ερώτημα, αν θα συνεχίσει να καλύπτει τις ενεργειακές της ανάγκες κυρίως με τα ορυκτά καύσιμα, μέχρι αυτά να εξαντληθούν, με την επακόλουθη περιβαλλοντική επιβάρυνση ή θα αναζητήσει σύντομα άλλες λύσεις. Οι παγκόσμιες συνδιασκέψεις του Ρίο, του Κιότο και της Χάγης δυστυχώς δεν κατάφεραν να δώσουν ουσιαστική λύση στο πρόβλημα αυτό

Η μόνη απάντηση που προς το παρόν διαφαίνεται ότι θα περιορίσει δραστικά τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε).

Αν και η τεχνολογία έχει κάνει σημαντικά βήματα προς τον τομέα αυτό, η εφαρμογή των Α.Π.Ε βρίσκεται σε αρχικό ακόμη στάδιο. Η εκμετάλλευση του ήλιου, του ανέμου, του νερού, της γεωθερμίας και της βιομάζας, που αποτελούν πηγές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον, μπορούν και πρέπει να γίνουν οικονομικά εκμεταλλεύσιμες ώστε να συμβάλλουν στην αειφόρο ανάπτυξη, εφόσον είναι ανανεώσιμες και ρυπαίνουν ελάχιστα ή καθόλου.

Στη χώρα μας υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης αυτών των πηγών ενέργειας, γιατί και σημαντική ηλιοφάνεια έχουμε και αιολικό δυναμικό υπάρχει, ιδιαίτερα στα νησιά, αλλά και υδάτινο δυναμικό στις ορεινές περιοχές.

Κεφάλαιο 2. Ποιες Είναι Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας;

- (ΑΠΕ) -

Η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας [7] όπως η ηλιακή, αιολική, γεωθερμική και ενέργεια βιομάζας έχουν τη μικρότερη επίδραση στο περιβάλλον. Αυτές οι φιλικές προς το περιβάλλον πηγές ενέργειας δίνουν στον καταναλωτή ένα εναλλακτικό τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από αυτόν με τη χρήση άνθρακα, πυρηνικής ενέργειας, φυσικού αερίου, πετρελαίου και μεγάλων υδροηλεκτρικών μονάδων.

Σήμερα οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος που λειτουργούν με άνθρακα παράγουν το μεγαλύτερο ποσοστό ηλεκτρικής ενέργειας στον κόσμο. Όμως αυτή η φτηνή μέθοδος προκαλεί τη μεγαλύτερη καταστροφή στο περιβάλλον με την εκπομπή τοξικών αερίων. Αυτά τα τοξικά αέρια, διοξείδιο του θείου και οξείδια του αζώτου, σε συνδυασμό με το νερό της βροχής δημιουργούν την όξινη βροχή και συμβάλλουν στη αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

Ηλιακή ενέργεια.

Ο ήλιος εκπέμπει τεράστια ποσότητα ενέργειας ημερησίως. Η ηλιακή ακτινοβολία αξιοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού με δύο τρόπους. Θερμικές και φωτοβολταϊκές εφαρμογές. Η πρώτη είναι η συλλογή της ηλιακής ενέργειας για να παραχθεί θερμότητα, κυρίως για τη θέρμανση του νερού και τη μετατροπή του σε ατμό για την κίνηση τουρμπίνων. Στη δεύτερη εφαρμογή τα φωτοβολταϊκά συστήματα μετατρέπουν το φως του ήλιου σε ηλεκτρισμό με τη χρήση φωτοβολταϊκών κυψελών ή συστοιχιών. Αυτή η τεχνολογία που εμφανίστηκε στις αρχές του 1970 στα διαστημικά προγράμματα των ΗΠΑ έχει μειώσει το κόστος παραγωγής ηλεκτρισμού με αυτόν τον τρόπο από \$300 σε \$4 το Watt. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούνται κυρίως σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές όπου η σύνδεση με το δίκτυο είναι πολύ ακριβή. Αν και όλη η γη δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία, η ποσότητά της εξαρτάται

κυρίως από τη γεωγραφική θέση, την ημέρα, την εποχή και τη νεφοκάλυψη. Η έρημος δέχεται περίπου το διπλάσιο ποσό ηλιακής ενέργειας από άλλες περιοχές.

Αιολική ενέργεια.

Αυτή η μορφή καθαρής ενέργειας που δεν μολύνει το περιβάλλον παράγεται με τη χρήση τουρμπίνων ή ανεμογεννητριών για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Οι ΗΠΑ σήμερα έχουν εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρισμού με ανεμογεννήτριες δυναμικότητας 1600 MW, οι οποίες παράγουν 3 δισεκατομμύρια κιλοβατώρες ηλεκτρικού ρεύματος κάθε χρόνο. Η αιολική ενέργεια τροφοδοτεί με ηλεκτρικό ρεύμα τους κατοίκους της Καλιφόρνιας με εκατομμύρια κιλοβατώρες κάθε χρόνο. Η μεγαλύτερη ανεμογεννήτρια στο Μίτσιγκαν, που αποτελείται από φτερωτές, γρανάζια και μία γεννήτρια εξοικονομεί 600 τόνους άνθρακα το χρόνο.

Γεωθερμική ενέργεια.

Κάτω από την επιφάνεια της γης το θερμό μάγμα ζεσταίνει το νερό και ο ατμός που παράγεται χρησιμοποιείται για να παράγει ηλεκτρικό ρεύμα. Οι γεωθερμικές πηγές διαφέρουν η καθεμιά στη θερμοκρασία. Πηγές χαμηλής ή μέτριας θερμοκρασίας (50 - 150 °C), χρησιμοποιούνται για να παρέχουν άμεσα θερμότητα στα σπίτια και στις βιομηχανίες, ενώ οι υψηλής θερμοκρασίας (πάνω από 150 °C) γεωθερμικές πηγές, χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι πολύ οικονομικές και έχουν πολύ μικρή αρνητική επίδραση στο περιβάλλον καθώς παράγουν μόνο το 1/6 του διοξειδίου του άνθρακα από ότι θα παρήγαγε μια μονάδα που λειτουργεί με φυσικό αέριο. Το κόστος της γεωθερμικής ενέργειας ποικίλει. Μπορεί να είναι από \$ 0,015 μέχρι \$ 0.35 ανα κιλοβατώρα.

Βιομάζα.

Οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος που λειτουργούν με βιομάζα καίνε ξύλο και αγροτικά ή κτηνοτροφικά απόβλητα για να παράγουν ενέργεια. Η βιομάζα, η οποία είναι καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, αξιοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρισμού με δύο τρόπους. Σύμφωνα με τον ένα τρόπο η στερεή βιομάζα καίγεται σε

έναν καυστήρα για τη θέρμανση νερού και ο ατμός που παράγεται χρησιμοποιείται για να θέσει σε λειτουργία μια γεννήτρια που παράγει ηλεκτρισμό.

Σύμφωνα με το δεύτερο τρόπο τα αέρια που δημιουργούνται από τη βιομάζα χρησιμοποιούνται για καύση και παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Στις ΗΠΑ η βιομάζα αποδίδει 7500 MW ηλεκτρικού ρεύματος - ποσότητα αρκετή για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες εκατομμυρίων νοικοκυριών. Σήμερα οι διάφορες μορφές ενέργειας βιομάζας αντιστοιχούν στο 4% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στις ΗΠΑ και το 45% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Μικρές υδροηλεκτρικές μονάδες.

Η μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με τη χρήση υδραυλικών τουρμπίνων, παράγει την υδροηλεκτρική ενέργεια. Η υδροηλεκτρική ενέργεια ταξινομείται σε μεγάλης και μικρής κλίμακας. Η μικρή κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια διαφέρει σημαντικά από τη μεγάλης κλίμακας σε ότι αφορά τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο άμεσο περιβάλλον.

Η κατασκευή φραγμάτων για τη συγκέντρωση νερού περιορίζει τη μετακίνηση των ψαριών, της άγριας ζωής και επηρεάζει ολόκληρο το οικοσύστημα. Τα μικρής κλίμακας συστήματα τοποθετούνται δίπλα σε ποτάμια και κανάλια και έχουν λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον οικοσύστημα. Υδροηλεκτρικές μονάδες λιγότερες των 30 MW σε μέγεθος χαρακτηρίζονται μικρής κλίμακας και θεωρούνται ανανεώσιμες πηγές. Το γρήγορα κινούμενο νερό οδηγείται μέσα από τούνελ να περιστρέφει τουρμπίνες, δημιουργώντας έτσι μηχανική ενέργεια. Μια γεννήτρια μετατρέπει αυτή την ενέργεια σε ηλεκτρική.

Διαφορετικά από ότι συμβαίνει με τα ορυκτά καύσιμα, το νερό δεν αχρηστεύεται κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς.

2.1. Ηλιακή ενέργεια.

Όπως είδαμε ο ήλιος είναι η βασική πηγή ενέργειας του πλανήτη μας. Ο Ήλιος (εκ του αβέλιος - αέλιος - ηέλιος = ο ακτινοβολών, ο πυρπολών) είναι απλανής αστέρας μέσου μεγέθους που λόγω των μεγάλων θερμοκρασιών των στοιχείων που τον συνθέτουν, μεταξύ των οποίων και το υδρογόνο, τα μόρια αλλά και τα άτομά τους βρίσκονται σε μια κατάσταση νέφους θετικών και αρνητικών φορτίων ή κατάσταση πλάσματος, όπως ονομάστηκε.

Σ' αυτές τις θερμοκρασίες, των εκατομμυρίων °C, οι ταχύτατα κινούμενοι πυρήνες υδρογόνου (H) συσσωματώνονται, υπερνικώντας τις μεταξύ τους απωστικές ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις και δημιουργούν πυρήνες του στοιχείου ηλίου (He). Η πυρηνική αυτή αντίδραση - σύντηξη πυρήνων - είναι εξώθερμη και χαρακτηρίζεται από τη γνωστή μας έκλυση τεράστιων ποσοτήτων ενέργειας ή θερμότητας ή όπως συνηθίζεται να λέγεται, ηλιακής ενέργειας, που ακτινοβολείται προς όλες τις κατευθύνσεις στο διάστημα.

Αν και αυτό συμβαίνει συνεχώς εδώ και 5 δισεκατομμύρια χρόνια περίπου, ο ήλιος διαθέτει τεράστιες ποσότητες υδρογόνου και δεν αναμένεται να υπάρξει μείωση της ενέργειας που ακτινοβολείται από αυτόν. Στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρα μας η ηλιοφάνεια διαρκεί περισσότερες από 2700 ώρες το χρόνο. Στη Δυτική Μακεδονία και την Ήπειρο εμφανίζει τις μικρότερες τιμές κυμαινόμενη από 2200 ως 2300 ώρες, ενώ στη Ρόδο και τη νότια Κρήτη ξεπερνά τις 3100 ώρες ετησίως.

2.1.1. Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας² [8].

Σήμερα αξιοποιούμε με πολλούς τρόπους την ευεργετική δράση της ηλιακής ακτινοβολίας:

² Σημειώσεις του μαθήματος « Ηλιακή Ενέργεια »
- Αντωνόπουλος Κ. 2005 Ε.Μ.Π.

1) Με τη χρήση των θερμικών ηλιακών συστημάτων που συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία και τη μετατρέπουν σε θερμότητα σε κάποια θερμομονωμένη δεξαμενή, όπου την αποθηκεύουν και ονομάζονται ενεργητικά ηλιακά συστήματα.

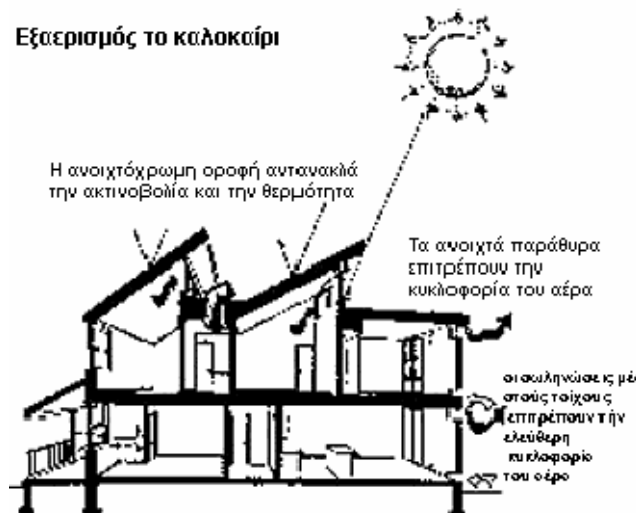
2) Με τα παθητικά ηλιακά συστήματα, δηλαδή όλα τα κατάλληλα σχεδιασμένα και συνδυασμένα δομικά στοιχεία των οικοδομικών κατασκευών (κτηρίων) που υποβοηθούν την καλύτερη άμεση ή έμμεση εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας είτε για τη θέρμανση των κτηρίων το χειμώνα είτε για το δροσισμό τους το καλοκαίρι (βλ. Εικ. 2.1. - 2.2.).

Θέρμανση από τον ήλιο τον χειμώνα



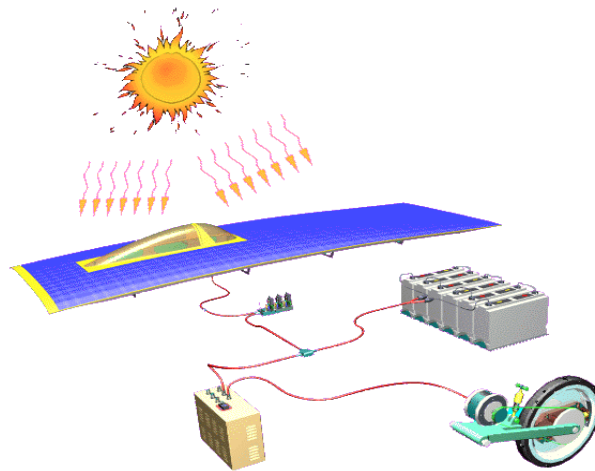
Εικόνα 2.1. Θέρμανση από τον ήλιο τον χειμώνα.

Εξαερισμός το καλοκαίρι



Εικόνα 2.2. Εξαερισμός το καλοκαίρι.

3) Με την κατευθείαν μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική με τη χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων (βλ. Εικόνα 2.3.).



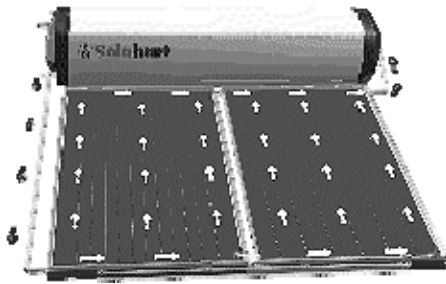
Εικόνα 2.3 Εφαρμογή Φ/Β συστήματος σε όχημα.

2.1.2. Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα.

Η « καρδιά » ενός ενεργητικού ηλιακού συστήματος είναι ο ηλιακός συλλέκτης που είναι συνήθως τοποθετημένος στην ταράτσα ή στη στέγη ενός σπιτιού.

Ο συλλέκτης αυτός περιλαμβάνει μια μαύρη, συνήθως επίπεδη μεταλλική επιφάνεια, η οποία απορροφά την ακτινοβολία και θερμαίνεται. Πάνω από την απορροφητική επιφάνεια βρίσκεται ένα διαφανές κάλυμμα, συνήθως από γυαλί ή πλαστικό, που παγιδεύει τη θερμότητα « φαινόμενο θερμοκηπίου ». Σε επαφή με την απορροφητική επιφάνεια τοποθετούνται λεπτοί σωλήνες μέσα στους οποίους διοχετεύεται κάποιο υγρό, που απάγει την θερμότητα και τη μεταφέρει, με τη βοήθεια μικρών αντλιών « κυκλοφορητές », σε μια μεμονωμένη δεξαμενή αποθήκευσης. Το πιο απλό και διαδεδομένο σήμερα ενεργητικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού είναι ο γνωστός μας ηλιακός θερμοσίφοντας (βλ. Εικόνα 2.4. - 2.5.).

Με τη βοήθεια παραβολικών ανακλαστικών δίσκων, η ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να συγκεντρωθεί στο εστιακό σημείο 600 ως 2000 φορές περισσότερο από τη συνήθη και η θερμοκρασία να ανέλθει στους 800 ως 1500 °C. Η θερμότητα που συλλέγεται με τις παραπάνω μεθόδους χρησιμοποιείται για την παραγωγή υπέρθερμου ατμού, ο οποίος κινεί μια ηλεκτρογεννήτρια. Έτσι με τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα μπορούμε να παράγουμε και ηλεκτρική ενέργεια.



Εικόνα 2.4. Ηλιακός θερμοσίφοντας.



Εικόνα 2.5.
Ηλιακός
θερμοσίφοντας
σε σύνδεση

2.1.3. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα³ [9].

Είναι τα δομικά στοιχεία ενός κτιρίου που υποβοηθούν την καλύτερη άμεση ή έμμεση εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση ή το δροσισμό του κτιρίου.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή σ' ένα κτίριο παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι η θερμομόνωσή του, ώστε να περιοριστούν οι θερμικές απώλειες με την χρήση κατάλληλων υλικών και διπλών τζαμιών, στεγανοποίηση, κ.ά.. Η αρχή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων θέρμανσης βασίζεται στο « φαινόμενο του θερμοκηπίου » ενώ τα παθητικά συστήματα δροσισμού βασίζονται στην ηλιοπροστασία του κτιρίου, δηλαδή στην παρεμπόδιση της εισόδου των ανεπιθύμητων κατά τη θερινή περίοδο ακτίνων του ήλιου στο κτίριο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση μόνιμων ή κινητών σκιάστρων όπως είναι οι πρόβολοι, τέντες, περσίδες, κληματαριές κ.ά., που τοποθετούνται κατάλληλα, καθώς και με τη διευκόλυνση της φυσικής κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό των κτηρίων.

Ένα κτίριο που περιλαμβάνει παθητικά συστήματα θέρμανσης, δροσισμού ή ακόμη και φυσικού φωτισμού, κατασκευασμένο εξ αρχής ή τροποποιημένο, ονομάζεται « Βιοκλιματικό Κτίριο » και είναι δυνατό να καλύψει μεγάλο μέρος των ενεργειακών του αναγκών από την άμεση ή έμμεση αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

³ Πηγή: Σημειώσεις του μαθήματος και του βιβλίου « Θερμική Συμπεριφορά Κτιρίων »
- Τζιβανίδης Χρήστος 2005. Ε.Μ.Π.

2.1.4. Ηλεκτρικό ρεύμα από τον Ήλιο⁴.

Η σύγχρονη τεχνολογία μάς έδωσε τη δυνατότητα εκμετάλλευσης της ενέργειας της ηλιακής ακτινοβολίας με τη χρήση των ηλιακών φωτοβολταϊκών συστημάτων (Φ/Β), που η λειτουργία τους στηρίζεται στο φωτοβολταϊκό φαινόμενο, δηλαδή την άμεση μετατροπή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα.

Μερικά υλικά, όπως το πυρίτιο με πρόσμιξη άλλων στοιχείων γίνονται ημιαγωγοί, άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα προς μια μόνο διεύθυνση, έχουν δηλαδή τη δυνατότητα να δημιουργούν διαφορά δυναμικού όταν φωτίζονται και κατά συνέπεια να παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Συνδέοντας μεταξύ τους πολλά μικρά κομμάτια τέτοιων υλικών, φωτοβολταϊκές κυψέλες ή στοιχεία και τοποθετώντας τα σε μία επίπεδη επιφάνεια « φωτοβολταϊκό σύστημα » και στρέφοντάς τα προς τον ήλιο είναι δυνατό να πάρουμε ηλεκτρικό ρεύμα αρκετό για να καλύψουμε τις ανάγκες για τη λειτουργία:

- Επιστημονικών συσκευών, όπως δορυφόρων.
- Για την κίνηση ελαφρών αυτοκινήτων, όπως τα ηλιακά αυτοκίνητα.
- Για τη λειτουργία φάρων.
- Για την κάλυψη έστω και μέρους των ενεργειακών αναγκών μικρών απομονωμένων κατοικιών, όπως φωτισμός, τηλεπικοινωνίες, ψύξη, (όχι κουζίνες, θερμοσίφωνες, ηλεκτρικά καλοριφέρ) (βλ. Εικόνα 2.6).



Εικόνα 2.6. Φ/Β σε οικία.

⁴ ΚΑΠΕ, 1998: "Ενεργητικά ηλιακά συστήματα".
Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Αθήνα.

Η μέγιστη απόδοση των φωτοβολταϊκών στοιχείων (Φ/Β), ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους κυμαίνεται από 7% (ηλιακά στοιχεία άμορφου πυριτίου) έως 12 - 15% (ηλιακά στοιχεία μονοκρυσταλλικού πυριτίου)⁵ [10]. Το σημαντικό είναι ότι η ενέργεια που παράγεται με αυτό τον τρόπο, είναι δυνατό να αποθηκευτεί σε ηλεκτρικούς συσσωρευτές (μπαταρίες). Έτσι έχουμε ενέργεια ανεξάντλητη, ανανεώσιμη, φθηνή και κυρίως « καθαρή ». Τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση των φωτοβολταϊκών είναι:

Πλεονεκτήματα:

- Μηδενική ρύπανση.
- Αθόρυβη λειτουργία.
- Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Απεξάρτηση από τροφοδοσία καυσίμων της ενέργειας (μπαταρίες).
- Δυνατότητα επέκτασης.

Μειονεκτήματα:

- Υψηλό κόστος κατασκευής.
- Απαιτούνται μεγάλες επιφάνειες για ικανοποιητικές αποδόσεις.

Προϋποθέσεις κτιρίων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών:

- Να υπάρχει επαρκής, ελεύθερος και ασκίαστος χώρος.
- Νότιος προσανατολισμός.
- Σωστή κλίση (γεωγραφικό πλάτος του τόπου $\pm 10^\circ$).
- Κατάλληλος χώρος για ηλεκτρονικά συστήματα και μπαταρίες.

Το φωτοβολταϊκό κύτταρο:

Τα φωτοβολταϊκά κύτταρα είναι φτιαγμένα από ειδικά υλικά, όπως το πυρίτιο (το πιο συνηθισμένο προς το παρόν) που λέγονται ημιαγωγοί. Όταν το φως πέσει στο κύτταρο, ένα μέρος του απορροφάται από τον ημιαγωγό. Αυτό σημαίνει ότι η ενέργεια του φωτός μεταφέρεται στον ημιαγωγό. Η ενέργεια αυτή ελευθερώνει ηλεκτρόνια τα οποία κινούνται ελεύθερα μέσα στον ημιαγωγό. Τα φωτοβολταϊκά κύτταρα έχουν επίσης ένα ή περισσότερα ηλεκτρικά πεδία που υποχρεώνουν τα ελευθερωμένα ηλεκτρόνια να

⁵ Μαλαμής Β, 1999.

κινούνται προς μία κατεύθυνση. Η κίνηση των ηλεκτρονίων είναι το ηλεκτρικό ρεύμα και με την τοποθέτηση μεταλλικών επαφών πάνω και κάτω από το κύτταρο το βγάζουμε για εξωτερική χρήση. Αυτό το ρεύμα μαζί με την τάση του φωτοβολταϊκού κυττάρου (που είναι αποτέλεσμα των ηλεκτρικών πεδίων του κυττάρου) καθορίζει την ισχύ του ηλεκτρικού ρεύματος που παράγει το κύτταρο.

Αυτή είναι η βασική διαδικασία, αλλά ας δούμε ένα παράδειγμα ενός φωτοβολταϊκού κυττάρου. Το κύτταρο του κρυσταλλικού πυριτίου.

Το πυρίτιο έχει κάποιες ιδιαίτερες χημικές ιδιότητες στην κρυσταλλική του μορφή. Ένα άτομο πυριτίου έχει 14 ηλεκτρόνια κατανεμημένα σε τρεις διαφορετικές στοιβάδες. Οι πρώτες δύο, αυτές που είναι πιο κοντά στο κέντρο, είναι συμπληρωμένες (2 και 8). Η εξωτερική όμως έχει μόνο 4 ενώ θα έπρεπε να έχει 8. Γι' αυτό μοιράζεται ηλεκτρόνια με τα γειτονικά του άτομα. Έτσι τα άτομα συνδέονται μεταξύ τους και σχηματίζουν την κρυσταλλική μορφή του πυριτίου που είναι πολύ σημαντική για τα φωτοβολταϊκά. Αυτό είναι το καθαρό κρυσταλλικό πυρίτιο.

Το καθαρό κρυσταλλικό πυρίτιο είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού αφού κανένα ηλεκτρόνιο του δεν είναι ελεύθερο να μετακινηθεί όπως τα ηλεκτρόνια στους καλούς αγωγούς σαν το χαλκό. Αντίθετα τα ηλεκτρόνια του είναι κλειδωμένα στην κρυσταλλική δομή του. Το Πυρίτιο σε ένα φωτοβολταϊκό κύτταρο τροποποιείται ελαφρά έτσι ώστε να μπορέσει να δουλέψει σαν φωτοβολταϊκό κύτταρο. Το φωτοβολταϊκό κύτταρο έχει και άλλα άτομα αναμειγμένα με άτομα πυριτίου που εισάγονται σκόπιμα. Σκεφθείτε το κρυσταλλικό πυρίτιο με άτομα φωσφόρου εδώ και εκεί, πιθανόν ένα σε κάθε εκατομμύριο άτομα πυριτίου. Ο Φώσφορος έχει 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα και όχι 4 όπως το πυρίτιο. Πάλι συνδέεται με τα γειτονικά του άτομα πυριτίου αλλά ο φώσφορος έχει ένα ηλεκτρόνιο που δεν συνδέεται με κάποιο άλλο. Δεν σχηματίζει δεσμό, αλλά υπάρχει ένα θετικό πρωτόνιο στον πυρήνα του φωσφόρου που το συγκρατεί.

Όταν διοχετεύουμε ενέργεια στο καθαρό πυρίτιο, για παράδειγμα με τη μορφή θερμότητας, μερικά ηλεκτρόνια σπάζουν τους δεσμούς τους και φεύγουν από τα άτομα τους. Τότε δημιουργείται μια κενή θέση στο άτομο. Αυτά τα ηλεκτρόνια περιφέρονται τυχαία μέσα στο κρυσταλλικό πυρίτιο ψάχνοντας να μπουν σε μια άλλη θέση. Έτσι μεταφέρουν την ενέργεια (ηλεκτρικό ρεύμα). Είναι όμως τόσο λίγα που δεν είναι πολύ

χρήσιμα. Το πυρίτιο όμως με άτομα φωσφόρου είναι κάτι διαφορετικό. Χρειάζεται λιγότερη ενέργεια για να ελευθερωθεί το επιπλέον ηλεκτρόνιο του φωσφόρου αφού αυτό δεν σχηματίζει δεσμό με άλλο - τα γειτονικά ηλεκτρόνια δεν το συγκρατούν. Σαν αποτέλεσμα τα περισσότερα από αυτά τα ηλεκτρόνια ελευθερώνονται και γίνονται φορείς ηλεκτρικού ρεύματος που είναι πολύ περισσότεροι από αυτούς του κρυσταλλικού πυριτίου. Η διαδικασία μίξης ατόμων κρυσταλλικού πυριτίου με άτομα φωσφόρου δημιουργεί πυρίτιο που ονομάζεται πυρίτιο τύπου N (Negative, Αρνητικό) εξαιτίας της υπεροχής του αριθμού των ηλεκτρονίων και είναι καλός αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος.

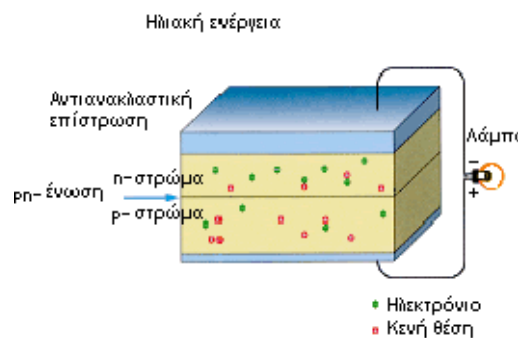
Στην πραγματικότητα μόνο ένα μέρος του φωτοβολταϊκού κυττάρου είναι πυρίτιο τύπου N. Το άλλο μέρος είναι ανάμειξη κρυσταλλικού πυριτίου με Βόριο το οποίο έχει μόνο 3 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα αντί για 4, και μετατρέπεται σε πυρίτιο τύπου P. Αντί να έχει ελεύθερα ηλεκτρόνια το πυρίτιο τύπου P (Positive, θετικό) έχει ελεύθερες θέσεις. Οι θέσεις αυτές είναι ουσιαστικά απουσία ηλεκτρονίων, και έτσι μεταφέρουν αντίθετο φορτίο (θετικό) και περιφέρονται όπως και τα ηλεκτρόνια.

Το ενδιαφέρον μέρος αρχίζει όταν τοποθετούμε μαζί πυρίτιο τύπου N και P (βλ. Εικόνα 2.7.). Το φωτοβολταϊκό κύτταρο έχει τουλάχιστον ένα ηλεκτρικό πεδίο. Χωρίς ηλεκτρικό πεδίο το κύτταρο δεν θα δούλευε. Αυτό το πεδίο σχηματίζεται όταν πυρίτιο τύπου N και P έρχονται σε επαφή. Ξαφνικά τα ηλεκτρόνια του πυριτίου τύπου N που ψάχνουν για ελεύθερες θέσεις βλέπουν τις κενές θέσεις στο πυρίτιο τύπου P και τρέχουν να τις καλύψουν.

Στην αρχή το πυρίτιο ήταν ηλεκτρικά ουδέτερο. Τα επιπλέον ηλεκτρόνια ισορροπούσαν με τα επιπλέον πρωτόνια του φωσφόρου. Οι κενές θέσεις ισορροπούσαν με την έλλειψη πρωτονίων του βορίου. Όταν οι κενές θέσεις και τα ηλεκτρόνια αναμειγνύονται στην ένωση πυριτίου P και N η ισορροπία ανατρέπεται. Όμως όλα τα ηλεκτρόνια συμπληρώνουν τις κενές θέσεις; Όχι. Αν συνέβαινε αυτό τα φωτοβολταϊκά κύτταρα δεν θα ήταν πολύ χρήσιμα. Στην ένωση αναμειγνύονται και σχηματίζουν φράγμα κάνοντας όλο και πιο δύσκολο στα ηλεκτρόνια του πυριτίου τύπου N να περάσουν στο πυρίτιο P. Τελικά επιτυγχάνεται η ισορροπία και έχουμε ηλεκτρικό πεδίο που χωρίζει τις δύο πλευρές.

Το ηλεκτρικό πεδίο λειτουργεί σαν ηλεκτρόδιο, επιτρέποντας (ακόμη και σπρώχνοντας) τα ηλεκτρόνια να περάσουν από το πυρίτιο P στο N αλλά όχι αντίστροφα. Όπως σε ένα λόφο - τα ηλεκτρόνια μπορούν να κατεβούν το λόφο (στην πλευρά N) αλλά δεν μπορούν να ανέβουν (στην πλευρά P). Έτσι έχουμε ηλεκτρικό πεδίο που λειτουργεί σαν ηλεκτρόδιο στο οποίο τα ηλεκτρόνια μπορούν να κινηθούν σε μια μόνο κατεύθυνση. Ας δούμε τι συμβαίνει όταν το φως πέφτει σε ένα φωτοβολταϊκό κύτταρο.

Όταν το φως, με μορφή φωτονίων, πέφτει σε ένα φωτοβολταϊκό κύτταρο η ενέργειά του ελευθερώνει ηλεκτρόνια και θέσεις. Κάθε φωτόνιο με αρκετή ενέργεια φυσιολογικά θα ελευθερώσει ένα ηλεκτρόνιο και θα δημιουργήσει μια κενή θέση. Αν αυτό συμβεί κοντά στο ηλεκτρικό πεδίο ή αν ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο και μια ελεύθερη θέση βρεθούν κοντά το πεδίο θα στείλει το ηλεκτρόνιο στο πυρίτιο N και την κενή θέση στο πυρίτιο P. Αυτό προκαλεί μεγαλύτερη ανισορροπία στην ηλεκτρική ουδετερότητα και αν χρησιμοποιήσουμε μια εξωτερική οδό τα ηλεκτρόνια θα περάσουν μέσα από αυτή για να πάνε στην αρχική τους θέση που το ηλεκτρικό πεδίο απομάκρυνε. Η ροή αυτή των ηλεκτρονίων δημιουργεί το ρεύμα, και το ηλεκτρικό πεδίο δημιουργεί την τάση του ρεύματος. Με ρεύμα και τάση έχουμε ηλεκτρικό ρεύμα που είναι παράγωγο αυτών των δύο.



Εικόνα 2.7. Τομή Φ/Β στοιχείου.

Το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας που μπορεί να απορροφήσει ένα φωτοβολταϊκό κύτταρο είναι το 25% της ενέργειας που δέχεται αλλά το πιο συνηθισμένο ποσοστό είναι λιγότερο από 15%. Γιατί όμως τόσο λίγο; Το ορατό φως είναι μόνο ένα μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία δεν είναι

μονοχρωματική. Αποτελείται από διαφορετικά μήκη κυμάτων, άρα και από διαφορετικά επίπεδα ενέργειας.

Εφόσον το φως που πέφτει στο κύτταρο μεταφέρει διαφορετικά επίπεδα ενέργειας κάποια από αυτά δεν θα έχουν αρκετή ενέργεια για να μπορέσουν να ελευθερώσουν ηλεκτρόνια. Απλά θα περάσουν μέσα από το κύτταρο σαν να ήταν αυτό διαφανές. Μόνο ένα συγκεκριμένο ποσό ενέργειας, το οποίο εξαρτάται από το υλικό που είναι κατασκευασμένο το κύτταρο, απαιτείται για να ελευθερώσει ένα ηλεκτρόνιο.

Μερικά φωτόνια έχουν περισσότερη ενέργεια από ότι χρειάζεται για την απόσπαση ενός ηλεκτρονίου. Η επιπλέον ενέργεια χάνεται εκτός και αν η ενέργεια του φωτονίου είναι διπλάσια από την απαιτούμενη και ελευθερώσει δύο ηλεκτρόνια.

Γιατί όμως να μή χρησιμοποιήσουμε ένα υλικό που να απαιτεί λιγότερη ενέργεια για την απελευθέρωση των ηλεκτρονίων; Δυστυχώς αυτό θα εξασθενούσε το ηλεκτρικό πεδίο και ό,τι θα κερδίζαμε σε ενέργεια θα το χάναμε σε τάση.

2.2. Αιολική ενέργεια⁶.

Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, γιατί η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας έτσι τους ανέμους. Είναι μια ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, πρακτικά ανεξάντλητη, γι' αυτό και είναι ανανεώσιμη.

Αν υπήρχε η δυνατότητα, με τη σημερινή τεχνολογία, να καταστεί εκμεταλλεύσιμο το συνολικό αιολικό δυναμικό της γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα.

Υπολογίζεται ότι στο 25 % της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/sec, σε ύψος 10 m πάνω από το έδαφος. Όταν οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το « αιολικό δυναμικό » του τόπου θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Άλλωστε το

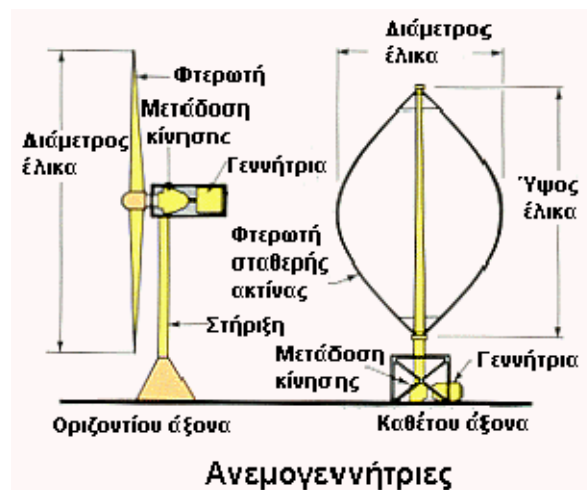
⁶ Πηγή: ΚΑΠΕ 1998

κόστος κατασκευής των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί σημαντικά και μπορεί να θεωρηθεί ότι η αιολική ενέργεια διανύει την " πρώτη" περίοδο ωριμότητας, καθώς είναι πλέον ανταγωνιστική των συμβατικών μορφών ενέργειας.

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να γίνει σημαντικός μοχλός ανάπτυξης της. Από το 1982, οπότε εγκαταστάθηκε από τη ΔΕΗ το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο, μέχρι και σήμερα έχουν κατασκευασθεί στην Άνδρο, στην Εύβοια, στη Λήμνο, Λέσβο, Χίο, Σάμο και στην Κρήτη, εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο, συνολικής ισχύος πάνω από 30 Μεγαβάτ. Μεγάλο ενδιαφέρον επίσης δείχνει και ο ιδιωτικός τομέας για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, ιδιαίτερα στην Κρήτη, όπου το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει εκδώσει άδειες εγκατάστασης για νέα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος δεκάδων Μεγαβάτ.

2.2.1. Η τεχνολογία των ανεμογεννητριών.

Σήμερα η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική και ονομάζονται ανεμογεννήτριες. Κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες (βλ. Εικόνα 2.8.):



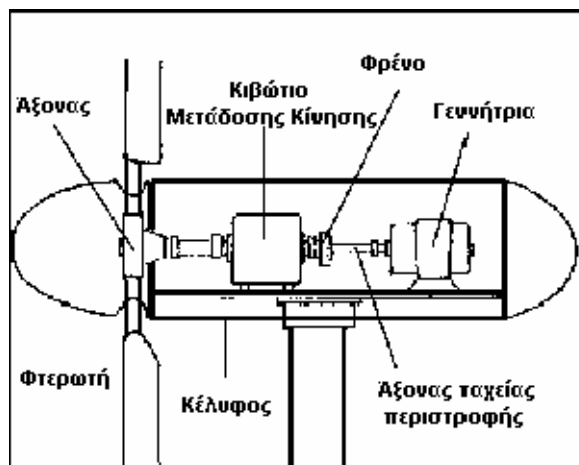
Εικόνα 2.8. Ανεμογεννήτριες οριζοντίου και καθέτου άξονα.

- Τις ανεμογεννήτριες με « οριζόντιο άξονα », όπου ο δρομέας είναι τύπου έλικας και ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται συνεχώς παράλληλα προς τον άνεμο και
- Τις ανεμογεννήτριες με « κατακόρυφο άξονα » που παραμένει σταθερός.

Στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα σε ποσοστό 90%. Η ισχύς τους μπορεί να ξεπερνά τα 500 KW και μπορούν να συνδεθούν κατευθείαν στο ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας. Έτσι μια συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών, που ονομάζεται αιολικό πάρκο, μπορεί να λειτουργήσει σαν μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Πως λειτουργεί μία ανεμογεννήτρια.

Ο άνεμος περιστρέφει τα πτερύγια μιας ανεμογεννήτριας, τα οποία είναι συνδεδεμένα με ένα περιστρεφόμενο άξονα. Ο άξονας περνάει μέσα σε ένα κιβώτιο μετάδοσης της κίνησης όπου αυξάνεται η ταχύτητα περιστροφής (βλ. Εικόνα 2.9.). Το κιβώτιο συνδέεται με έναν άξονα μεγάλης ταχύτητας περιστροφής ο οποίος κινεί μια γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Αν η ένταση του ανέμου ενισχυθεί πάρα πολύ, η τουρμπίνα έχει ένα φρένο που περιορίζει την υπερβολική αύξηση περιστροφής των πτερυγίων για να περιοριστεί η φθορά της και να αποφευχθεί η καταστροφή της.



Εικόνα 2.9. Βασικά μέρη ανεμογεννήτριας.

Η ταχύτητα του ανέμου πρέπει να είναι περισσότερο από 15 kph για να μπορέσει η μια κοινή τουρμπίνα να παράγει ηλεκτρισμό. Συνήθως παράγουν 50-300 KW η κάθε μία. Ένα KW ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να ανάψει 100 λάμπες των 100W.

Καθώς η γεννήτρια περιστρέφεται παράγει ηλεκτρισμό με τάση 25.000 volt. Το ηλεκτρικό ρεύμα περνάει πρώτα από ένα μετασχηματιστή στην ηλεκτροπαραγωγική μονάδα ο οποίος ανεβάζει την τάση του στα 400.000 volt. Όταν το ηλεκτρικό ρεύμα διανύει μεγάλες αποστάσεις είναι καλύτερα να έχουμε υψηλή τάση.

Τα μεγάλα, χοντρά σύρματα της μεταφοράς του ηλεκτρικού ρεύματος είναι κατασκευασμένα από χαλκό ή αλουμίνιο για να υπάρχει μικρότερη αντίσταση στη μεταφορά του ρεύματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση του σύρματος τόσο πιο πολύ θερμαίνεται. Έτσι κάποιο ποσό ηλεκτρικής ενέργειας χάνεται επειδή μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια.

Τα σύρματα μεταφοράς ρεύματος καταλήγουν σε ένα υποσταθμό όπου οι μετασχηματιστές του μετατρέπουν την υψηλή τάση σε χαμηλή για να μπορέσουν να λειτουργήσουν ηλεκτρικές συσκευές.

2.2.2. Χρησιμότητα της αιολικής ενέργειας.

Η συστηματική εκμετάλλευση του πολύ αξιόλογου αιολικού δυναμικού της χώρας μας θα συμβάλει:

- Στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ταυτόχρονη εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων συμβατικών καυσίμων, που συνεπάγεται συναλλαγματικά οφέλη.
- Σε σημαντικό περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος, αφού έχει υπολογισθεί ότι η παραγωγή ηλεκτρισμού μιας μόνο ανεμογεννήτριας ισχύος 550 KW σε ένα χρόνο , υποκαθιστά την ενέργεια που παράγεται από την καύση 2.700 βαρελιών πετρελαίου, δηλαδή αποτροπή της εκπομπής 735 περίπου τόνων CO₂ ετησίως καθώς και 2 τόνων άλλων ρύπων.

- Στη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας, αφού εκτιμάται ότι για κάθε νέο Μεγαβάτ αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 14 νέες θέσεις εργασίας.

Τα ενδεχόμενα προβλήματα από την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι ο θόρυβος από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών, οι σπάνιες ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο ραδιόφωνο, στη τηλεόραση, τις τηλεπικοινωνίες, που επιλύονται όμως με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και επίσης πιθανά προβλήματα αισθητικής.

2.3. Γεωθερμική ενέργεια.

Γεωθερμική ενέργεια ονομάζεται η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης και εμφανίζεται με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού. Η ενέργεια αυτή σχετίζεται με την ηφαιστειότητα και τις ειδικότερες γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Είναι μια ήπια και σχετικά ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή, που με τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα μπορεί να καλύψει σημαντικές ενεργειακές ανάγκες.

Οι γεωθερμικές περιοχές συχνά εντοπίζονται από τον ατμό που βγαίνει από σχισμές του φλοιού της γης ή από την παρουσία θερμών πηγών. Για να υφίσταται διαθέσιμο θερμό νερό ή ατμός σε μια περιοχή, (αν η θερμοκρασία τους είναι πάνω από 25°C, τότε σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία ονομάζονται γεωθερμικά ρευστά) πρέπει να υπάρχει κάποιος υπόγειος ταμιευτήρας αποθήκευσής του κοντά σε ένα θερμικό κέντρο. Στην περίπτωση αυτή, το νερό του ταμιευτήρα, που συνήθως είναι βρόχινο νερό που έχει διεισδύσει στους βαθύτερους ορίζοντες της γης, θερμαίνεται και ανεβαίνει προς την επιφάνεια (γεωθερμικό κοίτασμα).

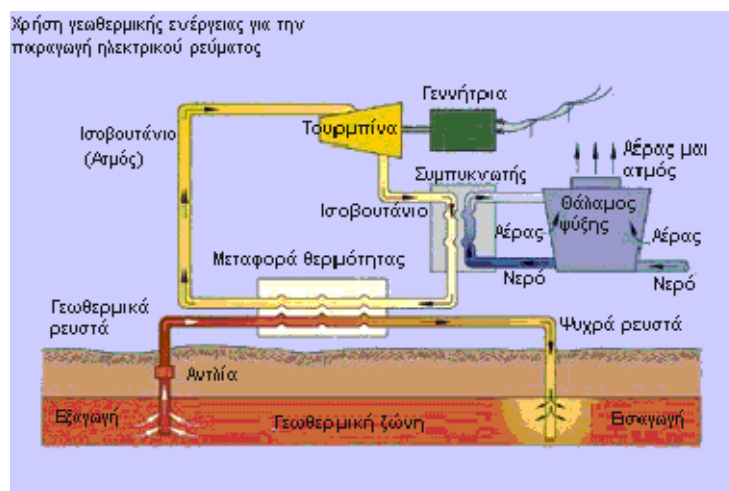
Τα γεωθερμικά αυτά ρευστά εμφανίζονται στην επιφάνεια είτε με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού όπως προαναφέρθηκε είτε αντλούνται με γεώτρηση και αφού χρησιμοποιηθεί η θερμική τους ενέργεια, γίνεται επανέγχυση του ρευστού στο έδαφος με δεύτερη γεώτρηση. Έτσι ενισχύεται η μακροβιότητα του ταμιευτήρα και αποφεύγεται η θερμική ρύπανση του περιβάλλοντος.

2.3.1. Τι είναι η γεωθερμική ενέργεια;

Είναι μια ανανεώσιμη μορφή ενέργειας που πηγάζει από το εσωτερικό της γης. Μεταφέρεται στην επιφάνεια με θερμική επαγωγή και με την είσοδο στον φλοιό της γης λειωμένου μάγματος από τα βαθύτερα στρώματά της .

Για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, ζεστό νερό σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 150 °C μέχρι περισσότερο από 370 °C μεταφέρεται με γεωτρήσεις από υπόγειες δεξαμενές σε ειδικές δεξαμενές και με την απελευθέρωση της πίεσης μετατρέπεται σε ατμό. Ο ατμός διαχωρίζεται από τα ρευστά και τροφοδοτεί τουρμπίνες που κινούν γεννήτριες (βλ. Εικόνα 2.10.).

Τα γεωθερμικά ρευστά διοχετεύονται σε περιφερειακά τμήματα της δεξαμενής για να βοηθήσουν να διατηρηθεί η πίεση.



Εικόνα 2.10. Εγκατάσταση γεωθερμικής μονάδας.

Αν η δεξαμενή χρησιμοποιηθεί για άμεση χρήση της θερμότητας τα γεωθερμικά ρευστά τροφοδοτούν έναν εναλλακτήρα θερμότητας πριν επιστρέψουν στη γη. Το ζεστό νερό από την έξοδο του εναλλακτήρα χρησιμοποιείται για τη θέρμανση κτηρίων, θερμοκηπίων κ.α.

Εφαρμογές.

Υπάρχουν δύο κύριες εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας:

- α) Η πρώτη βασίζεται στη χρήση της θερμότητας της γης για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες χρήσεις (θέρμανση κτηρίων, θερμοκηπίων). Αυτή η θερμότητα μπορεί να προέρχεται από γεωθερμικά γκάζερ που φθάνουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή με γεώτρηση στον φλοιό της γης σε περιοχές που η θερμότητα βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια. Αυτές οι πηγές είναι συνήθως από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης.
- β) Η δεύτερη εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας εκμεταλλεύεται τις θερμές μάζες εδάφους ή υπόγειων υδάτων για να κινήσουν θερμικές αντλίες για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης.

Η χρήση γεωθερμικής ενέργειας παράγει παγκοσμίως 8.000 (MWe) ηλεκτρικού ρεύματος και 4.000 (MWt) θερμικής ενέργειας.

Ποιοι τύποι γεωθερμικής ενέργειας θεωρούνται ανανεώσιμοι και γιατί.

Όλοι οι τύποι θεωρούνται ανανεώσιμοι εφόσον ο ρυθμός άντλησης της θερμότητας δεν υπερβαίνει το ρυθμό επαναφόρτισης της γεωθερμικής δεξαμενής από τη γη. Για την παραγωγή ηλεκτρισμού μπορεί να χρειαστούν αρκετές εκατοντάδες χρόνια για να επαναφορτιστεί μια γεωθερμική δεξαμενή η οποία έχει αδειάσει τελείως. Τα περιφερειακά συστήματα θέρμανσης μπορεί να πάρουν 100 - 200 χρόνια για να επαναφορτιστούν ενώ οι γεωθερμικές αντλίες μόνο 30 χρόνια.

Θα μπορούσε να πει κάποιος ότι η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι πραγματικά ανανεώσιμη, γιατί με την πάροδο του χρόνου το εσωτερικό της γης θα κρυώσει και η ραδιενεργή φθορά των στοιχείων που κρατούν το εσωτερικό της γης θερμό θα μειωθεί. Όμως, επειδή οι δεξαμενές γεωθερμίας είναι τεράστιες σε μέγεθος συγκριτικά με τις ανάγκες του ανθρώπου, η γεωθερμική ενέργεια είναι πρακτικά ανανεώσιμη.

Η χρήση της γεωθερμικής ενέργειας είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος να μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα σημερινά γεωθερμικά πεδία παράγουν μόνο το 1/6 CO₂ σε σύγκριση με τις γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος που λειτουργούν με φυσικό αέριο, και καθόλου νιτρικά (NO_x) και θειικά (SO_x) αέρια.

Για κάθε 1.000 MW ηλεκτρικού ρεύματος που προέρχεται από γεωθερμικές πηγές εκπέμπονται 1 εκατομμύριο Kg λιγότερα τοξικά αέρια το χρόνο και 4 δισεκατομμύρια Kg λιγότερο CO₂, ενώ οι ρύποι αυτοί θα ήταν πολύ περισσότεροι αν σαν πρώτη ύλη χρησιμοποιούνταν άνθρακας.

Παραδείγματα εφαρμογών.

Το Ινστιτούτο Τεχνολογίας του Όρεγκον θερμαίνεται από το 1964 χρησιμοποιώντας άμεσα τη γεωθερμική ενέργεια . Τρεις γεωτρήσεις παρέχουν όλη τη θερμότητα που χρειάζονται 11 κτίρια εμβαδού 60.400 m². Επίσης ένα μέρος του πανεπιστημίου χρησιμοποιεί ψύξη από γεωθερμικές πηγές. Ο μηχανισμός λειτουργεί όπως και στα ψυγεία και έχει δυνατότητα ψύξης 540 MW. Το ετήσιο κόστος λειτουργίας του συστήματος είναι \$35.000 συμπεριλαμβανομένων της συντήρησης (μισθοί και ανταλλακτικά) και το κόστος άντλησης. Αν χρησιμοποιούνταν φυσικό αέριο το κόστος θα ήταν \$250.000 - \$300.000.

ΙΣΛΑΝΔΙΑ - Η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των περισσότερων σπιτιών στην Ισλανδία. Υπάρχουν περίπου 30 δημοτικά συστήματα θέρμανσης και 200 ιδιωτικά σε αγροτικές περιοχές που καλύπτουν το 86% της θέρμανσης στη χώρα.

Γεωθερμικές αντλίες.

Οι γεωθερμικές αντλίες είναι από τις πιο αποδοτικές ενεργητικές (σε αντίθεση με τις παθητικές) τεχνολογίες στον κόσμο για τη θέρμανση και ψύξη των σπιτιών, των σχολείων, των επιχειρήσεων και άλλων κτηρίων. Χρησιμοποιούν τη φυσική θερμοκρασία της γης για τη θέρμανση το χειμώνα και την ψύξη το καλοκαίρι. Εκμεταλλεύονται το πλεονέκτημα ότι η θερμοκρασία του εδάφους δεν ποικίλει από εποχή σε εποχή όπως ο αέρας. Λειτουργεί όπως ένα ψυγείο. Το χειμώνα μεταφέρει τη φυσική θερμότητα της γης στο κτίριο με νερό που κυκλοφορεί σε κλειστούς πλαστικούς σωλήνες που εισάγονται στο έδαφος. Το καλοκαίρι μεταφέρει τη θερμότητα του κτηρίου στη γη ψύχοντας έτσι το σπίτι. Το ίδιο πλαστικό σύστημα χρησιμοποιείται το καλοκαίρι όπως και το χειμώνα. Απλά αλλάζει η κατεύθυνση κίνησης του νερού. Είναι πιο

αποτελεσματικά από τα κλιματιστικά επειδή βασικά « μετακινούν » τη θερμότητα αντί να καταναλώνουν ενέργεια για να τη δημιουργήσουν.

2.3.2. Θερμικές εφαρμογές.

Η κυριότερη θερμική χρήση της γεωθερμικής ενέργειας σήμερα, τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκόσμια, αφορά στη θέρμανση θερμοκηπίων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί στις υδατοκαλλιέργειες, δεδομένου ότι πολλά είδη υδρόβιων οργανισμών, όπως χέλια, γαρίδες ή φύκια, αναπτύσσονται γρηγορότερα σε αυξημένες θερμοκρασίες (25 έως 30 °C).

Άλλη διαδεδομένη χρήση της γεωθερμίας είναι η θέρμανση οικισμών. Η θερμική ενέργεια που δεσμεύεται από τη γεωθερμική πηγή διοχετεύεται προς τους χρήστες με τη βοήθεια ενός δικτύου αγωγών (τηλεθέρμανση). Στις άνυδρες νησιωτικές και παραθαλάσσιες περιοχές, μια άλλη εφαρμογή μπορεί να είναι η θερμική αφαλάτωση θαλασσινού νερού, ενώ στις περιπτώσεις γεωθερμικών ρευστών υψηλής θερμοκρασίας (>150°C) μπορεί να γίνει παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος με την εκτόνωση ατμού.

Η Ελλάδα διαθέτει μεγάλο αριθμό επιβεβαιωμένων γεωθερμικών πεδίων που είναι διάσπαρτα σε ολόκληρη σχεδόν τη χώρα, όπως στη Ν. Κεσσάνη, Ξάνθη, Νιγρίτα Σερρών, Λαγκαδά Θεσ/κης, Ελαιχώρια Χαλκιδικής, Στύψη και Άργεννο Λέσβου, Μήλο, Σαντορίνη και Νίσυρο. Η συστηματική εκμετάλλευσή τους μπορεί να επιφέρει στη χώρα μας σημαντικά οφέλη.

2.3.3. Χρησιμότητα της γεωθερμικής ενέργειας.

Η εκμετάλλευση της γεωθερμίας συμβάλλει στην:

- Εξοικονόμηση συναλλάγματος, με τη μείωση των εισαγωγών πετρελαίου.
- Εξοικονόμηση φυσικών πόρων, κυρίως με την ελάττωση κατανάλωσης των εγχώριων αποθεμάτων λιγνίτη.
- Καθαρότερη ατμόσφαιρα (άμβλυνση φαινομένου θερμοκηπίου, περιορισμό της όξινης βροχής).

Από την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας είναι ενδεχόμενο να προκύψουν:

α) Προβλήματα από την απόρριψη των γεωθερμικών ρευστών στο περιβάλλον της περιοχής ή δύσοσμα αέρια (υδρόθειο), που αντιμετωπίζονται με την επανέγχυση των ρευστών στον ταμιευτήρα μέσω γεώτρησης επανεισαγωγής και δέσμευσης των αερίων με ειδικές συσκευές.

β) Προβλήματα διάβρωσης και δημιουργίας αλάτων στις σωληνώσεις μεταφοράς των ρευστών, που αντιμετωπίζονται με την προσθήκη ειδικών χημικών στα γεωθερμικά ρευστά και με τη χρήση ανθεκτικών σωληνώσεων.

2.4. Υδραυλική ενέργεια.

Το νερό κάνοντας τον "κύκλο του" στη φύση έχει δυναμική ενέργεια, όταν βρίσκεται σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο, η οποία μετατρέπεται σε κινητική, όταν το νερό ρέει προς χαμηλότερες περιοχές. Με τα υδροηλεκτρικά έργα (υδροταμιευτήρας, φράγμα, κλειστός αγωγός πτώσεως, υδροστρόβιλος, ηλεκτρογεννήτρια, διώρυγα φυγής) εκμεταλλευόμαστε την ενέργεια του νερού για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο διοχετεύεται στην κατανάλωση με το ηλεκτρικό δίκτυο.

Φυσικά, μόνο σε περιοχές με σημαντικές υδατοπτώσεις, πλούσιες πηγές και κατάλληλη γεωλογική διαμόρφωση είναι δυνατόν να κατασκευασθούν υδατοταμιευτήρες. Συνήθως η ενέργεια που τελικώς παράγεται, χρησιμοποιείται μόνο συμπληρωματικά με άλλες συμβατικές πηγές ενέργειας, σε ώρες αιχμής. Στη χώρα μας η υδροηλεκτρική ενέργεια ικανοποιεί το 10% των ενεργειακών μας αναγκών.

Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση της υδραυλικής ενέργειας είναι:

α) Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι δυνατό να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις ζητηθεί επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια, σε αντίθεση με τους θερμικούς σταθμούς (γαιανθράκων, πετρελαίου), που απαιτούν χρόνο προετοιμασίας.

β) Είναι μία « καθαρή » και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα γνωστά ευεργετήματα (εξοικονόμηση συναλλάγματος, φυσικών πόρων, προστασία περιβάλλοντος).

γ) Μέσω των υδροταμιευτήρων δίνεται η δυνατότητα να ικανοποιηθούν και άλλες ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση, ανάσχεση χειμάρρων, δημιουργία υγροτόπων, αναψυχή, αθλητισμός.

Τα μειονεκτήματα που συνήθως εμφανίζονται είναι:

α) Το μεγάλο κόστος κατασκευής φραγμάτων και εξοπλισμού των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, όπως και ο πολύς χρόνος που απαιτείται μέχρι την αποπεράτωση του έργου.

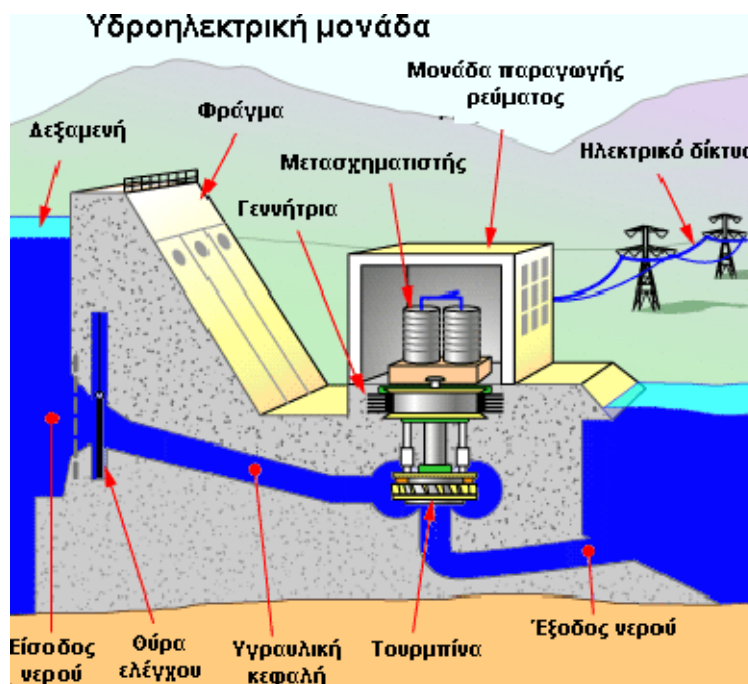
β) Η έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση στην περιοχή του ταμιευτήρα, όπως είναι η ενδεχόμενη μετακίνηση πληθυσμών, υποβάθμιση περιοχών, αλλαγή στη χρήση γης, στη γλωρίδα και πανίδα περιοχών αλλά και του τοπικού κλίματος, πλήρωση ταμιευτήρων με φερτές ύλες, αύξηση σεισμικής επικινδυνότητας, κ.ά.. Η διεθνής πρακτική σήμερα προσανατολίζεται στην κατασκευή μικρών φραγμάτων.

2.4.1. Οι υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Υδροηλεκτρικές μονάδες δαμάζουν την ενέργεια του νερού και χρησιμοποιώντας μια απλή μέθοδο μετατρέπουν την ενέργεια αυτή σε ηλεκτρικό ρεύμα. Οι μονάδες αυτές βασίζονται στην κίνηση του νερού που περιστρέφει μια τουρμπίνα η οποία θέτει σε λειτουργία μια γεννήτρια. Οι περισσότερες υδροηλεκτρικές μονάδες χρησιμοποιούν ένα φράγμα το οποίο συγκρατεί μια μεγάλη ποσότητα νερού δημιουργώντας έτσι μια μεγάλη δεξαμενή. Κάποιες θύρες στο φράγμα ανοίγουν και λόγω της βαρύτητας το νερό περνάει σε έναν αγωγό ο οποίος το οδηγεί σε μια τουρμπίνα. Καθώς αυτό περνάει από τον αγωγό δημιουργεί μεγάλη πίεση. Το νερό πέφτει πάνω στις φτερωτές μιας τουρμπίνας και την περιστρέφει. Η περιστροφική αυτή κίνηση μεταφέρεται στην γεννήτρια η οποία είναι συνδεδεμένη με την τουρμπίνα με έναν άξονα (βλ. Εικόνα 2.11.).

Μια τέτοια τουρμπίνα μπορεί να ζυγίζει μέχρι 172 τόνους και να κάνει 90 περιστροφές το λεπτό. Καθώς οι φτερωτές της τουρμπίνας περιστρέφονται, περιστρέφουν τους μαγνήτες της γεννήτριας γύρω από ένα πηνίο θέτοντας σε κίνηση ηλεκτρόνια και δημιουργώντας έτσι εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα.

Ο μετασχηματιστής παίρνει το εναλλασσόμενο ρεύμα και το μετατρέπει σε ρεύμα υψηλής τάσης. Έξω από κάθε υδροηλεκτρική μονάδα υπάρχουν τέσσερα καλώδια: οι τρεις φάσεις του ρεύματος που δημιουργούνται ταυτόχρονα συν η ουδέτερη ή γείωση και για τις τρεις. Το νερό στην δεξαμενή θεωρείται αποθηκευμένη ενέργεια. Όταν ανοίγουν οι θύρες το νερό που περνά μέσα από τον αγωγό γίνεται κινητική ενέργεια λόγω της κίνησής του. Η ποσότητα του ηλεκτρισμού που παράγεται καθορίζεται από αρκετούς παράγοντες. Δυο από αυτούς είναι ο όγκος του νερού που ρέει και η ποσότητα της υδραυλικής κεφαλής. Υδραυλική κεφαλή είναι η απόσταση μεταξύ της επιφάνεια του νερού και της τουρμπίνας. Όσο αυξάνεται ο όγκος του νερού και της υδραυλικής κεφαλής τόσο αυξάνεται και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα. Το μέγεθος της υδραυλικής κεφαλής εξαρτάται από την ποσότητα του νερού της δεξαμενής.



Εικόνα 2.11. Υδροηλεκτρική μονάδα.

Οι περισσότερες υδροηλεκτρικές μονάδες λειτουργούν με αυτόν τον τρόπο. Όμως υπάρχει και ένας άλλος τύπος υδροηλεκτρικής μονάδας. Σε μια συμβατική υδροηλεκτρική μονάδα το νερό από την δεξαμενή περνάει από την τουρμπίνα και καταλήγει πάλι στο ποτάμι. Οι νέες υδροηλεκτρικές μονάδες χρησιμοποιούν δύο

δεξαμενές. Την ανώτερη δεξαμενή η οποία συγκεντρώνει το νερό που συγκρατεί το φράγμα και χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Την κατώτερη δεξαμενή η οποία συγκεντρώνει το νερό που φεύγει από τις τουρμπίνες, αντί να γυρίζει πίσω στο ποτάμι. Μια αντίστροφη τουρμπίνα διοχετεύει αυτό το νερό πάλι πίσω στην ανώτερη δεξαμενή. Επιστρέφοντας το νερό πίσω η μονάδα έχει περισσότερο νερό για χρήση σε περιόδους αιχμής.

Οι υδροηλεκτρικές μονάδες εκμεταλλεύονται μια φυσική συνεχή μέθοδο - την διαδικασία που προκαλεί τη βροχή και δημιουργεί τα ποτάμια. Κάθε μέρα ο πλανήτης μας αποβάλλει μια μικρή ποσότητα νερού στην ατμόσφαιρα καθώς οι υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου διασπών τα μόρια του νερού. Αλλά ταυτόχρονα άλλο νερό εμφανίζεται λόγω της ηφαιστειακής δραστηριότητας. Το ποσό του νερού που δημιουργείται και το ποσό που χάνεται είναι περίπου το ίδιο.

Ο όγκος του συνόλου του νερού εμφανίζεται σε διαφορετικές μορφές. Μπορεί να είναι σε υγρή μορφή πχ. Οι ωκεανοί, τα ποτάμια, η βροχή, σε στερεή μορφή όπως οι παγετώνες και σε αέρια μορφή όπως οι υδρατμοί στην ατμόσφαιρα. Το νερό αλλάζει μορφές καθώς κινείται γύρω από τον πλανήτη από ρεύματα αέρος. Τα ρεύματα αέρος δημιουργούνται από την θερμική ακτινοβολία του ήλιου. Τα αέρια ρεύματα δημιουργούνται επειδή ο ήλιος θερμαίνει τον Ισημερινό περισσότερο από άλλα μέρη της γης. Τα ρεύματα του αέρα μεταφέρουν το νερό μέσα από τον δικό του κύκλο, που ονομάζεται υδρολογικός κύκλος. Ο ήλιος θερμαίνει το νερό και το μετατρέπει σε υδρατμούς οι οποίοι γεμίζουν τον αέρα. Ο ήλιος επίσης θερμαίνει τον αέρα. Ο θερμός αέρας ανεβαίνει στην ατμόσφαιρα μεταφέροντας τους υδρατμούς. Στα ανώτερα στρώματα συναντά ψυχρά ρεύματα αέρα. Οι υδρατμοί ψύχονται και γίνονται μικρά σταγονίδια νερού που σχηματίζουν σύννεφα. Όταν αρκετά σταγονίδια συσσωρευτούν βαραίνουν και πέφτουν ξανά στην γη σαν βροχή, χαλάζι ή χιόνι.

Ο υδρολογικός κύκλος είναι σημαντικός για τις υδροηλεκτρικές μονάδες επειδή η ροή νερού σ' αυτές εξαρτάται από αυτόν. Λιγότερες βροχές σημαίνει λιγότερο νερό και λιγότερη παραγωγή ηλεκτρισμού.

2.4.2. Ενέργεια ωκεανών. - Κυμάτων, παλίρροιας, θερμοκρασιακών διαφορών.

Οι ωκεανοί μπορούν να μας προσφέρουν τεράστια ποσά ενέργειας.

Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι για να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της θάλασσας:

α) Από τα κύματα:

Η κινητική ενέργεια των κυμάτων μπορεί να περιστρέψει την τουρμπίνα, όπως φαίνεται στο σχήμα 10. Η ανυψωτική κίνηση του κύματος πιέζει τον αέρα προς τα πάνω, μέσα στο θάλαμο και θέτει σε περιστροφική κίνηση την τουρμπίνα έτσι ώστε η γεννήτρια να παράγει ρεύμα. Αυτός είναι ένας μόνο τύπος εκμετάλλευσης της ενέργειας των κυμάτων. Η παραγόμενη ενέργεια είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες μιας οικίας, ενός φάρου, κ.λπ.

β) Από τις παλίρροιας (μικρές και μεγάλες):

Η αξιοποίηση της παλιρροϊκής ενέργειας χρονολογείται από εκατοντάδες χρόνια πριν, αφού με τα νερά που δεσμεύονταν στις εκβολές ποταμών από την παλίρροια, κινούνταν νερόμυλοι. Ο τρόπος είναι απλός. Τα εισερχόμενα νερά της παλίρροιας στην ακτή κατά την πλημμυρίδα μπορούν να παγιδευτούν σε φράγματα, οπότε κατά την άμπωτη τα αποθηκευμένα νερά ελευθερώνονται και κινούν υδροστρόβιλο, όπως στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Τα πλέον κατάλληλα μέρη για την κατασκευή σταθμών ηλεκτροπαραγωγής είναι οι στενές εκβολές ποταμών. Η διαφορά μεταξύ της στάθμης του νερού κατά την άμπωτη και την πλημμυρίδα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 μέτρα.

Σήμερα οι μικροί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το θαλασσινό νερό βρίσκονται σε πειραματικό στάδιο.

Η ηλεκτρική ενέργεια που μπορεί να παραχθεί είναι ικανή να καλύψει τις ανάγκες μιας πόλης μέχρι και 240 χιλιάδων κατοίκων. Ο πρώτος παλιρροϊκός σταθμός κατασκευάστηκε στον ποταμό La Rance στις ακτές της Βορειοδυτικής Γαλλίας το 1962 και οι υδροστρόβιλοί του μπορούν να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια καθώς το νερό κινείται κατά τη μια ή την άλλη κατεύθυνση. Άλλοι τέτοιοι σταθμοί λειτουργούν στη Ρωσία, στη θάλασσα Barents και στον κόλπο Fuhdy της Νέας Σκωτίας.

γ) Από τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού:

Η θερμική ενέργεια των ωκεανών μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί με την εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του θερμότερου επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου νερού του πυθμένα. Η διαφορά αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,5. °C.

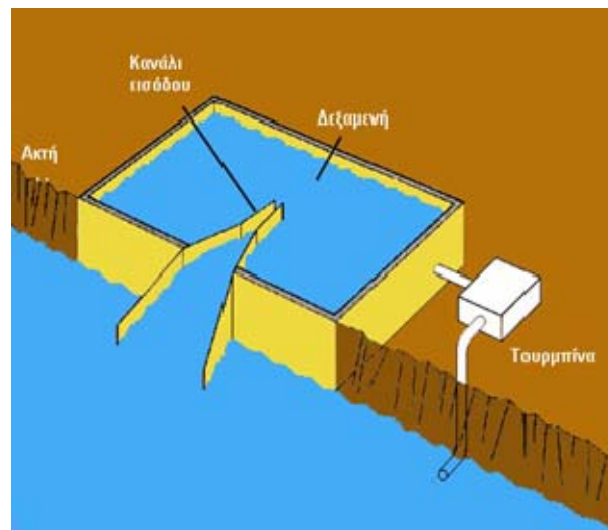
Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση της ενέργειας των ωκεανών, εκτός από « καθαρή » και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, με τα γνωστά ευεργετήματα, είναι το σχετικά μικρό κόστος κατασκευής των απαιτούμενων εγκαταστάσεων, η μεγάλη απόδοση (40 - 70 KW ανά μέτρο μετώπων κύματος) και η δυνατότητα παραγωγής υδρογόνου με ηλεκτρόλυση από το άφθονο θαλασσινό νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.

Στα μειονεκτήματα αναφέρεται το κόστος μεταφοράς της ενέργειας στη στεριά.

2.4.2.1. Η ενέργεια των κυμάτων.

Υπάρχουν 3 βασικές μέθοδοι μετατροπής της κινητικής ενέργειας των κυμάτων σε ηλεκτρική.

Το σύστημα TAPCHAN (Tapered Channel), το οποίο μέσω ενός καναλιού οδηγεί το νερό των κυμάτων σε μία δεξαμενή (βλ. Εικόνα 2.12.). Το στένωμα του καναλιού αυξάνει το ύψος των κυμάτων περνώντας το νερό πάνω από τους τοίχους της δεξαμενής γεμίζοντάς την. Η κινητική ενέργεια του κινούμενου κύματος καθώς

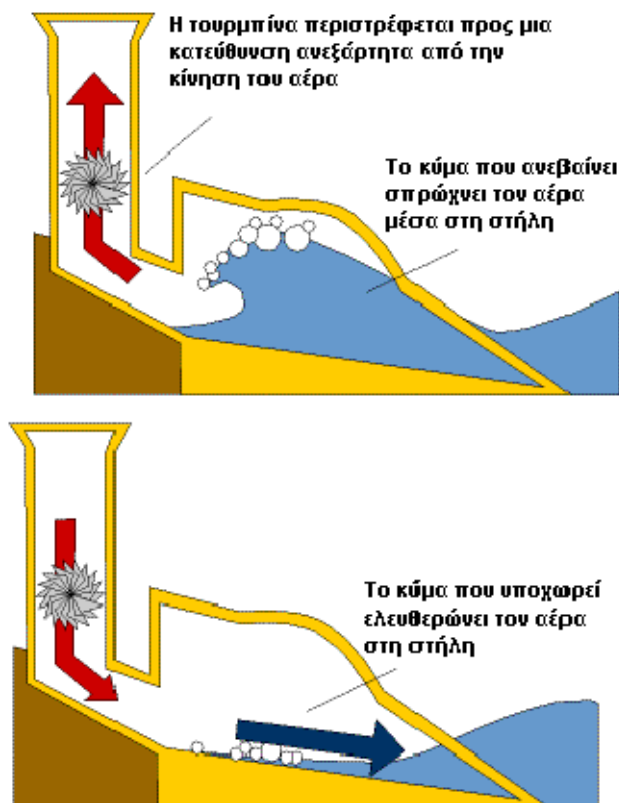


Εικόνα 2.12. Tapered Channel σε κρημνώδη ακτή.

αποθηκεύεται στη δεξαμενή μπορεί να μετατραπεί σε άλλη μορφή ενέργειας. Επιπλέον το αποθηκευμένο νερό μπορεί να τροφοδοτήσει μια τουρμπίνα Kaplan όπως και σε ένα υδροηλεκτρικό εργοστάσιο.

Αυτό το σύστημα έχει μικρό κόστος λειτουργίας και μεγάλη αξιοπιστία. Δυστυχώς όμως δεν είναι κατάλληλο για όλες τις ακτές. Χρειάζεται περιοχές όπου υπάρχει συνεχής κυματισμός, παλίρροια μικρότερη του ενός μέτρου, αρκετό βάθος κοντά στις ακτές και κατάλληλη τοποθεσία για την δεξαμενή.

Μία άλλη μέθοδος χρησιμοποιείται για να παράγει ηλεκτρισμό σε δύο στάδια. Είναι σταθερή κατασκευή που αποτελείται από μια στήλη που περιέχει μια τουρμπίνα. Καθώς το κύμα μπαίνει στη στήλη σπρώχνει τον αέρα της στήλης να περάσει και να κινήσει μια τουρμπίνα, αυξάνοντας παράλληλα την πίεση του αέρα μέσα στην στήλη. Όταν το κύμα υποχωρεί ο πιεσμένος αέρας γυρίζει πίσω συνεχίζοντας να δίνει κίνηση στην τουρμπίνα (βλ. Εικόνα 2.13.).



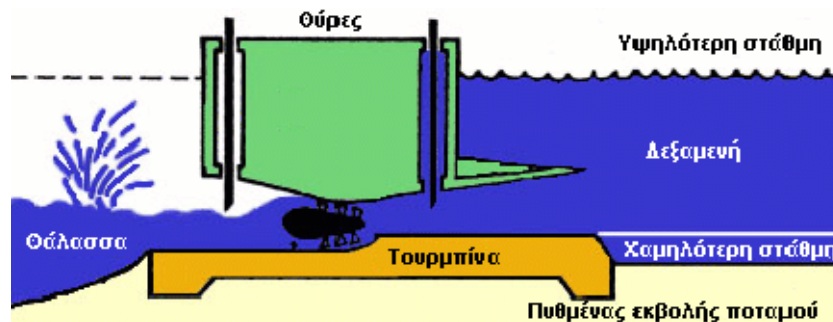
Εικόνα 2.13. Εκμετάλλευση του ρεύματος αέρα που προκαλείται από την κίνηση θαλάσσιου κύματος.

Οι υποθαλάσσιες τουρμπίνες εκμεταλλεύονται τα ωκεάνια ρεύματα και χρησιμοποιούν την ενέργειά τους για να κινήσουν αργόστροφες τουρμπίνες. Αυτές με τη σειρά τους θέτουν σε λειτουργία μια γεννήτρια όπως και οι νερόμυλοι.

2.4.2.2. Η παλιρροϊκή ενέργεια.

Ο τρόπος παραγωγής ηλεκτρισμού από τις παλίρροιες μοιάζει πολύ με αυτόν της υδροηλεκτρικής ενέργειας με τη διαφορά ότι το νερό κινείται σε δύο κατευθύνσεις, ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη στην κατασκευή γεννητριών.

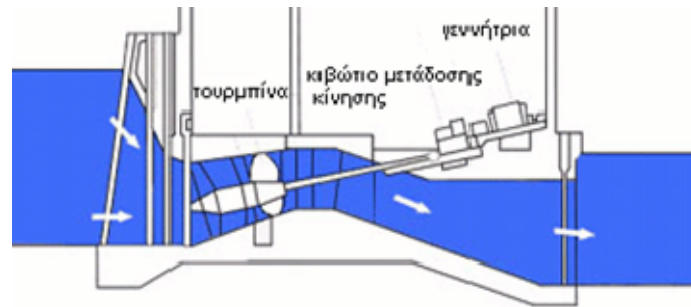
Το πιο απλό σύστημα παραγωγής ενέργειας από παλίρροιες περιλαμβάνει ένα φράγμα στην εκβολή ενός ποταμού. Κάποιες θύρες στο φράγμα επιτρέπουν την είσοδο θαλασσινού νερού στη δεξαμενή που σχηματίζεται πίσω από το φράγμα. Η κίνηση του νερού προς τη δεξαμενή κατά την άνοδο της παλίρροιας και από την δεξαμενή κατά την άμπωτη κινεί τουρμπίνες και γεννήτριες που παράγουν ηλεκτρισμό (βλ. Εικόνα 2).



Εικόνα 2.14. Εκμετάλλευση υποθαλασσίου ρεύματος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

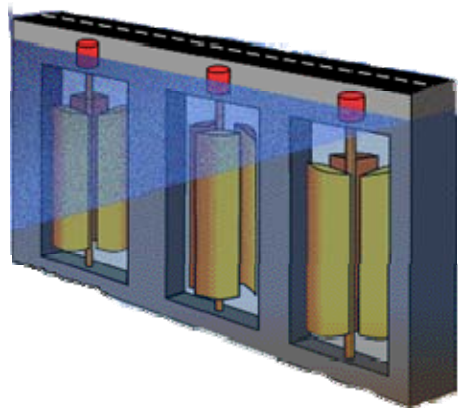
Πολλά είδη τουρμπίνες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από παλίρροιες. Για παράδειγμα η μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος La Rance κοντά στο St Malo στις ακτές της Βρετανίας στη Γαλλία χρησιμοποιεί τουρμπίνα όπου το νερό περνάει γύρω από αυτή κάνοντας την συντήρηση της δύσκολη αφού η πρόσβαση προς αυτή είναι δύσκολη. Οι τουρμπίνες όπως αυτή που χρησιμοποιείται στην Annapolis Royal στη Nova Scotia μειώνουν αυτό το πρόβλημα αφού η γεννήτρια είναι πάνω σε μια ξεχωριστή κατασκευή.

Αρκετά προγράμματα εκμετάλλευσης της παλιρροϊκής ενέργειας στην Μεγάλη Βρετανία προτείνουν τη χρήση κυλινδρικών τουρμπινών. Σ αυτές η φτερωτή συνδέεται μεσω ενός μεγάλου άξονα με κάποια κλίση με τη γεννήτρια έτσι ώστε η πρόσβαση και η συντήρηση να είναι εύκολη (βλ. Εικόνα 2.15.).



Εικόνα 2.15. Χρήση κυλινδρικής τουρμπίνας.

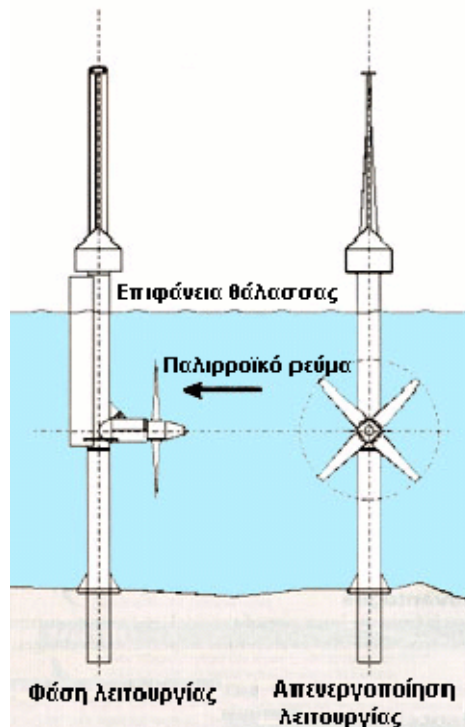
Οι παλιρροϊκοί φράχτες μοιάζουν με τεράστιες περιστρεφόμενες πόρτες που μπλοκάρουν εντελώς την είσοδο ενός καναλιού έτσι ώστε όλο το νερό της παλίρροιας να περνάει από αυτές (βλ. Εικόνα 2.16.).



Εικόνα 2.16. Παλιρροϊκός φράχτης.

Μετά τη πετρελαϊκή κρίση του 1970 προτάθηκε η χρήση παλιρροϊκών γεννητριών (βλ. Εικόνα 2.17.) αλλά μόλις τα τελευταία 5 χρόνια άρχισε η κατασκευή τους όταν λειτούργησε η τουρμπίνα στο Loch Linnhe. Μοιάζει με ανεμογεννήτρια αλλά προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις προηγούμενες, μέσα στα οποία

είναι και οι μειωμένες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι παλιρροϊκές γεννήτριες εκμεταλλεύονται τα παλιρροϊκά ρεύματα που κινούνται με ταχύτητα 2-3 m/s για να παράγουν ηλεκτρισμό μεταξύ 4 και 13 KW/m².



Εικόνα 2.17. Παλιρροϊκές γεννήτριες σε φάση λειτουργίας και ανάπαυσης.

Ενώ η παλιρροϊκή ενέργεια προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης και της μεταφοράς της εξαιτίας της οικονομικής και τεχνικής ανάπτυξης κοντά στις εκβολές των ποταμών καθώς επίσης και μειωμένες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου αφού δεν χρησιμοποιούνται στερεά καύσιμα, υπάρχουν ωστόσο σημαντικά περιβαλλοντικά μειονεκτήματα.

Η κατασκευή δεξαμενών στις εκβολές ποταμών μπορεί να αυξήσει το ιζήμα και τη θολερότητα του νερού στη δεξαμενή. Επιπλέον, θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις στη ναυσιπλοΐα και τον τουρισμό αφού το βάθος της θαλάσσιας περιοχής θα μειωθεί λόγω αύξησης του ιζήματος. Πιθανόν το μεγαλύτερο πρόβλημα που θα μπορούσε να δημιουργήσει μια τέτοια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος είναι οι επιπτώσεις στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής. Προς το παρόν πολύ λίγες μονάδες είναι σε

λειτουργία για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε όλες τις συνέπειες που έχουν στο περιβάλλον.

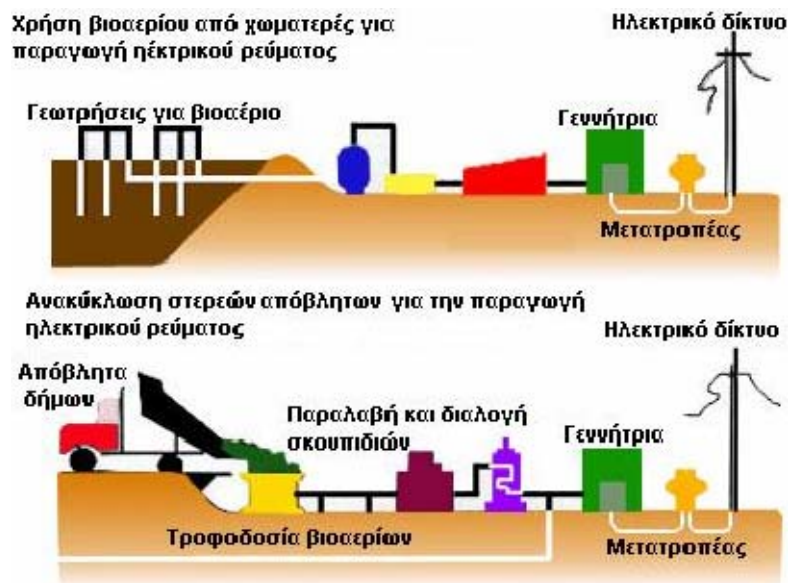
2.5. Ενέργεια από την βιομάζα.

Βιομάζα είναι το σύνολο της ύλης που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση. Περιλαμβάνει οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το ζωικό ή το φυτικό κόσμο, όπως φυτικές ύλες από φυσικά οικοσυστήματα (π.χ. δάση) ή από ενεργειακές καλλιέργειες (φυτείες που προορίζονται για παραγωγή ενέργειας), τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της δασικής, αγροτικής (γεωργία και κτηνοτροφία) και αλιευτικής παραγωγής, αλλά και το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών.

Η ενέργεια της βιομάζας αποτελεί την αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας (ενέργειας), η οποία δεσμεύεται αρχικά από τα φυτά μέσω της φωτοσύνθεσης και στη συνέχεια μετατρέπεται σε χημική ενέργεια που αποταμιεύεται στις νεογέννητες οργανικές ουσίες και μέσα στους ιστούς των φυτών. Με την « καύση » των φυτών και τη σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως:

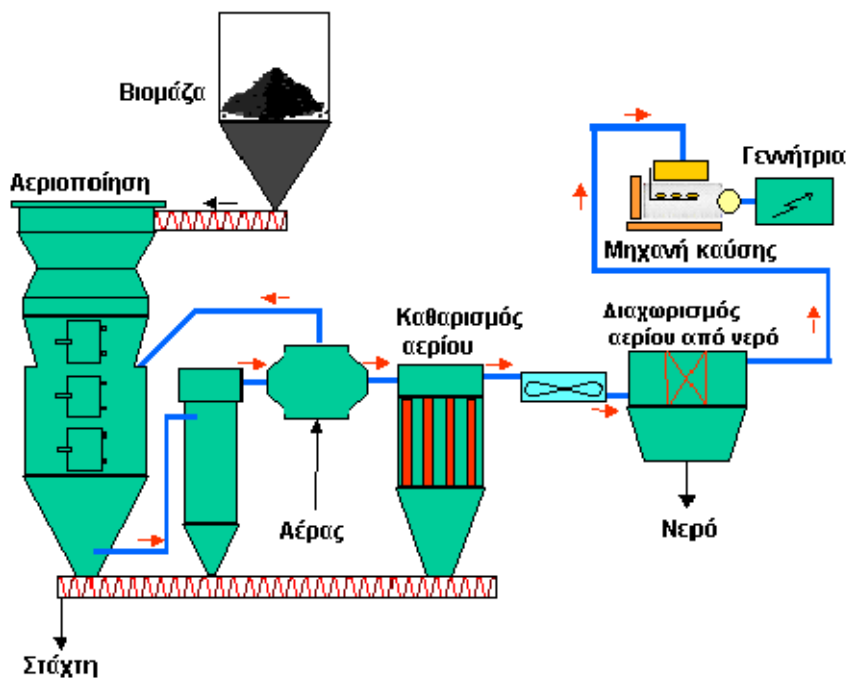
- Καύσιμο για παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.
- Πρώτη ύλη για παραγωγή βιοαερίου ή φυσικού αερίου, το οποίο αποτελεί άριστη καύσιμη ύλη για την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, όπως και
- Πρώτη ύλη για παραγωγή αιθανόλης και βιοντήζελ για μηχανές εσωτερικής καύσης. Επιπλέον η καύση της βιομάζας έχει μηδενικό ισοζύγιο CO₂ - δεν συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου - επειδή οι ποσότητες του CO₂ που απελευθερώνονται κατά την καύση της έχουν ήδη δεσμευτεί από την ατμόσφαιρα για τη δημιουργία της βιομάζας.

Η επί χιλιάδες χρόνια καύση της ξυλείας για μαγείρεμα και θέρμανση, καθώς και των ζωικών και φυτικών λιπών και ελαίων για φωτισμό, βρίσκει συνέχεια με την καύση της βιομάζας για παραγωγή θερμότητας (τηλεθέρμανση), ηλεκτρισμού, παραγωγή βιοαερίου (βλ. Εικόνα 2.18).



Εικόνα 2.18. Παραγωγή βιοαερίου από γεωτρήσεις και ανακύκλωση.

Οι χωματερές και οι μονάδες επεξεργασίας αστικών αποβλήτων, παράγουν βιοαέριο, που μπορεί να συλλεχθεί και να χρησιμοποιηθεί για ηλεκτροπαραγωγή. Στη χώρα μας τέτοιες μονάδες είναι εγκατεστημένες στη Θεσσαλονίκη, Ηράκλειο, Χανιά και



Εικόνα 2.19. Διαδικασία αεριοποίησης.

Ψυτάλλεια Αττικής με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 8000 KW, ενώ το 12% της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας έχει ως πηγή τη βιομάζα (βλ. Εικόνα 2.19.).

Στα μειονεκτήματα της παραγωγής ενέργειας από βιομάζα αναφέρονται το κόστος συλλογής και επεξεργασίας των υλικών, καθώς και το μικρό ενεργειακό περιεχόμενο σε σχέση με ίση μάζα καύσιμου απολιθωμάτων.

Συνοπτικά οι θετικές και οι αρνητικές πλευρές της χρήσης των διάφορων πηγών ενέργειας, ανανεώσιμων και συμβατικών, φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1. Θετικές και αρνητικές πλευρές των πηγών ενέργειας.

Πηγή ενέργειας	Θετικές πλευρές	Αρνητικές πλευρές
Ήλιος	Μηδέν εκπομπές, Ανανεωσιμότητα, Επάρκεια.	Αστάθεια, Ακριβή τεχνολογία, (εκτός από τη θέρμανση).
Άνεμος	Μηδέν εκπομπές, Ανανεωσιμότητα, Επάρκεια.	Δεσμεύει εκτεταμένες περιοχές, Προβλήματα συντήρησης.
Βιοκαύσιμα	Ελάχιστες εκπομπές, Ανανεωσιμότητα.	Μεταφορά βιομάζας, Χρήση νερού στην παραγωγή βιομάζας, Πιθανές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα.
Υδατοπτώσεις	Μηδέν εκπομπές, Δωρεάν πρώτη ύλη.	Χαμηλό λειτουργικό κόστος, Υψηλό κόστος κατασκευής, Επιπτώσεις στο τοπίο, Επιπτώσεις στα οικοσυστήματα.
Άνθρακας	Σταθερότητα, Επάρκεια στην αγορά.	Υψηλές εκπομπές CO ₂ και SO ₂ , Μη ανανεώσιμη πηγή, Συσσώρευση υπολειμμάτων.

Πετρέλαιο	Αναπτυγμένη τεχνολογία, Εξαιρετικά ευέλικτο καύσιμο.	Περιορισμένη διαθεσιμότητα, Κόστος μεταφοράς ιδιαίτερα όταν μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις. Μη ανανεώσιμη πηγή. Εύφλεκτο. Υψηλές εκπομπές CO ₂ ,NO _x
Φυσικό αέριο	"Σχετικά" φιλικό προς το περιβάλλον, Καύσιμο υψηλής ενεργειακής αξίας με εύκολο χειρισμό.	Περιορισμένη διαθεσιμότητα. Σχετική ρύπανση. Μη ανανεώσιμη πηγή. Εκτεταμένο δίκτυο διανομής. Εκπομπές CO ₂
Πυρηνική ενέργεια	Αφθονία πρώτης ύλης. Μεταφορά πρώτων υλών.	Απόβλητα. Κίνδυνος εξάπλωσης πυρηνικών όπλων. Ραδιενέργεια από λειτουργία και ατυχήματα

Πίνακας 2.1. συνέχεια.

Κεφάλαιο 3. Η Αποτελεσματική Χρήση Της Ενέργειας.

- Εξοικονόμηση Ενέργειας -.

Κεφάλαιο 3.1. Η ανάγκη για την ενεργειακή εξοικονόμηση.

Ήδη γνωρίσαμε ότι οι πηγές ενέργειας που κυρίως χρησιμοποιούμε - πετρέλαιο, άνθρακας, φυσικό αέριο και πυρηνική ενέργεια - ρυπαίνουν το περιβάλλον και δημιουργούν σοβαρά προβλήματα, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, όξινη βροχή, ραδιενεργή ρύπανση. Αν λάβουμε υπόψη τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες της ανθρωπότητας σε ενέργεια και ότι τα συμβατικά αποθέματα ενέργειας θα εξαντληθούν σε μερικές δεκάδες ή και εκατοντάδες χρόνια, καταλαβαίνουμε ότι το πρόβλημα ενέργεια παίρνει μεγάλες διαστάσεις. Είναι ανάγκη πλέον να αλλάξει η αντίληψη που θέλει την ενέργεια ως εμπορεύσιμο προϊόν που πρέπει όπως όλα τα προϊόντα να πουλιέται σε όλο και μεγαλύτερες ποσότητες και να γίνει πια λόγος για διαχείριση της ενέργειας στην κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης.

Μέχρι η αντίληψη αυτή να αλλάξει, το καλύτερο που μπορούμε να κάνουμε είναι να μειώσουμε την κατανάλωση της ενέργειας ή να κάνουμε ορθολογική χρήση της. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να χρησιμοποιούμε λιγότερη ενέργεια από μη ανανεώσιμες πηγές όπου είναι δυνατόν και να καταφεύγουμε στις ανανεώσιμες πηγές. Όπως έχει φανεί το μέλλον ανήκει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που είναι ανεξάντλητες (θα υπάρχουν όσο ακτινοβολεί ο ήλιος) και είναι φιλικές προς το περιβάλλον. Ήδη τα τελευταία χρόνια σε όλες τις ανεπτυγμένες χώρες γίνονται σημαντικά βήματα για την αξιοποίησή τους. Στο μεταβατικό λοιπόν στάδιο μέχρι την πλήρη αντικατάσταση των συμβατικών πηγών ενέργειας από τις ανανεώσιμες, η μόνη εφικτή λύση είναι η εξοικονόμηση ενέργειας. Με τον όρο εξοικονόμηση ενέργειας εννοούμε τη χρήση μικρότερης ποσότητας ενέργειας στην πορεία μιας ορισμένης χρονικής περιόδου (εξοικονόμηση της ποσότητας της ενέργειας).

Εκείνο που μας ενδιαφέρει, είναι να βρούμε την κατάλληλη μορφή ενέργειας για την κάθε χρήση. Έτσι, μειώνουμε τις απώλειες και αυξάνουμε την απόδοση, γιατί

σύμφωνα με το 2ο νόμο της θερμοδυναμικής, όσο περισσότερες μετατροπές υφίσταται η ενέργεια τόσο μεγαλύτερες ποσότητες της υποβαθμίζονται με τη μορφή θερμότητας που δεν είναι πλέον ικανή να παράγει έργο. Για παράδειγμα το καλοριφέρ, η σόμπα με ξύλα, ακόμη και ένα καλά σχεδιασμένο τζάκι ξοδεύουν λιγότερη ενέργεια για τη θέρμανση ενός χώρου, από ότι ξοδεύει μια ηλεκτρική θερμάστρα για να ζεστάνει τον ίδιο χώρο (εξοικονόμηση της ποιότητας της ενέργειας).

Η εξοικονόμηση ενέργειας αναμένεται να συμβάλει θετικά:

- Στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την αλόγιστη χρήση των ορυκτών καυσίμων.
- Στη διαφύλαξή τους για τις επόμενες γενιές.
- Στη μείωση της εξάρτησης των πετρελαιοπαραγωγών χωρών, καθώς και στη μείωση της εκροής συναλλάγματος και συνεπώς του κόστους των προϊόντων.
- Στη διαφύλαξη του πετρελαίου ως πρώτη ύλη για φάρμακα και προϊόντα καθημερινής χρήσης, όπως απορρυπαντικά, σακούλες, πλαστικά κ.λπ.

Τα πλεονεκτήματα αντίστοιχα από τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα συμβάλλουν θετικά:

- Στη βελτίωση της ποιότητας ζωής λόγω της μείωσης της ρύπανσης.
- Στην ανάπτυξη της εγχώριας τεχνογνωσίας, όπως χαρακτηριστικά συμβαίνει στη χώρα μας με τον κλάδο των κατασκευαστών ηλιακών θερμοσιφώνων, που είναι ιδιαίτερα δυναμικός.

Οι κυριότεροι τομείς στους οποίους πρέπει να γίνει κάθε προσπάθεια για εξοικονόμηση ενέργειας και μάλιστα με εντατικούς ρυθμούς είναι:

- Στις μεταφορές.
- Στα κτίρια.
- Στη βιομηχανία.

3.1.1. Η εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές [11].

Η κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Το 60 % της παγκόσμιας κατανάλωσης πετρελαιοειδών απορροφάται στις μεταφορές. Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο μέσο μεταφοράς είναι το αυτοκίνητο και ακολουθεί με μεγάλη διαφορά το αεροπλάνο, μετά το τρένο και το λεωφορείο. Η μονομερής εξάρτηση των μεταφορικών μέσων από το αργό πετρέλαιο και η κυριαρχία του Ι.Χ. αυτοκινήτου, δεν έχουν μόνο περιβαλλοντικές αλλά επίσης οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Οι οικονομικές συνέπειες γίνονται εμφανείς μετά από κάθε πετρελαϊκή κρίση.

Οι κοινωνικές συνέπειες έχουν σχέση με την αύξηση των τροχαίων ατυχημάτων, την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης που προκαλεί άγχος, θόρυβο και απώλεια χρόνου. Η εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές υπόσχεται καλύτερη ποιότητα ζωής σε πόλεις πιο ανθρώπινες, καθαρές και ήσυχες και μπορεί να επιτευχθεί με αλλαγές στα μεταφορικά μέσα, με ορθολογική οργάνωση των συγκοινωνιών και μείωση των μετακινήσεων.

Ιδιαίτερα:

Στα ιδιωτικά αυτοκίνητα, ο περιορισμός των άσκοπων μετακινήσεων και της επιθετικής οδήγησης, οι βελτιώσεις στην απόδοση του κινητήρα, η χρήση σύνθετων υλικών ελαφρότερων και ανθεκτικότερων του χάλυβα για να μειωθεί το μέγεθος και το βάρος τους, ακόμη η χρήση μικρών ηλεκτρικών αυτοκινήτων στις πόλεις που δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον και είναι αθόρυβα, είναι μέτρα που συμβάλλουν αποφασιστικά στην εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές.

Στις συλλογικές μετακινήσεις, η προώθησή τους με την ενίσχυση του στόλου των μέσων μαζικής μεταφοράς, την αύξηση της ελκυστικότητάς τους, τη χρήση μέσων σταθερής τροχιάς (τραμ, τρόλεϊ, μετρό), την ανάπτυξη και εκσυγχρονισμό των σιδηροδρόμων, και την ορθολογικότερη χρήση των μεταφορικών μέσων, ιδιαίτερα της μεταφοράς εμπορευμάτων μέσω των σιδηροδρόμων αντί των οδικών μέσων, θα συμβάλλουν θετικά στην κατεύθυνση αυτή. Για παράδειγμα, το τρένο για το ίδιο μεταφορικό έργο καταναλώνει 3 φορές λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τις οδικές μεταφορές.

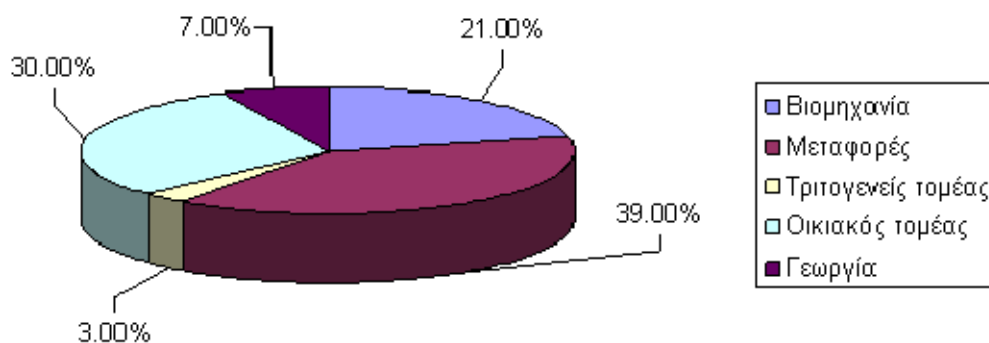
Στον πολεοδομικό σχεδιασμό και στις κυκλοφοριακές συνθήκες, όπου η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί με τη χωροθέτηση περιοχών όπου θα απαγορεύεται ή θα περιορίζεται η κυκλοφορία των Ι.Χ. αυτοκινήτων, θα ενθαρρύνεται η χρήση του ποδηλάτου και θα υπάρχουν χώροι ελεύθεροι για το παιχνίδι των παιδιών αλλά και την επικοινωνία των ανθρώπων. Πολλές ελληνικές πόλεις θα μπορούσαν να βελτιώσουν τις συνθήκες τους και να πετύχουν καλύτερη ποιότητα ζωής, αν αξιοποιούσαν παρόμοιες μεθόδους.

Στη μείωση των μετακινήσεων με χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας, όπου αποφεύγονται πολλές μετακινήσεις και εξυπηρετούνται οι πολίτες στις σχέσεις τους με τις δημόσιες υπηρεσίες ακόμη και στις εμπορικές συναλλαγές χρησιμοποιώντας τηλεπικοινωνιακά συστήματα, όπως το διαδίκτυο, φαξ, τηλεδιασκέψεις κ.λπ.

3.1.2. Η εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.

Για τη θέρμανση, την ψύξη και το φωτισμό των κτιρίων στις σύγχρονες κοινωνίες καταναλώνεται περίπου το 1/3 της συνολικής ενέργειας και παράγεται το 40% του διοξειδίου του άνθρακα.

Η σπατάλη που γίνεται στην ενέργεια είναι μεγάλη και μπορεί να περιορισθεί σημαντικά αν ληφθούν τα μέτρα που αναφέρονται στη συνέχεια.



Πίνακας 3.1. Ποσοστά κατανάλωσης ενέργειας στους διάφορους κοινωνικοοικονομικούς τομείς.

Θερμομόνωση κτιρίων:

1) Βελτίωση της θερμομόνωσης των σπιτιών με τη χρήση δομικών υλικών που περιορίζουν τη ροή της θερμότητας, π.χ. οι απώλειες ενέργειας από μεγάλες γυάλινες επιφάνειες, μειώνονται αν χρησιμοποιηθούν διπλά τζάμια, όπου ο αέρας που παρεμβάλλεται μεταξύ των τζαμιών λειτουργεί ως μονωτικό. Η τοποθέτηση επίσης στις οροφές, τα δάπεδα και τους τοίχους των κτιρίων ειδικών μονωτικών υλικών, μειώνουν σημαντικά τις απώλειες θερμότητας. Ένα καλά μονωμένο σπίτι 100 τ.μ μπορεί να εξοικονομήσει μέχρι και 1000 λίτρα πετρελαίου το χρόνο.

2) Η ρύθμιση των θερμοστατών στους 18 - 19°C, η τακτική συντήρηση και ρύθμιση του καυστήρα (1-2 φορές το χρόνο) και η αντικατάσταση παλιών λεβήτων των οικιακών συστημάτων κεντρικής θέρμανσης με άλλους σύγχρονης τεχνολογίας, προσφέρουν οικονομία στα καύσιμα.

3) Αποφυγή της χρήσης ηλεκτρικών θερμαντικών σωμάτων και θερμοσυσσωρευτών που καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια από το καλοριφέρ, γιατί απαιτούν περισσότερες μετατροπές της ενέργειας, άρα και μεγαλύτερες απώλειες λόγω του 2ου νόμου της θερμοδυναμικής.

Δροσισμός - κλιματισμός κτιρίων:

1) Για το δροσισμό των κτιρίων το καλοκαίρι, μπορούμε να χρησιμοποιούμε φυσικούς τρόπους όπως τοποθέτηση σκιάστρων, αναρριχώμενα φυτά σε πέργολες και τοίχους, δέντρα σε αυλές - κήπους - πεζοδρόμια, ανοιχτόχρωμα χρώματα στους εξωτερικούς τοίχους, ώστε να εξασφαλίζουμε περισσότερη δροσιά και να αποφεύγουμε τη χρήση των κλιματιστικών που καταναλώνουν ενέργεια και μπορούν να βλάψουν την υγεία.

2) Εξοικονόμηση ενέργειας στον κλιματισμό με επεμβάσεις « νοικοκυρέματος », όπως εγκατάσταση ανεμιστήρων, αερισμό σπιτιού ή χώρων εργασίας το βράδυ, τοποθέτηση τεντών κ.λπ., που μειώνουν τις ανάγκες για κλιματισμό.

Περιορισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι.

Με την επιλογή των πιο ενεργειακά αποδοτικών οικιακών ηλεκτρικών συσκευών που εξασφαλίζει η σύγχρονη τεχνολογία, τη χρήση της κατάλληλης συσκευής για κάθε

συγκεκριμένη δουλειά, τη διατήρηση σε καλή κατάσταση και τη σωστή χρήση τους (δεν ανοιγοκλείνουμε άσκοπα τις πόρτες του ψυγείου, θέτουμε σε λειτουργία το πλυντήριο πιάτων ή ρούχων μόνο όταν γεμίσουν, αποφεύγουμε το ηλεκτρικό στέγνωμα των ρούχων ή των μαλλιών προτιμώντας το φυσικό, μαγειρεύουμε και πλένουμε σε χαμηλότερες θερμοκρασίες), επιτυγχάνουμε σημαντική εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας.

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική με τις παρεμβάσεις της στο σχεδιασμό, στον τρόπο και στα υλικά κατασκευής, ικανοποιεί τις ανάγκες των κτιρίων για θέρμανση, φωτισμό και δροσισμό, τα εναρμονίζει με το φυσικό περιβάλλον, χρησιμοποιώντας στοιχεία από αυτό, και εξασφαλίζει την εξοικονόμηση ενέργειας.

Σ' ένα καλά σχεδιασμένο βιοκλιματικό κτίριο, η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού μπορεί να μειώσει μέχρι και 80% την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική έχει τις ρίζες της στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική πολλών λαών και μπορεί να προσφέρει στη σύγχρονη κατοικία λύσεις και ιδέες φιλικές προς το περιβάλλον.

3.1.3. Η εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία.

Στη βιομηχανία με τους διάφορους κλάδους της (μετάλλων, χημικών, πετρελαιοειδών, γυαλιού, χαρτιού, τροφίμων κ.λπ.), καταναλώνονται τεράστια ποσά ενέργειας, τόσο για την παραγωγή, τη διακίνηση και τη διαφήμιση των προϊόντων, όσο και για την παραγωγή των πρώτων υλών και τη μεταφορά τους στον τόπο επεξεργασίας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας σε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους και περισσότερο στους πιο ενεργοβόρους, μπορεί να επιτευχθεί με μέτρα που αφορούν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης παράλληλα με την αποτελεσματική ενεργειακή διαχείριση και την ανακύκλωση των απορριμμάτων που μπορούν να αξιοποιηθούν. Έτσι σε βιομηχανίες που χρειάζονται στην παραγωγική τους διαδικασία μεγάλες ποσότητες ζεστού νερού ή ατμού, η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως κεντρικά ηλιακά συστήματα είτε για παραγωγή νερού χαμηλής θερμοκρασίας (< 50 °C) για απευθείας χρήση είτε για προθέρμανση νερού - ατμού μέσης ή υψηλής θερμοκρασίας, μπορεί να προσφέρει σημαντική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας.

Επίσης ως πηγή ενέργειας μπορεί να αξιοποιηθεί η βιομάζα που προέρχεται από γεωργικά ή κτηνοτροφικά υπολείμματα, αγροτοβιομηχανικά απόβλητα ή απόβλητα της βιομηχανίας τροφίμων. Για παράδειγμα τα υπολείμματα εκκοκκισμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμη ύλη για την ξήρανση του βαμβακιού σε εκκοκκιστήρια βάμβακος ή σε συστήματα θέρμανσης θερμοκηπίων μαζί με άλλα αγροτικά υπολείμματα, όπως άχυρο κ.λπ.

Ένας άλλος τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας είναι η ανακύκλωση των απορριπτόμενων προϊόντων, αφού η ενέργεια που απαιτείται για την κατεργασία των υλικών προς ανακύκλωση είναι σημαντικά μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια που απαιτείται για τις πρώτες ύλες. Με τον τρόπο αυτό εξοικονομούνται και οι φυσικοί πόροι και δεν αλλοιώνεται το περιβάλλον από έντονες εξορυκτικές και υλοτομικές δραστηριότητες. Στη χώρα μας σήμερα εκτιμάται ότι από το συνολικό ποσοστό της ενέργειας που καταναλώνεται στη βιομηχανία, που είναι το 27% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης (Υπ. Ανάπτυξης 1995), μπορεί να εξοικονομηθεί περίπου το 15% (ανακύκλωση μέρους της ενέργειας). Τα πρακτικά μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία επιτυγχάνονται κυρίως σε τρία επίπεδα: χωρίς κόστος, με χαμηλό και υψηλό κόστος. Τα μέτρα αυτά συνοψίζονται στον πίνακα 3.2⁷

ΜΕΤΡΑ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΕΜΦΑΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ
ΜΗΔΕΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	Επαναρύθμιση των συστημάτων ελέγχου. Κλείσιμο των διακοπών όταν δεν λειτουργούν. Επισκευή διαρροών. Επαναπρογραμματισμός των φορτίων /καταναλώσεων.	Ανθρώπινη συμπεριφορά με τη χρήση της υπάρχουσας τεχνολογίας.	10%
ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	Συντήρηση. Μέτρα παρακολούθησης και στοχοθεσία. Απλά συστήματα ελέγχου. Μόνωση. Εκπαίδευση τελικών χρηστών.	Συνδυασμός επενδύσεων χαμηλού κόστους και ανθρώπινης συμπεριφοράς.	10 - 15 %

Πίνακας 3.2. Πρακτικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στη βιομηχανία και διαβάθμισή με γνώμονα το κόστος.

⁷ Πηγή: Energy Management Training, ETSUNIFES.

ΥΨΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	Συστήματα ανάκτησης θερμότητας. Συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Μετατροπή καυσίμων. Συστήματα ενεργειακής διαχείρισης.	Επενδύσεις σε τεχνολογίες υψηλού κόστους και μερική εμπλοκή ατόμων	20%
-----------------------	--	--	-----

Πίνακας 3.2. συνέχεια

3.2. Μέθοδοι αλλαγής της ανθρώπινης συμπεριφοράς με σκοπό ενεργειακά οφέλη [12].

Από κοινωνιολογικές μελέτες, η ανθρώπινη συμπεριφορά μπορεί να επηρεαστεί με μεθόδους που εμπίπτουν στις τρεις παρακάτω κατηγορίες:

- Κανονισμοί και οδηγίες.
- Θεσμικά μέτρα.
- Ζητήματα κουλτούρας και πίστης.

Η παροχή οικονομικών κινήτρων αποδείχθηκε ο καλύτερος σύμμαχος στην προσπάθεια αποκομιδής ενεργειακών οφελών. Οικονομικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επηρεάσουν τη συμπεριφορά σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας είναι οι φοροαπαλλαγές, η διαφοροποίηση στο δασμολόγιο, κ.λπ.

Κρίνεται σκόπιμο το μήνυμα που θα μπορούσε να περιλαμβάνει τρόπους εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και συγκριτικά στοιχεία κατανάλωσης προηγούμενων μηνών, να περιέχεται στο τιμολόγιο του ηλεκτρικού ρεύματος, δεδομένου ότι τυγχάνει της απαραίτητης προσοχής του κοινού. Με αυτό τον τρόπο και η εταιρεία ηλεκτρισμού δημιουργεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης στον πελάτη, καλλιεργώντας του το αίσθημα ότι του παρέχει πρόσθετες υπηρεσίες, αλλά και ο καταναλωτής έχει την ευκαιρία να ενημερωθεί σωστά, να διαπιστώσει ο ίδιος το ποσό της ενέργειας που καταναλώνει, αντιστοιχώντας το σε χρήματα και να το συγκρίνει με προηγούμενη περίοδο.

Επίσης οι ενημερωτικές καμπάνιες που απευθύνονται στο ευρύ κοινό σχετικά με ενεργειακά και περιβαλλοντικά θέματα, μέσω ραδιοφώνου, τηλεόρασης, καταφέρνουν να περάσουν το μήνυμα της ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε μεγάλο αριθμό ανθρώπων.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί η δυναμική παρουσία των εταιρειών E.S.Co. - Energy Service Company - στην Αμερική και την Ευρώπη, οι οποίες με την πολυετή εμπειρία τους στον τομέα της εξοικονόμησης της ενέργειας και της ορθολογικής εκμετάλλευσης των φυσικών και ανανεώσιμων πόρων, συμβάλουν στην διασφάλιση της ποιότητας της ενέργειας καθώς και στην αναβάθμιση του βιοτικού επιπέδου του ανθρώπου γενικότερα, αποτελώντας έναν σημαντικό πόλο έλξης καινοτόμων τεχνολογιών και εφαρμογών, όπως θα εξετάσουμε και στη συνέχεια στο δεύτερο μέρος.

Μέρος II

**E.S.Co.: Το Σύγχρονο Μοντέλο Επιχείρησης Στην Ευρώπη
Για Την Εξοικονόμηση Και Διαχείριση Ενέργειας.**

Κεφάλαιο 4. Η Φιλοσοφία Των E.S.Co.

- Energy Service Company -

4.1. Τι είναι οι εταιρείες E.S.Co.;

Από το ακρόνυμο των λέξεων Energy Service Company « Εταιρείες Ενεργειακών Υπηρεσιών » η οποίες μπορούν να οριστούν με ποικίλους τρόπους.

« ...Πρόκειται για ένα είδος επιχείρησης η οποία χρηματοδοτεί, αναπτύσσει και εφαρμόζει τις αναγκαίες τεχνολογίες που αποσκοπούν στην βελτίωση της παραγωγής ενέργειας, καθώς και την διαχείριση του κόστους εξοπλισμού που χρειάστηκε για τον σκοπό αυτό... »

« ...Εκείνη η εταιρική οντότητα, εξειδικευμένη στην πραγματοποίηση τεχνολογικών επεμβάσεων ή αναβαθμίσεων στον τομέα της ενέργειας, απαλλάσσοντας τον ενδιαφερόμενο από την έρευνα για την ανεύρεση χρηματοδότησης για την αποπεράτωση του έργου, καθώς και από τα διάφορα τεχνολογικά ρίσκα που μπορεί να προκύψουν, καθώς αναλαμβάνει εξ ολοκλήρου τις μελέτες κατασκευής - εγκατάστασης όπως και την συντήρηση του εξοπλισμού για όσο ορίζεται από το συμβόλαιο, που κατά γενικό κανόνα έχει μία ισχύ από 5 έως 10 χρόνια... »

« ...Η επιχείρηση που ανταποκρίνεται στην απαίτηση να παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις και υπηρεσίες στο τομέα της ενέργειας στους πελάτες της, από τον ευρύ δημόσιο τομέα ως τον ιδιωτικό, περιλαμβάνοντας στον σχεδιασμό αυτών και λύσεις που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας ακόμα και με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ΑΠΕ και πρωτοπόμενες τεχνολογίες , σε καίρια σημεία του σχεδιασμού... »

Αφήνοντας κατά μέρος την ύπαρξη ή όχι, ενός επίσημου ορισμού, μπορούμε να περιγράψουμε τις E.S.Co. ως τους οργανισμούς εκείνους όπου μπορούν να προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα ολοκληρωμένων υπηρεσιών στο ενεργειακό πεδίο, (από την απαίτηση στην χρηματοδότηση και από την εφαρμογή στην διαχείριση) με κύρια κατεύθυνση την αναβάθμιση των τεχνολογιών παροχής και κατανάλωσης ενέργειας, με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας χωρίς να φθίνει εκείνη σε ποιότητα.

Μπορούμε επίσης να καθορίσουμε εκείνα τα κύρια χαρακτηριστικά των E.S.Co., χωρίς τα οποία δε θα ξεχώριζαν από τα παραδοσιακά μοντέλα επιχειρήσεων.

1. Οι E.S.Co. εξοφλούνται με βάση την εξοικονόμηση ενέργειας που θα επιτευχθεί.
2. Οι E.S.Co. χρηματοδοτούν ή εξασφαλίζουν την χρηματοδότηση για το έργο.
3. Οι E.S.Co. εγγυώνται την απόδοση των εφαρμογών, αλλά και την εξοικονόμηση ενέργειας από αυτές.

Σύμφωνα με την έως τώρα εμπειρία, στον ανά τον κόσμο επιχειρηματικό – επενδυτικό κλάδο, αυτά τα τρία προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, είναι που διαφοροποιούν τις εταιρείες E.S.Co. από οποιαδήποτε άλλη μορφή εταιριών παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών ενέργειας, από τεχνικές εταιρίες αλλά και από τις λεγόμενες - Energy Service Provider Company - (ESPC).

Βέβαια στο τεχνικό μέρος όπου αφορά την εγκατάσταση και συντήρηση του εξοπλισμού και του έργου γενικότερα, οι E.S.Co. λειτουργούν με το κοινό μοντέλο των τεχνικών εταιριών:

- Διάθεση και εγκατάσταση ικανής τεχνολογίας.
- Εξειδίκευση στη παροχή υπηρεσιών ανάλογα με τις απαιτήσεις των κτηριακών εγκαταστάσεων αλλά και του χαρακτήρα αυτών (δημόσια ή ιδιωτικά κτήρια, όπως οικίες, θέατρα, δημόσιες ή μη πισίνες, γραφεία κλπ).
- Επίβλεψη και συντήρηση του έργου.
- Διαχείριση του έργου
- Παροχή της απαραίτητης ενέργειας προς τις εγκαταστάσεις του έργου ή προς τους καταναλωτές (ηλεκτρισμός, θερμότητα, βιομάζα, τηλεθέρμανση, κλπ).

4.2. Υπηρεσίες και χαρακτηριστικά των E.S.CO.

4.2.1. Τι προσφέρει μια E.S.Co.⁸;

Είναι χρήσιμο να παρατηρήσουμε, πως πολλές από τις επεμβάσεις με σύγχρονες τεχνολογίες στον τομέα της ενεργειακής εξοικονόμησης, σε κτηριακές εγκαταστάσεις αλλά και στις μονάδες παραγωγής ενέργειας, παρουσιάζουν υψηλούς δείκτες οικονομικής απόδοσης, ειδικά μάλιστα όταν αυτές συγκριθούν με τις παραδοσιακές τεχνολογίες και εφαρμογές αυτών.

Στον αντίποδα από τα οφέλη των σύγχρονων τεχνολογιών ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας και του χαμηλού κόστους παραγωγής της, έρχονται να πάρουν μέρος η έλλειψη εμπειρίας αλλά και τεχνογνωσίας για τις τεχνολογίες αυτές, με άμεση συνέπεια την χαμηλή εμπιστοσύνη στα αποτελέσματα που μπορούν να προσφέρουν οι καινοτομίες αυτές. Έτσι όπως γίνεται εύκολα φανερό, ιδιαίτερα στη περίπτωση της δημόσιας διοίκησης, ή οποία καταφεύγει σε πεπαλαιωμένες και ενεργοβόρες μεθόδους για την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος, παρατηρούνται αυξήσεις στο κόστος στις επιμέρους φάσεις του προγράμματος, όπως στη μελέτη, τη κατασκευή, τον χειρισμό αλλά και συντήρηση, με την όλο και αυξανόμενη ανάγκη σε κεφάλαια και με συχνή απόκλιση από τα χρονοδιαγράμματα.

Στο σημείο αυτό οι εταιρείες E.S.Co. μπορούν να αναπτύξουν δραστηριότητα, με την ανεύρεση και διασφάλιση της συνεχής ροής των οικονομικών πόρων, με προσεκτική και σε βάθος ενεργειακή μελέτη καθώς και μελέτη σκοπιμότητας, αναλαμβάνοντας με ευθύνη την επίβλεψη της επέμβασης και οδηγώντας την ως την αποπεράτωση.

Συγκεκριμένα οι δραστηριότητες που μπορεί να αναλάβει μια εταιρεία τύπου E.S.Co., προς όφελος του ενδιαφερομένου, μπορούν με μια γενική αναφορά να περιλαμβάνουν:

- Διενέργεια αυτοψίας και διάγνωσης του ενεργειακού προβλήματος.
- Τεχνοοικονομική εκτίμηση και μελέτη σκοπιμότητας.

⁸ <http://www.tecnologieefficienti.it>

- Εύρεση λύσεων, για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης προς όφελος του ενδιαφερόμενου.
- Ανεύρεση και εξασφάλιση κεφαλαίων.
- Παροχή συμβολαίου το οποίο καλύπτει τις υπηρεσίες και τις υποχρεώσεις των ενδιαφερομένων.
- Εγκατάσταση, διαχείριση, συντήρηση του εξοπλισμού, καθώς και εξασφάλιση της παροχής πρώτης ενεργειακής ύλης.
- Επίβλεψη της αποτελεσματικότητας του έργου.

Πολλές από τις παραπάνω δραστηριότητες, μπορούν να ανατεθούν ξεχωριστά και σε εξωτερικούς συνεργάτες, υπεργολάβους - outsourcing - ή να αναληφθούν εξολοκλήρου από την εταιρεία E.S.Co..

Με την ολοκλήρωση της αναγκαίας χρονικής περιόδου για την απόσβεση της επένδυσης, η οποία είχε εκτιμηθεί από την τεχνοοικονομική μελέτη, το έργο απαλλάσσεται από το χρέος ως προς τους τρίτους επενδυτές και δικαιούχους και η διαχείρισή του περνά στην E.S.Co. ή σε εξωτερικούς συνεργάτες. Γενικότερα χάριν της τεχνολογικής εξέλιξης και ειδικότερα στο τομέα του τηλεχειρισμού και της τηλεμετρίας η E.S.Co. είναι ικανή να διαθέσει πλήθος υπηρεσιών στον ενδιαφερόμενο. Όπως για παράδειγμα:

- Έναρξη ή διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Μετρήσεις και έλεγχο μεγεθών.
- Διάγνωση των βλαβών και άμεση επέμβαση για την επιδιόρθωση αυτών.
- Προγραμματισμό συντήρησης.
- Παρακολούθηση των εγκαταστάσεων.
- Διαχείριση τις ενέργειας.

4.2.2. Τομείς δράσης των E.S.Co..

Λαμβάνοντας υπ' όψη το ευρύ φάσμα ενεργειακής ζήτησης που μπορούν να καλύψουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς και οι σύγχρονες τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, οι εταιρείες E.S.Co. αποκτούν την ευελιξία να μπορούν

δραστηριοποιηθούν, με μεγάλη δυναμική και αποτελεσματικότητα, σε όλους τους τομείς της κοινωνίας και σε όλα τα πεδία δράσης του σύγχρονου ανθρώπου. Με κύριο γνώμονα την ορθολογική αξιοποίηση της ενέργειας, επιβάλλεται η εξεύρεση εκείνων των λύσεων όπου συμβάλλουν στην βελτίωση της ποιότητας της ενέργειας με το χαμηλότερο δυνατό κόστος και όπου αποδεικνύουν εμπράκτως την αναγκαιότητα και την αποτελεσματικότητα του έργου.

Από την πρώτη κιόλας φάση της αυτοψίας οι E.S.Co. καλούνται να αντιμετωπίσουν όλες εκείνες τις προκλήσεις που τους επιβάλουν οι ήδη υπάρχουσες, αλλά απαρχαιωμένες τις περισσότερες φορές υποδομές. Κοινός παρονομαστής κάθε βελτιωτικής επέμβασης, είναι η αξιοποίηση με την υψηλότερη δυνατή απόδοση του ήδη υπάρχοντος εξοπλισμού είτε εκείνος αφορά τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό είτε τις κτηριακές εγκαταστάσεις. Παραδειγματικά μπορούμε να αναφέρουμε την περίπτωση έλλειψης κλιματιστικής εγκατάστασης σε ένα κτηριακό συγκρότημα, το οποίο θα μπορούσε να εξυπηρετεί ανάγκες διαβίωσης αλλά και ψυχαγωγίας (οικία, ξενοδοχείο, θέατρο κλπ) ή ακόμα και κάποιο δημόσιο οργανισμό (Νομαρχίες, Εφορίες, Δικαστήρια, ΙΚΑ κλπ).

Η E.S.Co θα μπορούσε να επέμβει:

➤ ΣΤΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- Στη θερμική μόνωση του δώματος, της εξωτερικής και εσωτερικής τοιχοποιίας αλλά και στη διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου (ασφαλτοτάπητες, Phase Change Materials PCMs⁹, κεραμοσκεπές, φυτεμένο δώμα, πέργκολες, σκίαση, διπλό κέλυφος, τοίχοι, κλπ.).
- Υαλοπίνακες και θήρες εισόδου – εξόδου (διπλοί, με σκίαση, με μείγμα αερίου, στεγανοποίηση και καλύτερη εφαρμογή κλπ).

➤ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.

- Αντικατάσταση καυσίμων (βιοκαύσιμα, φυσικό αέριο, βιομάζα κλπ).

⁹ Πηγή: Σημειώσεις του μαθήματος « Θερμική Συμπεριφορά Κτιρίων »
- Τζιβανίδης Χρήστος 2005. Ε.Μ.Π.

- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (φωτοβολταϊκά, ηλιακή ψύξη, γεωθερμία, αιολική, τηλεθέρμανση).
 - Επαναδιαπραγμάτευση και αναπροσαρμογή των τιμολογίων από τους παρόχους ενέργειας.
 - Αναζήτηση εναλλακτικών παρόχων ενέργειας.
- ΣΤΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.
- Βελτίωση της θερμαντικής ικανότητας (αντικατάσταση λεβήτων, Domestic Water Heating¹⁰ (DWH), αντικατάσταση θερμαντικών στοιχείων ή και των σωληνώσεων αυτών).
 - Φωτοτεχνική βελτιστοποίηση (αντικατάσταση παλαιών λαμπτήρων, χρήση φωτοσωλήνων, εκμετάλλευση φυσικού φωτισμού).
 - Συμπαραγωγή ενέργειας (ηλεκτρισμός, θέρμανση, κλιματισμός).
- ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.
- Αυτόματος έλεγχος της παραγωγής και της διαχείρισης της ενέργειας.
 - Έλεγχος της ταχύτητας των αντλιών, της ενεργοποίησης ρυθμιστικών βαλβίδων και των βαλβίδων ροής, του εξαερισμού.
 - Τοποθέτηση περιφερειακών συστημάτων (ανακλαστήρες, θερμοστάτες κλπ).
 - Ζωνοποίηση και στη συνέχεια συνολικό ή επιμέρους έλεγχο των διαφόρων ζωνών κατ' ανάγκη.
 - 24ωρη παρακολούθηση των συστημάτων και του περιβάλλοντος χώρου.
 - Έλεγχος της θερμοκρασίας του νερού για την οικιακή χρήση.
 - Τοποθέτηση ασφαλιστικών μέτρων κατ' ανάγκη.

¹⁰ Ζεστό νερό οικιακής χρήσης.

- Παρακολούθηση της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας και των καυσίμων (βιοκαύσιμα, βιομάζα, φυσικού αερίου, κα).

4.2.3. Που απευθύνονται οι E.S.Co..

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, το ενδιαφέρον για τις υπηρεσίες των E.S.Co. μπορεί να εστιαστεί στο ευρύ φάσμα του Δημοσίου τομέα μέχρι και τον ιδιωτικό. Σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία και τις μέχρι τώρα διαπιστώσεις, η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά αλλά και η γενικότερη τυπολογία του πελάτη - τελικού χρήστη, μπορούν να διαφέρουν από χώρα σε χώρα, εξαιτίας των πολυάριθμων παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν την εμπορική ζήτηση. Οι βασικές διαφοροποιήσεις προέρχονται κυρίως από την ποιότητα καθώς και την πληρότητα με την οποία έχουν στοιχειοθετηθεί οι κανονισμοί, το γενικότερο δηλαδή νομικό πλαίσιο, που διέπουν οι « Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης » ή αλλιώς - Energy Performance Contracting -, ακολουθώντας από την διεύρυνση και τη νομοθετική πλαισίωση της ελεύθερης αγοράς αλλά και από την διάθεση επενδυτικών πόρων και κεφαλαίων.

Στη Δημόσια διοίκηση αναρίθμητες μπορούν να είναι οι επεμβάσεις με σκοπό την ενεργειακή εξοικονόμηση. Τροποποιήσεις μπορούν να γίνουν σε όλα τα δημόσια κτήρια, σε νοσοκομεία, θέατρα, αθλητικούς χώρους, στην αυτοδιοίκηση, σε εφορίες, πανεπιστημιακά ιδρύματα, σχολεία, σε πλατείες, στις ΔΕΚΟ κλπ. Στην Ελλάδα, αλλά και στη γείτονα Ιταλία, είναι γνωστό το παράδειγμα των νοσοκομείων και σχολικών συγκροτημάτων, όπως το 6^ο Νηπιαγωγείο Π. Φαλήρου¹¹, που ανέθεσαν τον εκσυγχρονισμό των ενεργοβόρων συστημάτων και κτηριακών εγκαταστάσεών τους, αλλά και την διαχείριση αυτών σε οργανισμούς E.S.Co.

Το επιχειρησιακό εύρος των τελευταίων καθώς και η αξιοποίηση σύγχρονων συστημάτων και υπηρεσιών, τις εντάσσουν στο εκσυγχρονισμένο επίπεδο του Τριτογενούς οικονομικού τομέα. Η « Τριτογενοποίηση¹² » είναι εκείνο το κοινωνικοοικονομικό φαινόμενο που παρατηρείται σε όλες τις μεταβιομηχανικές κοινωνίες (Ευρώπη, Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και Ιαπωνία). Κατά την θεωρεία

¹¹ Πηγή: εφημερίδα Απογευματινή - Φύλλο 11/12/07

¹² Πηγή: www.wikipedia.gr

του Jean Fourastie χαρακτηρίζεται από το γεγονός όπου μεγάλα μέρη πληθυσμών εργάζονται στον Τριτογενή τομέα (εμπόριο, κοινωνικές και ατομικές υπηρεσίες, υπηρεσίες οργανισμών, τηλεπικοινωνίες, μεταφορές, γαστρονομία, τουρισμό, τράπεζες, κλπ) ενώ ταυτόχρονα αποδυναμώνεται το εργατικό δυναμικό του Πρωτογενούς (γεωργία, κτηνοτροφία, μικρή οδοποιία, ελαφρά άρδευση, κλπ) και Δευτερογενούς τομέα (βιομηχανική παραγωγή, οικοδομικές κατασκευές, εκτεταμένη οδοποιία, εκμετάλλευση και παροχή υδατίνων πόρων, παραγωγή πετρελαϊδών, παραγωγή ενέργειας, χημική βιομηχανία, σιδηρουργία, κλπ). Η τριτογενοποίηση λοιπόν επιφέρει σημαντικά οικονομικά οφέλη στις υποδομές της κοινωνίας, ειδικότερα όμως σε χώρες που γνώρισαν την βιομηχανοποίηση παλαιότερα αλλά στο μέλλον σκοπεύουν να την εκσυγχρονίσουν ή να απεμπλακούν από αυτή.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση η πρόσφατη νομοθεσία κατοχυρώνει και εξασφαλίζει τις E.S.Co. με εκείνα τα προνόμια για την σωστότερη ενεργειακή διαχείριση των Δημοσίων υποδομών. Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης θεσπίζουν και εκπληρώνουν υποχρεωτικούς στόχους εξοικονόμησης ενέργειας στο δημόσιο τομέα μέσω προμηθειών υπηρεσιών ενεργειακής απόδοσης, προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης και άλλων μέτρων ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση. Οι στόχοι αυτοί επιτρέπεται να αποτελούν επιμέρους στόχους των συνολικών στόχων που ορίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση, ώστε η εκπλήρωση του στόχου του δημοσίου τομέα του εκάστοτε κράτους μέλους να συμβάλει στην εκπλήρωση των συνολικών στόχων αυτής.

Οι βασικοί στόχοι του δημοσίου τομέα συνίστανται σε εξοικονομήσεις της ενέργειας που διανέμεται και / ή πωλείται στον δημόσιο τομέα (που προσδιορίζονται και υπολογίζονται σύμφωνα με την οδηγία P6_TA(2005)0212 άρ. 4, παρ. 4, και τη μέθοδο του παραρτήματος I αυτής), κατά τουλάχιστον 4,5 % τα τρία πρώτα χρόνια από την έναρξη ισχύος της οδηγίας, τουλάχιστον 5,5% κατά τα επόμενα τρία χρόνια και τουλάχιστον 6% κατά τα τρία επόμενα χρόνια. Για τις συγκρίσεις και τη μετατροπή σε πρωτογενή ενέργεια εφαρμόζονται οι συντελεστές μετατροπής που ορίζονται στο παράρτημα II της ίδιας οδηγίας. Επίσης μία ακόμη σημαντική επιδίωξη είναι το κόστος των μέτρων που υιοθετούνται για την επίτευξη των στόχων αυτών πρέπει να μην υπερβαίνει τα οφέλη.

Τα κράτη μέλη διορίζουν νέους ή ήδη υφιστάμενους οργανισμούς - Επιτροπές - που αναλαμβάνουν τη διοικητική, διαχειριστική και εκτελεστική ευθύνη για την εκπλήρωση των στόχων σχετικά με τις κρατικές προμήθειες και για την παροχή συμβουλών και κατευθυντήριων γραμμών για τις προμήθειες χάριν της ενεργειακής απόδοσης. Οι οργανισμοί επιτρέπεται να είναι οι ίδιες ανεξάρτητες δημόσιες αρχές ή τρίτα πρόσωπα. Στις επιτροπές αυτές θα ανατεθεί ο συνολικός έλεγχος και η ευθύνη εποπτείας του πλαισίου για την επίτευξη των στόχων που αναφέρονται στην παραπάνω παράγραφο, και ως εκ τούτου, να επαληθεύουν τις εξοικονομήσεις που επιτεύχθηκαν από τις υπηρεσίες ενεργειακής απόδοσης, προγράμματα και άλλα μέτρα ενεργειακής απόδοσης, συμπεριλαμβανομένων και των υφισταμένων εθνικών μέτρων ενεργειακής απόδοσης, και να συντάσσουν έκθεση αποτελεσμάτων. Επιμέρους καθήκοντα μπορούν να ανατίθενται και σε ιδιωτικούς φορείς.

Για την επίτευξη των στόχων που θεσπίζονται σύμφωνα με τα παραπάνω, τα κράτη μέλη καθορίζουν κατευθυντήριες γραμμές για κρατικές προμήθειες, που υποχρεώνουν τις δημόσιες διοικήσεις να περιλάβουν τις πτυχές της ενεργειακής απόδοσης στις επενδύσεις τους, στους λειτουργικούς προϋπολογισμούς και στις δραστηριότητές τους, με τη χρήση υπηρεσιών ενεργειακής απόδοσης, προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης και άλλων μέτρων ενεργειακής απόδοσης, καθώς και να θέσουν την ενεργειακή απόδοση ως κριτήριο αξιολόγησης κατά την υποβολή προσφορών για δημόσιες συμβάσεις. Εφόσον τηρούν τις διαδικασίες που προβλέπονται στην εθνική και την κοινοτική νομοθεσία για τις κρατικές προμήθειες, οι κατευθυντήριες γραμμές καλύπτουν τουλάχιστον τα εξής:

α) Απαιτήσεις σχετικά με τη χρήση χρηματοδοτικών μέσων για την εξοικονόμηση ενέργειας, όπως συμβάσεις Χρηματοδότησης Από Τρίτους - Third Party Financing - και Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) – Energy Performance Contracting - (EPC), που θα εξετάσουμε παρακάτω, όπου να ορίζεται η παροχή μετρήσιμων και προκαθορισμένων ποσοστών εξοικονόμησης ενέργειας (συμπεριλαμβανομένων των περιπτώσεων όπου οι δημόσιες διοικήσεις έχουν αναθέσει την ευθύνη σε τρίτους) κατά την αγορά υπηρεσιών ενεργειακής απόδοσης καθώς και μέτρων ενεργειακής απόδοσης.

β) Απαιτήσεις ανά κατηγορία εξοπλισμού και οχημάτων για την αγορά ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού και οχημάτων, οι οποίες να βασίζονται, κατά περίπτωση, σε ανάλυση ελαχιστοποίησης του κόστους κύκλου ζωής ή συναφείς μεθόδους που εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα του κόστους.

γ) Απαιτήσεις να αγοράζονται προϊόντα που καταναλώνουν χαμηλή ποσότητα ενέργειας στην κατάσταση εφεδρείας, οι οποίες να βασίζονται, κατά περίπτωση, σε ανάλυση ελαχιστοποίησης του κόστους κύκλου ζωής ή συναφείς μεθόδους που εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα του κόστους.

Τα κράτη μέλη δημοσιεύουν τις κατευθυντήριες γραμμές που εκδίδουν σχετικά με την ενεργειακή απόδοση στις δημόσιες προμήθειες, και οι Επιτροπές αξιολογούν αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές μετά την παρέλευση του χρονικού διαστήματος κατά το οποίο εφαρμόζονται οι στόχοι της παραγράφου 2 της παραπάνω οδηγίας.

Όταν λήγει το χρονικό διάστημα κατά το οποίο εφαρμόζονται οι στόχοι, η Επιτροπή επανεξετάζει τους στόχους και θα κρίνει τη σκοπιμότητα της υποβολής πρότασης για παράταση ή τροποποίηση των εν λόγω στόχων. Παράλληλα, η Επιτροπή εξετάζει τη σκοπιμότητα της υποβολής πρότασης για εναρμονισμένες κατευθυντήριες οδηγίες και μέτρα με σκοπό την αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης στον δημόσιο τομέα.

Στον ιδιωτικό τομέα η νομοθεσία επιβάλλει σαφής και αυστηρούς κανόνες σχετικά με την υγιεινή και την ασφάλεια των πολιτών αλλά και τον σεβασμό, και την ασφάλεια του περιβάλλοντος ενθαρρύνοντας έτσι την υιοθέτηση τεχνολογιών που αποβλέπουν στην ορθολογική παραγωγή και διαχείριση της ενέργειας. Έτσι ο βιομηχανικός κλάδος αποτελεί ένα αξιόλογο πεδίο για τις εφαρμογές αυτές, ειδικότερα στις μέρες μας, όπου γίνονται όλο και πιο έντονες οι αρνητικές συνέπειες από την ενεργειακή κρίση, με την όλο και αυξανόμενη μόλυνση του περιβάλλοντος και την εξάντληση των φυσικών πόρων.

Στις αστικές ζώνες οι κτηριακές υποδομές (οικίες, ιδρύματα, εμπορικά κέντρα, αθλητικοί χώροι, δημόσιες πισίνες, κ.α) παρουσιάζουν συχνά περιπτώσεις ανεπάρκειας και απαρχαίωσης των δομικών κατασκευών και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων Η/Μ, με άμεση συνέπεια την χαμηλή απόδοση των συστημάτων και τις υψηλές απώλειες. Η μαζική μετακίνηση προς την αυτόνομη θέρμανση παρατηρήθηκε

στα τέλη της δεκαετίας του 80, με άμεση συνέπεια την ανεξέλεγκτη χρήση αυτής αλλά και την αύξηση της κατανάλωσης φυσικών ενεργειακών πόρων, όπως του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, καθώς και την αύξηση των θερμικών απωλειών από τους χώρους. Όμως μια διαχείριση από μία E.S.Co. βασισμένη στην ιδέα της κεντρικής θέρμανσης και με παράλληλη παρακολούθηση της αγοράς και της χρήσης των καυσίμων από εκείνη, θα λειτουργούσε θεραπευτικά στην αναβάθμιση της ποιότητας της ενέργειας, θα οδηγούσε στην καλύτερη χρήση και συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού και συνεπώς στην ελάττωση του κόστους θέρμανσης.

4.2.4. Επιχειρησιακή σύνθεση και οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι E.S.Co. είναι γενικά μικρές ή μεσαίες επιχειρήσεις απαρτιζόμενες από 1 ως 5 ή και ως 50 άτομα αντίστοιχα, δομημένες κατά τους ακόλουθους τρόπους:

- Ανεξάρτητες και αυτόνομες εταιρείες ad hoc (αρχέτυπο των E.S.Co.).
- Εταιρείες πάροχοι ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Εταιρείες πάροχοι καυσίμων (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, κλπ) ή ενέργειας (ηλεκτρικής) καθώς και υπηρεσιών (τηλεθέρμανση, φωτισμός κλπ).
- Εταιρείες εθνικού ή τοπικού ενδιαφέροντος.
- Κοινοπραξίες « Joint - Venture » μεταξύ ιδιωτικού και δημοσίου τομέα.
- Συνδυασμοί των παραπάνω.

Εξέλιξη των E.S.Co. στην Ευρώπη και την Αμερική είναι οι « super E.S.Co. » σύμπραξη εταιρειών E.S.Co. με εταιρείες κοινής ωφελείας - Utility - δημοσίου ή ιδιωτικού χαρακτήρα, ενώ οι E.S.Co. που προσφέρουν ένα μόνο μέρος των παροχών (πχ. φωτισμό ή θέρμανση), ονομάζονται « mini E.S.Co ».

Όπως και να είναι όμως δομημένη μία E.S.Co. παραμένει το γεγονός ότι δεν προτείνει απλά ένα προϊόν ή μία γενική παροχή υπηρεσίας, αλλά μία παροχή Ενοποιημένων Ενεργειακών Υπηρεσιών - Global Service -, όπου τα οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά της μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες του πελάτη οι οποίες μπορούν να είναι [13]:

- Εξωτερική υποστήριξη σε ήδη υπάρχοντα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας.
- Αναζήτηση, έρευνα για νέες μεθόδους Εξοικονόμησης Ενέργειας - Energy Saving -, όπως προσέγγιση αλλά και απόκτηση αυτών.
- Διαπιστευμένο και εξειδικευμένο προσωπικό για την μελέτη, εγκατάσταση και διαχείριση των τεχνολογιών.
- Εξασφάλιση οικονομικών πόρων.
- Εγγύηση για την απόδοση.

Με αυτή την βάση οι E.S.Co. προτείνουν μία γκάμα αξιόπιστων και ολοκληρωμένων λύσεων για όλες τις ανάγκες που μπορούν να προκύψουν. Είναι βέβαιο ότι δεν υπάρχει μία μόνο λύση για κάθε ανάγκη που παρουσιάζεται στην αναζήτηση του βέλτιστου τρόπου διαχείρισης της ενέργειας, οι περιπτώσεις είναι πολλές και πολύπλοκες όπως και οι επεμβάσεις που μπορούν να γίνουν. Οι E.S.Co. λοιπόν καλούνται να αντιμετωπίσουν ένα ευρύ φάσμα προκλήσεων στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας. Από την αντίληψη του προβλήματος, τη μελέτη σκοπιμότητας, την εύρεση μίας εφαρμόσιμης λύσης, την εξασφάλιση και διαχείριση των κεφαλαίων, την σωστή επιλογή και εφαρμογή των τεχνολογιών, την εγγύηση της αποδοτικότητας, μέχρι και την θέσπιση ενός ευέλικτου και διαφορετικού συμβολαίου κατά περίπτωση.

Έτσι οι E.S.Co. πρέπει να είναι σε θέση:

- Να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που παρουσιάζονται στο σύγχρονο κόσμο.
- Να θεσπίσουν υψηλά κριτήρια στον τομέα της διαχείρισης και της εξοικονόμησης ενέργειας.
- Να προσαρμόσουν τις τεχνολογίες στις ανάγκες του πολίτη κατά παραγγελία - tailor made -.
- Ανάλυση της πλήρους ευθύνης για το αποτέλεσμα.

Ειδικότερα μπορούμε να εστιάσουμε και σε άλλα χαρακτηριστικά τα οποία ενθαρρύνουν την εμπιστοσύνη των καταναλωτών προς τις E.S.Co. και τις κατοχυρώνουν στη συνείδηση της κοινωνίας:

Τεχνογνωσία:

Διάγνωση του προβλήματος και παρακολούθησή του. Οικονομοτεχνική ανάλυση και βελτιστοποίηση, γνώση της τεχνικής νομοθεσίας. Προγραμματισμό και ικανότητα της εκτέλεσης έργων, πρόσβαση σε τεχνολογίες, σε εξοπλισμό και σε μορφές ενέργειας. Στο χειρισμό και στη συντήρηση των μηχανολογικού εξοπλισμού.

Επιχειρηματικότητα:

Προώθηση των υπηρεσιών και ευελιξία των E.S.Co. στην αγορά. Δυνατότητα συνεργασίας με τον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα, γνώση των κανόνων του εμπορικού δικαίου, ικανότητα στην σύνταξη συμβολαίων αλλά και συνέπεια στη τήρηση των όρων τους, πρόσβαση σε χρηματοοικονομικούς πόρους, έλεγχο ποιότητας.

Στελέχωση:

Προσωπικό από έμπειρους μηχανικούς που να εξασφαλίζει την πιστότητα της μελέτης και του σχεδιασμού. Ανάθεση σε κατάλληλο τεχνικό προσωπικό της κατασκευής, εγκατάστασης, λειτουργίας αλλά και της συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Ικανότητα να ανταποκρίνεται στα χρονοδιαγράμματα που ορίζονται από τα συμβόλαια, απαίτηση για υψηλή απόδοση από το προσωπικό και τήρησης αυτής. Συχνή ενημέρωση του προσωπικού για τις νέες τεχνολογίες, εύρεση εφικτών λύσεων για τον καταναλωτή, σεβασμό στο περιβάλλον.

Το πλήθος των χαρακτηριστικών όπως και το μέγεθος των επενδύσεων που απαιτούνται από της E.S.Co. ίσως φαίνονται με την πρώτη ματιά υπερβολικά, για το μέγεθος της αγοράς. Όμως οι εταιρείες E.S.Co. δε δραστηριοποιούνται ποτέ μόνες στο τομέα της διαχείρισης της ενέργειας. Πολλές από τις δραστηριότητες έχουν περάσει στην τριτογενοποίηση, όπως η εγκατάσταση, η συντήρηση ή και η μελέτη των εγκαταστάσεων. Η κύρια ιδιότητα των E.S.Co. είναι η σχέση με τους πελάτες, μία σχέση βασισμένη στην εγγύηση της απόδοσης και του ελάχιστου κόστους για τον ίδιο.

Μπορούμε λοιπόν να συνοψίσουμε στα εξής βασικά οικονομοτεχνικά χαρακτηριστικά:

1. Τεχνογνωσία και εμπειρία αναγκαίες σε όλες τις φάσεις του έργου, από την μελέτη σκοπιμότητας ως την υλοποίηση και επαλήθευση την αναμενομένης εξοικονόμησης ενέργειας.
2. Ευελιξία στην ανεύρεση οικονομικών πόρων ικανών να διασφαλίσουν το μηδενικό κόστος για τον πελάτη.

Προκύπτει λοιπόν η ανάγκη της εκτίμησης, σε σύντομο χρονικό διάστημα, της αναγκαίας μεθόδου που πρόκειται να ακολουθηθεί στην ικανοποίηση της ανάγκης, αν αυτή είναι ή όχι πραγματοποιήσιμη, αποφεύγοντας έτσι την περίπτωση των χρονοβόρων μελετών που ανεβάζουν το κόστος και περιπλέκουν την υλοποίηση του έργου [14].

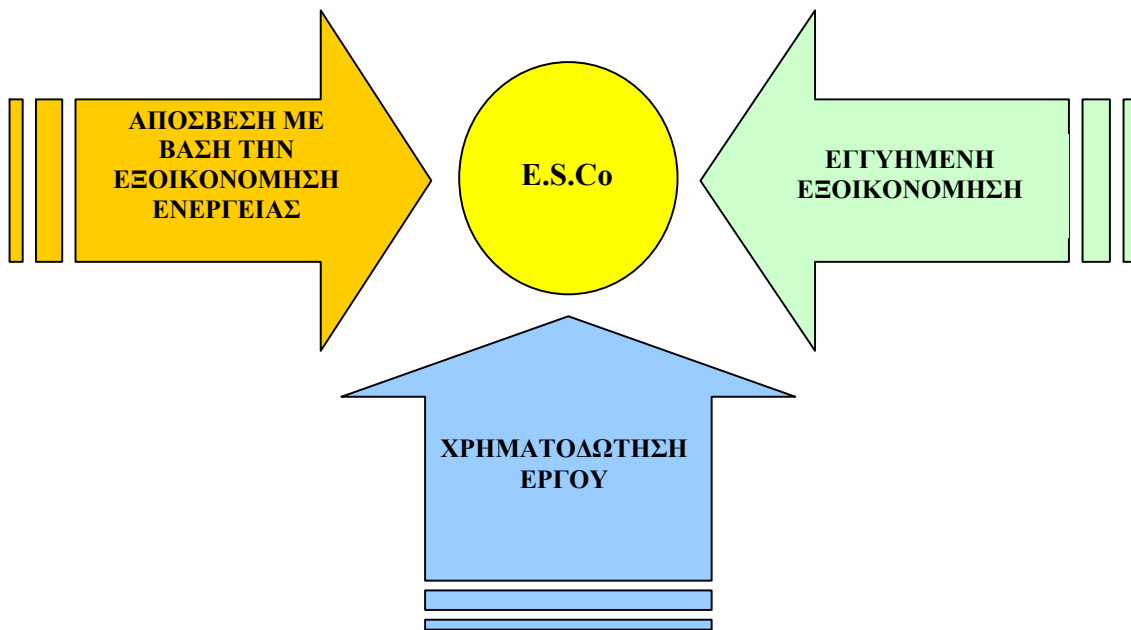
4.3. Οι τρεις βασικές υποχρεώσεις των E.S.Co.

Θέλοντας να συνοψίσουμε σε μία φράση την επιχειρηματική φιλοσοφία των E.S.Co., θα μπορούσαμε να πούμε πως « ...οι E.S.Co. διαθέτουν την τεχνογνωσία άλλα και τους οικονομικούς τους πόρους, με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρουν στον καταναλωτή την μεγαλύτερη δυνατή εγγυημένη εξοικονόμηση ενέργειας, με το χαμηλότερο, ίσως και μηδενικό κόστος, με μία ενοποιημένη υπηρεσία εφαρμογών - *Global Service* -... ». Έτσι οι E.S.Co. αποκτούν το ρόλο του εργολήπτη, όπου αναλαμβάνει την ευθύνη για την ενεργειακή απόδοση της επέμβασης, της τεχνικής κάλυψης καθώς και των χρηματοροών, με συνέπεια ο καταναλωτής να απαλλάσσεται από το βάρος των ανάλογων ευθυνών αποκτώντας παράλληλα το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Κάτω από αυτό το πρίσμα, οι E.S.Co. δεν διαφέρουν αρκετά από τα περισσότερα μοντέλα εταιρειών ενεργειακής διαχείρισης, που δραστηριοποιούνται στην Ευρώπη και την Αμερική τα περασμένα χρόνια. Όμως ένα τέτοιο μοντέλο εταιρειών όπως οι E.S.Co., παρουσιάζουν μία ιδιαίτερη πολυπλοκότητα εξαιτίας του ευρέως φάσματος των απαιτήσεων αλλά και των δυνατών εφαρμογών. Η δομή των E.S.Co. όμως είναι αρκετά πιο πολύπλοκη, χωρίς να μπορεί να εξαιρεθεί προς απλοποίησή τους, κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτής, διότι υπάρχει πάντα το ρίσκο της χαμηλής ποιότητας των προσφερωμένων υπηρεσιών, με άμεση επίπτωση στην επιχείρηση αλλά και γενικότερα στην εμπιστοσύνη του καταναλωτή προς τις εταιρείες διαχείρισης και στην φιλοσοφία αυτών.

Με την Ευρωπαϊκή Συνέλευση του 2003 έγινε για μια φορά ακόμα σαφές, ότι η φιλοσοφία των εταιρειών E.S.Co. συγχέεται σε πολλές περιπτώσεις, με εταιρείες οι οποίες αυτοαποκαλούνται ως E.S.Co., χωρίς όμως να αναλαμβάνουν τις ίδιες ευθύνες ως προς την ποιότητα και την απόδοση των υπηρεσιών τους [15].

Οι τρεις βασικοί πυλώνες στους οποίους πρέπει να στηρίζεται η λειτουργία μίας E.S.Co. όπως έχουν προαναφερθεί και θα αναλυθούν στη συνέχεια είναι οι εξής:



Διάγραμμα 4.1. Οι τρεις βασικές υποχρεώσεις των E.S.Co..

4.3.1. Οι E.S.Co. αποσβένουν το κόστος εκτέλεσης του έργου μέσα από την εξοικονόμηση της ενεργείας. Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης - Energy Performance Contracting -.

Βασικός κανόνας της φιλοσοφίας των E.S.Co. και καθοριστικός για την λειτουργία τους, είναι οι Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης - Energy Performance Contracting -. Είναι ο συμβατικός μηχανισμός υλοποίησης μιας ενεργειακής επένδυσης εξοικονόμησης, για λογαριασμό του πελάτη – χρήστη έναντι οικονομικού

ανταλλάγματος, το ύψος και η αποπληρωμή του οποίου συναρτάται από το βαθμό εξοικονόμησης της ενέργειας.

Μπορούμε κάνοντας μία ιστορική αναδρομή να θυμηθούμε την περίπτωση του James Watt, όπου στις αρχές του 18ου αιώνα μαζί με τον βιομήχανο Matthew Boulton ένθερμο υποστηρικτή των καινοτόμων τεχνολογιών και της έρευνας, ίδρυσαν μία εταιρεία με σκοπό την παραγωγή αλλά και προώθηση της ατμομηχανής. Την εποχή εκείνη οι υπόλοιποι βιομήχανοι και επιχειρηματίες, δεν μπορούσαν να διαισθανθούν τα τεχνολογικά και οικονομικά πλεονεκτήματα της χρήσης των ατμομηχανών και εκδήλωναν τις ανησυχίες και τους δισταγμούς τους στο να προβούν σε επενδύσεις, ώστε να προχωρήσει η εισαγωγή τους ενεργά στις βιομηχανίες τους. Όμως ο J. Watt έκανε έναν επιχειρηματικό ελιγμό. Με το λογότυπο « We Sell Power » - Πουλάμε Ισχύ - ο Watt πρότεινε την εγκατάσταση των ατμομηχανών του με μηδενικό κόστος στις βιομηχανίες και τα ορυχεία, ζητώντας κέρδος ίσο με το 1/3 της εξοικονόμησης που επιτυγχανόταν.

Στη πραγματικότητα ο Watt διέθετε προς πώληση την παραγόμενη από τις ατμομηχανές ισχύ, οι οποίες εκτελούσαν μηχανικό έργο με τρόπο αξιοσημείωτα παραγωγικό, από ότι ως τότε εκτελούσαν οι άνθρωποι, τα ζώα καθώς και οι μηχανές των Savery και Newcomen. Με μία πρώτη ματιά φαίνεται ότι ο J. Watt πωλούσε « Watt » μονάδες ισχύος δηλαδή, αλλά για τον χρήστη αυτή μεταφραζόταν σε πραγματική εξοικονόμηση ισχύος « negawatt¹³ ». Όπως και να 'χει ο Watt εξασφάλιζε το κέρδος του από ένα μέρος της εξοικονομημένης από τον χρήστη ενέργειας.

Στην ίδια ακριβώς αρχή στηρίζεται και η έννοια των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης - Energy Performance Contracting - (EPC), ένα μοντέλο που λειτουργεί ως σημείο αναφοράς και κατά το οποίο δραστηριοποιούνται οι σύγχρονες E.S.Co. Σήμερα όπως και εκατό χρόνια πριν, το κέρδος για τις E.S.Co. έρχεται με τον ίδιο τρόπο, με ένα ποσοστό από ένα μέρος ή από ολόκληρη την εξοικονόμηση που εξασφάλισε ο χρήστης και αυτός ακριβώς είναι ο μηχανισμός που επιτρέπει την γένεση αυτού του νέου τύπου επιχειρήσεων E.S.Co. δίπλα στις παραδοσιακές εταιρίες άμεσου κέρδους. Ο στόχος λοιπόν τελικού χρήστη - πελάτη και παρόχου υπηρεσιών είναι κοινός και είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η μείωση τόσο αυξάνει το

¹³ Negawatt Μονάδα της ισχύος που εξοικονομείται.

κέρδος και για τα δυο μέρη. Αυτή η παρατήρηση έρχεται ως καινοτόμος θεώρηση των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης - Energy Performance Contracting:

« Ο σκοπός των E.S.Co. (αύξηση του κέρδους) και ο σκοπός του πελάτη - τελικού χρήστη (μείωση του κόστους της ενέργειας), συγκλίνουν σε μία συνισταμένη. Και κάθε δραστηριότητα των E.S.Co. αποσκοπεί στη μέγιστη εξοικονόμηση της ενέργειας αλλά και στη βελτιστοποίηση της ποιότητάς της. »

Είναι προφανές πως τα δύο μέρη υλοποιούν το στόχο τους σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Πρώτα για τις E.S.Co. όπου έχουν εισροή κερδών κατά την περίοδο που προβλέπουν τα συμβόλαια και ακολούθως μετά τη λήξη αυτών, για τους πελάτες όπου περνά σ' αυτούς εξολοκλήρου η εκμετάλλευση του έργου.

4.3.2. Οι E.S.Co. χρηματοδοτούν ή εξασφαλίζουν την χρηματοδότηση του έργου.

Όπως ήδη έχουμε αναφερθεί, καινοτόμος διαφοροποίηση των E.S.Co. σε σχέση με τους υπόλοιπους τύπους εταιριών στο τομέα της ενέργειας και των κατασκευών, είναι η δυνατότητα αλλά και η υποχρέωση να εξασφαλίσουν και να εγγυηθούν για τον χρήστη, μία συνολική και ολιστική παροχή υπηρεσιών σε μηδενικό κόστος.

Πράγματι, οι απαιτήσεις των τεχνικών επεμβάσεων σε οικονομικούς πόρους είναι συνήθως αρκετά υψηλές και καθιστούν ένα από τα βασικότερα εμπόδια στην απόφαση του χρήστη για την υλοποίηση αυτών.

Οι E.S.Co. ως ανάδοχοι εταιρείες αναλαμβάνουν:

- Την κάλυψη του προϋπολογισμένου κόστους μελέτης - εγκατάστασης του έργου.
- Την κάλυψη των ενδεχόμενων οικονομικών αναγκών που μπορούν να προκύψουν εκτός προγραμματισμού.
- Την κάλυψη των οικονομικών αναγκών στη διαχείριση, την συντήρηση, την επίβλεψη, την πιστοποίηση κτλ. για όλη την προβλεπόμενη από το συμβόλαιο χρονική διάρκεια.

Οι E.S.Co. λοιπόν, καλούνται να ανταπεξέλθουν στην ανάγκη ανεύρεσης των αναγκαίων κεφαλαίων για την πραγματοποίηση της επένδυσης και να τα διαχειριστούν

με τον βέλτιστο τρόπο κατά περίπτωση. Ένας αποτελεσματικός μηχανισμός της αγοράς, ο οποίος χρησιμοποιείται με αυξανόμενο ρυθμό διεθνώς, για την εφαρμογή πολιτικών, αλλά και για την υλοποίηση έργων εξοικονόμησης ενέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος είναι η λεγόμενη Χρηματοδότηση Από Τρίτους (ΧΑΤ) - Third Party Financing (TPF) - έργων Εξοικονόμησης Ενέργειας, μέσω της υλοποίησης Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) – Energy Performance Contracting - (EPC).

Χρηματοδότηση από τρίτους (ΧΑΤ / TPF) σημαίνει την εναλλακτική μορφή χρηματοδότησης της ενεργειακής επένδυσης από τρίτο φορέα - Third Party -, εκτός του παρέχοντος ενέργεια και του δικαιούχου των μέτρων ενεργειακής απόδοσης, η αποπληρωμή της οποίας γίνεται από το ενεργειακό όφελος. Ο κύριος συντελεστής της δράσης αυτής είναι η E.S.Co. - Φορέας ΧΑΤ - που διασφαλίζει τη χρηματοδότηση - source & secure funding - από « τρίτο παίκτη » - Third Party Financier -, όπως τράπεζα, χρηματοδοτικό οργανισμό, εταιρεία Leasing ή ακόμα πιο σημαντικό και από δικά της κεφάλαια, κλπ.

Καθ' αυτή την πολιτική, ο πελάτης - τελικός χρήστης της προσφερόμενης υπηρεσίας, αποπληρώνει την E.S.Co. από την παραχώρηση μέρους ή όλου του ενεργειακού οφέλους, μεταφραζόμενου σε χρήματα, που προκύπτει από την επιτυγχανόμενη εξοικονόμηση ενέργειας ως προς το μέσο ενεργειακό κόστος που υπήρχε πριν την επέμβαση. Στην ουσία οι E.S.Co. δεν κάνουν άλλο από το να μελετούν το ιστορικό ενεργειακής κατανάλωσης και να υπολογίζουν το μέσο κόστος αυτής, σε ένα χρονικό εύρος των 10 ετών περίπου, θέτοντας μία πάγια συνδρομή ίση ή μικρότερη αυτού.

Με βάση το πάγιο εκτιμάτε και ο χρόνος της απόσβεσης και επιστροφής κερδών - Pay Back -, προς την εταιρεία, της επένδυσης και αν αυτός γίνει αποδεκτός, τότε η E.S.Co. προχωρά στη υποβολή πρότασης στον πελάτη. Μετά την επίτευξη συμφωνίας, η E.S.Co. έρχεται και παίρνει το ρόλο της εταιρείας κοινής ωφελείας - Utility - και γίνεται ο κύριος πάροχος ενέργειας στο πελάτη, όπου η μόνη οικονομική υποχρέωση του τελευταίου, είναι εκείνο το πάγιο τέλος, καθορισμένου του ύψους και τέτοιας συχνότητας που αποφασίστηκαν από την προμελέτη και κατοχυρώθηκαν στο συμβόλαιο. Χωρίς κανένα απολύτως επιπλέον κόστος για τον ενδιαφερόμενο, ο οποίος απολαμβάνει μερικών σημαντικών πλεονεκτημάτων:

- Δυνατότητα επένδυσης στο τομέα της Διαχείρισης και Εξοικονόμησης Ενέργειας.
- Δυνατότητα να αποκτήσει οφέλη - Bonus - στο παγκόσμιο ή τοπικό εμπόριο των μονάδων ρύπανσης. - Clean Development Mechanism - (CDM) Κυότο.
- Μείωση του κόστους συντήρησης και επισκευής, αφού θα συμπεριλαμβάνονται στο πάγιο τέλος.
- Προστασία του καταναλωτή από τις παράπλευρες αιτίες που επιφέρουν μεταβολές των τιμών ενέργειας.
- Τήρηση των τιμών ενέργειας στα προ-συμβολαίου επίπεδα.

Γίνετε δηλαδή φανερό ότι ο καταναλωτής βρίσκεται σε ασφάλεια, διότι δεν συνεισφέρει δικά του κεφάλαια με αποτέλεσμα να μη κινδυνεύει από την ανάληψη υψηλού ρίσκου. Χάριν λοιπόν στο μηχανισμό της Αυτοχρηματοδότησης, η ενεργειακή εξοικονόμηση γίνεται εφικτή και για εκείνων που δεν διαθέτει υψηλά κεφάλαια για να επενδύσει ή τουλάχιστον να μη τα ρισκάρει. Οι E.S.Co. από την μεριά τους πρέπει να λάβουν σοβαρά υπ' όψη το οικονομικό όφελος από την αποδοχή του έργου, το οποίο εξαρτάται άμεσα από το πόση ενέργεια ο καταναλωτής θα καταφέρει να εξοικονομήσει. Αν το τελευταίο επιτευχθεί, όπως συμβαίνει στη πραγματικότητα, το έργο κρίνεται αποδοτικό, με εξασφαλισμένη απόδοση και χαμηλά ρίσκα. Σε μία επιτυχή επένδυση ο χρόνος απόσβεσης δε πρέπει να ξεπερνά κατά πολύ τα 10 χρόνια.

Συγκεκριμένα εκτενή αναφορά στις Συμβάσεις που διέπουν τις λειτουργίες και τους διακανονισμούς των E.S.Co., όπως η Χρηματοδότηση Από Τρίτους (XAT) και οι Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ), θα κάνουμε σε επόμενο κεφάλαιο.

4.3.3. Οι E.S.Co. εγγυώνται στον τελικό χρήστη την ενεργειακή και οικονομική εξοικονόμηση - Guaranteed Savings -.

Η εγγύηση του προς εξοικονόμηση ποσοστού της ενέργειας αλλά και της ποιότητας του έργου, είναι στην ευθύνη των E.S.Co., την οποία αναλαμβάνουν εξ ολοκλήρου προς όφελος του πελάτη. Με τις προϋποθέσεις που τέθηκαν από την Ενεργειακή Επιθεώρηση - Energy Audit - και από τις μελέτες σκοπιμότητας προτείνει

στον καταναλωτή το ανάλογο έργο ενεργειακής απόδοσης. Όπως ήδη έχει αναφερθεί, ο κύριος χρηματοδότης μπορεί να είναι η ίδια η E.S.Co. που αναλαμβάνει το έργο ή ένας τρίτος φορέας, όπως για παράδειγμα ένας τραπεζικός οργανισμός, μια χρηματοοικονομική επιχείρηση από τον κλάδο των ασφαλιστικών εταιρειών, μια επιχείρηση ενέργειας ή καυσίμων (ΔΕΗ, ΕΛ.ΠΕ, ΠΕΤΡΟΛΑ, Αέριο Αττικής, κα). Σε οποιαδήποτε όμως περίπτωση, η εγγύηση για την επίτευξη του καθορισμένου επιπέδου εξοικονόμησης είναι αναγκαία προϋπόθεση για την εκκίνηση του έργου.

Είναι λοιπόν ξεκάθαρο πως όταν η επένδυση χρηματοδοτείται από τρίτο φορέα, η εγγύηση για την απόδοση του έργου γίνεται κάτι παραπάνω από αναγκαία, διότι με τον τρόπο αυτό υπάρχει η διασφάλισή του απέναντι σε κάθε μορφής επενδυτικού ρίσκου. Δεν είναι λοιπόν αρκετό από μόνο του ούτε το πλαίσιο που ορίζουν οι E.S.Co., ούτε οι τυχόν εμπειρία πάνω στις Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης - Energy Performance Contracting, αλλά γίνεται παραπάνω από απαραίτητη η πιστοποιημένη παροχή κάθε υπηρεσίας αλλά και η ικανότητα στη μέτρηση και ανάλυση των αποτελεσμάτων. Στη περίπτωση αυτή αποκτούν ξεχωριστή σημασία έννοιες όπως, Έλεγχος Φερεγγυότητας Επένδυσης¹⁴ - Investment Grade Audit - (IGA) και Διαχείριση και Αντιμετώπιση Ρίσκου - Risk Management & Mitigation - στην πρώτη φάση της εκτίμησης καθώς και η Παρακολούθηση και Επαλήθευση - Monitoring & Verification - (M&V) στη φάση διαχείρισης του έργου. Έννοιες οι οποίες θα αναλυθούν στη συνέχεια.

Παρόλα αυτά πρέπει να υπογραμμιστεί η δυσκολία από μέρους των μικρών κυρίως εταιρειών, να επιτύχουν την αρχή της « Εγγύησης Κερδών¹⁵ (ΕΚ) » συμβόλαια δηλαδή της φόρμας Guaranteed Savings (GS), ιδιαίτερα στις μικρές ή τις καινούριες αγορές. Η μικρή εμπειρία του τεχνικού προσωπικού σε συνάρτηση με έλλειψη εξωτερικών επενδυτών, τρίτων δηλαδή προσώπων, αποτρέπει από την δυνατότητα της εγγύησης υψηλών ποσοστών εξοικονόμησης ώστε να είναι επιθυμητό από τους επενδυτές να αναλάβουν το ανάλογο οικονομικό ρίσκο. Οδηγούνται στη περίπτωση αυτή στη σύσταση συμβολαίων της φόρμας Διαμοιρασμένων Κερδών (ΔΚ) - Shared Savings - (SS) βασισμένα στην κατανομή του εξοικονομημένου κέρδους, τα οποία έχουν βέβαια

¹⁴ Πηγή: Λεξικό MATZENTA εμπορικών & οικονομικών όρων.
« Ομόλογο που κατά την αξιολόγηση της φερεγγυότητάς του ταξινομείται μεταξύ των κατηγοριών AAA - BBB ».

¹⁵ Όπως είδαμε στη παρ. 4.3.1. τα οικονομικά οφέλη ταυτίζονται σαν έννοια με το ενεργειακό κέρδος.

χαμηλό ρίσκο για τον χρήστη αλλά χρίζουν και χαμηλής ενεργειακής απόδοσης, αλλά όμως κρύβουν μεγάλο ρίσκο για τις ίδιες τις E.S.Co. και τους επενδυτές τους.

Αυτή η εναλλακτική φόρμα συμβολαίου μπορεί να περιορίζει αρκετά το πεδίο δράσης των E.S.Co. και μαζί με αυτό την γενικότερη ανάπτυξη του τομέα των ενεργειακών υπηρεσιών, αλλά αποτελεί ένα καλό μοντέλο πάνω στο οποίο μπορούν να στηριχθούν οι νέες αγορές στις οποίες οι καταναλωτές δεν αντιλαμβάνονται, από ελλιπή συνήθως ενημέρωση, το εύρος των πλεονεκτημάτων των επεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης.

Οι φόρμες Guaranteed Savings (GS) και Shared Savings (SS) θα αναλυθούν και συγκριθούν σε βάθος στο αντίστοιχο κεφάλαιο για τις Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης - Energy Performance Contracting.

4.4. Η αναγκαιότητα ύπαρξης των E.S.Co.

Ιστορικά οι E.S.Co. πρωτοεμφανίστηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και στη Μεγάλη Βρετανία, στα τέλη της δεκαετίας του '70 και στις αρχές εκείνης του '80. Την εποχή εκείνη η ανεξέλεγκτη αύξηση της τιμής του πετρελαίου καθώς και οι άμεσες και έμμεσες συνέπειές της στο τομέα της παραγωγής και τελικής χρήσης της ενέργειας, οδήγησαν στην αναζήτηση καινοτόμων μεθοδολογιών στη παραγωγή και στη διαχείριση της τελευταίας. Όπως θα δούμε και στη συνέχεια η προοπτική κέρδους από την προσφορά στους καταναλωτές λύσεων ενεργειακής απόδοσης, δεν είναι καθόλου καινούρια ιδέα και αποτελεί μια από τις βασικές αιτίες για τη διάδοση εκείνων των τεχνολογιών που σημάδεψαν την γένεση της Βιομηχανικής επανάστασης.

Σήμερα, οι εταιρείες E.S.Co., προβάλλουν την αναγκαιότητα της ενεργειακής απόδοσης και της εξοικονόμησης ενέργειας μέσα στα πλαίσια της επιχειρηματικής ανταγωνιστικότητας και της προώθησης των νέων τεχνολογιών στον ενεργειακό τομέα. Προσφέροντας υπηρεσίες που ξεφεύγουν από τα συνηθισμένα όρια της παραγωγής και πώλησης των διαφόρων μορφών ενέργειας, αποτελούν μια εναλλακτική πρόταση στην αναζήτηση της ποιότητας, της αποδοτικότητας, αλλά και της ασφάλειας προς τον τελικό χρήστη - καταναλωτή και το περιβάλλον. Οι E.S.Co. μπορούν να πρωταγωνιστήσουν στη διαδικασία εισαγωγής νέων κανόνων εμπορίου στην ευρύτερη αγορά της ενέργειας, στην

οποία υπάρχει από καιρό η επιζήτηση της ενεργειακής εξοικονόμησης, καθώς μέσα από την εμπειρία τους έχει γίνει αντιληπτό πως ο σύγχρονος άνθρωπος δεν αρκείται απλά στη κάλυψη της ανάγκης του για ενέργεια με μόνο κριτήριο το χαμηλό της κόστος, αλλά αποζητά υπηρεσίες οι οποίες αυξάνουν και διασφαλίζουν την παραγωγικότητά του και βελτιώνουν ταυτόχρονα την ποιότητα ζωής του στο εργασιακό και προσωπικό του περιβάλλον.

Είναι όμως προφανές, ότι υπάρχουν ακόμα δυσκολίες και δυσπιστία για την κατανόηση και γενικότερη αποδοχή του νέου αυτού μοντέλου επιχειρήσεων διαχείρισης και βελτιστοποίησης της ποιότητας της ενέργειας στην εγχώρια αλλά και τη διεθνή αγορά. Δεδομένης της προοδευτικής, ίσως και ριζοσπαστικής φιλοσοφίας των E.S.Co., η εγχώρια κατά βάση αγορά, βρίσκεται απροετοίμαστη όσον αφορά την κάλυψή της με ανάλογο νομοθετικό πλαίσιο, η ύπαρξη του οποίου θα έπρεπε να καλύπτει ένα ευρύ φάσμα ιδιαίτερος εξειδικευμένων αναγκών (Investment Grade Audit και Risk Management & Mitigation και Monitoring & Verification, Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης κα), ενώ παράλληλα έρχονται να προστεθούν η αυξημένη δυσκολία που παρατηρείται στην εξεύρεση κεφαλαίων για την χρηματοδότηση των έργων και οι διάφοροι προβληματισμοί προς την υιοθέτηση της νέας πρότασης των E.S.Co. για τις σχέσεις πωλητή - καταναλωτή μέσα από τις Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης.

Πρέπει από την άλλη να υπογραμμίσουμε, πως το όλο και αυξανόμενο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια γύρω από τις E.S.Co., αιτιολογείται από το γεγονός πως εκείνες μπορούν να αποτελέσουν έναν πόλο έλξης για τα νέα συστήματα εφαρμογών, την σύγχρονη τεχνογνωσία, όπως και για το ανάλογο κατά ανάγκη εξειδικευμένο επιστημονικό - τεχνικό προσωπικό, αλλά και από την άλλη να αποτελέσουν την αφετηρία εκείνη από όπου θα δοθεί το εναρκτήριο λάκτισμα, για την διάδοση όλων εκείνων των καινοτόμων τεχνολογιών γύρω από την παραγωγή, διαχείριση και ορθολογική χρήση της ενέργειας, παραγκωνισμένες ως τώρα από συντηρητικές ή και άτολμες πολιτικές, ασαφή κίνητρα και φοβίες προδικασμένης οικονομικής αποτυχίας. Είναι βέβαιο πως η κρατική παρέμβαση τις περισσότερες φορές λειτουργεί ανασταλτικά στην οικονομική απόδοση τέτοιων πρωτοβουλιών, εξαιτίας της δαιδαλώδους γραφειοκρατίας και των δυσκίνητων μηχανισμών. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο ανταγωνισμός που αναπτύσσεται μέσα από την ιδιωτική πρωτοβουλία μεταξύ των

εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην ενεργειακή αγορά, οδηγεί στη δημιουργία εκείνων των ευκαιριών που χρειάζονται, για την ταχύτερη αφομοίωση και υιοθέτηση του μοντέλου E.S.Co.

Κάτω από αυτό το πρίσμα, εκείνο που διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη δράση των E.S.Co., είναι ο μηχανισμός των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) - Energy Performance Contracting - ικανός να ανταπεξέλθει στις ανάγκες της ζήτησης των καταναλωτών για υπηρεσίες ενεργειακής απόδοσης, με αξιοσημείωτα οφέλη:

- Μείωση ως και εξάλειψη του όποιου οικονομικού ρίσκου στη περίπτωση λανθασμένων εκτιμήσεων απόδοσης ή και εσφαλμένης επιλογής επέμβασης αφού οι E.S.Co. αναλαμβάνουν εξ' ολοκλήρου την όποια ευθύνη με συμβόλαια της φόρμας Εγγύησης του Κέρδους - Guaranteed Savings -.
- Ευκαιρία για πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες και υλοποίηση έργων ενεργειακής απόδοσης με την βοήθεια αυτών, ακόμα και χωρίς οικονομική συμμετοχή του καταναλωτή μέσα από τα προτεινόμενα προγράμματα Χρηματοδότησης Από Τρίτους (ΧΑΤ).
- Αποφυγή εκείνων των προβλημάτων που μπορούν να προκύψουν από κακή διαχείριση και ελλιπή συντήρηση των συστημάτων.
- Ενεργειακά και περιβαλλοντολογικά οφέλη, καθώς το κέρδος των E.S.Co. εξαρτάται με τρόπο ανάλογο από την απόδοση του έργου¹⁶.

Η ορθολογική χρήση της ενέργειας συνεισφέρει, στην γενικότερη οικονομία των ενεργειακών πόρων, με άμεση συνέπεια τον περιορισμό της εξάρτησης της εθνικής αλλά και παγκόσμιας οικονομίας από την χρήση των πετρελαιοειδών, αλλά και στην ελάττωση της μόλυνσης του περιβάλλοντος από τις εκπομπές ρύπων με τη χρήση αυτών. Στον κατασκευαστικό τομέα των κτηριακών υποδομών, για παράδειγμα, οι E.S.Co. επεμβαίνουν χαρακτηριστικά σε διάφορα τμήματα της κατασκευής, όπως η θερμική μόνωση των κτηρίων (στα δώματα φυτεμένα ή μη, στη τοιχοποιία, στη χρήση διπλού κελύφους, υαλοπετάσματα, φωτισμό, στα σκίαστρα, κα), στους καυστήρες και τα θερμαντικά σώματα, την ψύξη, τον δροσισμό, στην φυσική ανακυκλοφορία του αέρα, στον τηλεματικό έλεγχο - Building Management Systems - κλπ.

¹⁶ “Le ESCO” <http://www.tecnologieefficienti.it>.

Η ανάγκη για επέμβαση στον κτηριακό τομέα, πηγάζει από το γεγονός ότι είναι υπεύθυνος για το 40 - 45% των συνολικών εκπομπών CO₂. Η μείωση αυτού του ποσοστού θα μπορούσε να επιτευχθεί με την δράση των E.S.Co. στα παραπάνω σημεία και να αγγίξει κατά περίπτωση τιμές της τάξεως:

- 200 Mton από την κτηριακή θερμομόνωση.
- 120 Mton από την ανακατασκευή των υαλοπετασμάτων.
- 80 Mton από την υιοθέτηση συστημάτων ελέγχου.
- 50 Mton από την σωστή μελέτη φωτισμού.

Μια συνολική μείωση δηλαδή της τάξεως των 450 Mton εκπομπών CO₂ τον χρόνο [16].

Καταλήγοντας η δημιουργία μιας αντίληψης πάνω στην ορθολογική χρήση της ενέργειας και η αφύπνιση της συνείδησης υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος, προετοιμάζουν το έδαφος για την εξοικείωση της κοινωνίας με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ΑΠΕ και την χρήση αυτών.

Κεφάλαιο 5. Οι E.S.Co. Στον Κόσμο.

- Θεσμικό Πλαίσιο Στην Ευρώπη, Στην Ιταλία Και Στην Ελλάδα -.

5.1. Η πρώτη Ευρωπαϊκή συνέλευση για τις E.S.Co..

Με την ευκαιρία του πρώτου ευρωπαϊκού συνεδρίου Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών (E.S.Co.) με τίτλο « Η δημιουργία της αγοράς για τις βιομηχανίες E.S.Co. στην Ευρώπη » που διεξήχθη στις 22 και 23 Μαΐου του 2003 στο Μιλάνο, εξετάστηκε η κατάσταση, οι προοπτικές αλλά και οι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπισθούν από τις E.S.Co. στην σημερινή ευρωπαϊκή αγορά, κατόπιν της πρόσφατης απελευθέρωσης της αγοράς φυσικού αερίου και ηλεκτρικού ρεύματος και εν όψει των διεθνών δεσμεύσεων του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Για πρώτη φορά, πλήθος από τις πολυάριθμες ευρωπαϊκές E.S.Co. και όχι μόνον, συναντήθηκαν με υπεύθυνους της ενεργειακής πολιτικής, με ειδικούς καθώς και με μέλη της οικονομικής κοινότητας και συζήτησαν επί των ευκαιριών και των στρατηγικών που πρέπει να υιοθετηθούν για την προώθηση της βιομηχανίας E.S.Co. στην Ευρώπη. Προέκυψε πως τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε σημαντικά το ενδιαφέρον για τις ενεργειακές υπηρεσίες και πως στην αγορά εμφανίστηκαν πολλές καινούργιες εταιρείες που απευθύνονται στον τελικό χρήστη, προσφέροντας υπηρεσίες παροχής, τοποθέτησης αποδοτικών εγκαταστάσεων και οικοδομική αναβάθμιση.

Αυτό που διαφοροποιεί τις E.S.Co. από τις παραδοσιακές συμβουλευτικές εταιρείες και από τους εγκαταστάτες είναι η εγγύηση της ενεργειακής εξοικονόμησης και η ικανότητα να παρέχουν χρηματοδότηση ή να χρηματοδοτούν απευθείας το έργο, ενώ η ανταμοιβή τους βασίζεται στο Ενεργειακό Κέρδος του τελικού χρήστη.

Επιπλέον, βάσει του “Kyoto Flexible Mechanism” (π.χ. Emission Trading - Εμπόριο Εκπομπών Ρύπων -) οι E.S.Co. απαντούν ακόμα μία ευκαιρία ανάπτυξης στην πρόκληση των κλιματικών αλλαγών. Τα προγράμματα ενεργειακής απόδοσης προσφέρουν σημαντική δυνατότητα μείωσης των αερίων θερμοκηπίου (CO₂).

Η αρχική ιδέα των E.S.Co. εμφανίστηκε στην Ευρώπη προ εκατονταετίας και αμέσως εξήχθη στην Βόρεια Αμερική, ενώ σήμερα επιστρέφει στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στις υποψήφιες χώρες ένταξης σε αυτήν. Και το νέο ιταλικό διάταγμα για την

ενεργειακή απόδοση, καθιστώντας προσιτά τα « λευκά πιστοποιητικά » για τις E.S.Co., αποτελεί ένα ισχυρό κίνητρο ανάπτυξης της αγοράς.

Πρέπει να σημειώσουμε σ' αυτό το σημείο ότι « λευκά πιστοποιητικά », είναι εκείνα τα πιστοποιητικά που εκδίδονται από ανεξάρτητους φορείς πιστοποίησης - τρίτα πρόσωπα -, οι οποίοι επιβεβαιώνουν τους ισχυρισμούς των παραγόντων της αγοράς για εξοικονόμηση ενέργειας ως αποτέλεσμα μέτρων ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση.

Ωστόσο, η έννοια της E.S.Co. ακόμη σήμερα παρεξηγείται, εφόσον πολλές εταιρείες παρουσιάζονται ως E.S.Co., αλλά προσφέρουν υπηρεσίες φαινομενικά παρόμοιες από τη στιγμή που βασίζονται σε μία προσέγγιση επί της ουσίας διαφορετική. Το συνέδριο, λοιπόν, επιχείρησε να διασαφηνίσει περεταίρω τον βασικό ορισμό και το ρόλο των E.S.Co., και πιο συγκεκριμένα το γεγονός ότι οι E.S.Co. δεν αποτελούν μέρος κάποιου τραπεζικού οργανισμού. Παρουσιάστηκαν επιτυχημένα έργα E.S.Co. και υπογραμμίστηκε η αποφασιστική σημασία της Ενεργειακής Επιθεώρησης - Energy Audit - (βλ. κεφ. 7), μελέτες οικονομικής σκοπιμότητας, παρακολούθησης και επαλήθευσης. Ακολουθούν κάποιες εξειδικευμένες απόψεις προερχόμενες από την τελική συζήτηση:

Χρηματοδότηση:

Η διεθνής οικονομική κοινότητα δεν συμμετείχε μαζικώς στο συνέδριο, γεγονός που δημιούργησε το ερώτημα, πώς να αναμειχθούν περεταίρω οι τράπεζες; Προτάθηκε να αναπτυχθεί ένα « διεθνές οικονομικό πρωτόκολλο » και να προωθηθεί μία σειρά σεμιναρίων που σκοπεύουν στη σχέση των τραπεζών και των E.S.Co..

Marketing:

Η έλλειψη καταναλωτών στο επίπεδο τελικής χρήσης φέρεται να είναι ο κύριος λόγος για τον οποίο οι προβλέψεις προ δεκαπενταετίας για την ανάπτυξη των E.S.Co. δεν επαληθεύθηκαν, παρά την παρουσία των εταιρειών στην αγορά. Βασικός στόχος είναι πώς να ενημερωθούν οι καταναλωτές, εδώ υπογραμμίζεται ο ρόλος των Energy Managers και, της κατευθυντήριας γραμμής και των κοινοτικών προγραμμάτων όπως τα Building Directive, Greenlight, Motor

Challenges:

Με βάση την οργανωτική εμπειρία κάποιων χωρών (π.χ. Αυστρία και Γερμανία), προωθείται και ο ρόλος των ανεξάρτητων « facilitators » που

πραγματοποιούν πιστοποιημένες ενεργειακές διαγνώσεις, όπως οι τοπικές, περιφερειακές και εθνικές ενεργειακές υπηρεσίες.

Διάδοση:

Γεννήθηκαν αμφιβολίες για το κατά πόσον μπορούμε να ορίσουμε μια E.S.Co. « Πιστοποιημένη » καθώς και για την αντικειμενική δυσκολία που υπάρχει για να καταλήξουμε σε αυτόν τον όρο. Από την άλλη, ένα είδος πιστοποίησης είναι τόσο απαραίτητο όσο και λεπτό θέμα, εφόσον κάποιες εταιρείες ίσως ξεχάσουν την ουσία, δηλαδή το ότι η εξοικονόμηση της ενέργειας μπορεί να αυτοχρηματοδοτηθεί. Σε ορισμένες περιπτώσεις, εκτός των άλλων, αν και δεν απαιτούνται ιδιαίτερες ικανότητες marketing, ή επίσημες εγγυήσεις εξοικονόμησης (δοθείσας της εμπιστοσύνης από τους καταναλωτές), πρέπει ωστόσο να αποκτήσουν το απαραίτητο know-how στην παρακολούθηση και την επαλήθευση, με σκοπό να συμπεριλάβουν τις mini-E.S.Co. στο δικό τους περιορισμένο πεδίο δράσης. Επίσης, πρέπει να γίνει κατανοητό ότι όταν θέλουμε να προσφέρουμε εγγυημένη υπηρεσία, τότε οι τεχνικές διαχείρισης ρίσκου - risk management - καθίστανται απαραίτητες. Η έννοια E.S.Co., λοιπόν, πρέπει να διαδοθεί σε όλους εκείνους τους παρόχους υπηρεσιών που επιθυμούν να επεκτείνουν τις επιχειρήσεις τους μέσω αυτοχρηματοδοτούμενων επεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης που βασίζονται σε τεχνολογίες που διαφορετικά με δυσκολία θα πουλούσαν. Σε αυτήν την περίπτωση, οι εγκαταστάσεις γίνονται απλώς το μέσον με το οποίο παρέχεται μία υπηρεσία εγγυημένη από τις αρχές που διέπουν τις Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης - Performance Contracting-.

5.2. Οι E.S.Co. στην Ευρώπη [17].

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προώθησε το μοντέλο των E.S.Co. από τα μέσα της δεκαετίας του '80 ως κεντρικό στοιχείο για την ικανή προώθηση και υλοποίηση των σχεδίων διαχείρισης ενέργειας σε όλα τα επίπεδα. Οι E.S.Co., λοιπόν, κατέχουν ένα ρόλο κλειδί στην καινούργια απελευθερωμένη αγορά της ενέργειας, αν και η έννοια του όρου ακόμη παρεξηγείται ή παρερμηνεύεται ποικιλοτρόπως από τις χώρες της ΕΕ.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκε ότι πολλές νέες εταιρείες προσφέρουν κάποιο είδος ενεργειακών υπηρεσιών, ενώ λίγες από αυτές εγγυώνται την ενεργειακή

εξοικονόμηση είτε πληρώνονται με βάση την εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται. Επιπλέον, οι χρηματοδότες αγνοούν τις χρηματοοικονομικές ευκαιρίες.

Ακόμη και σήμερα υπάρχουν διάφορα ευρωπαϊκά προγράμματα που αφορούν στις E.S.Co., όπως το « Greenlight Programme » στον τομέα τεχνικής φωτισμού, το « Motor Challenge Programme » για την υιοθέτηση αποδοτικών ηλεκτρικών μηχανών στον βιομηχανικό τομέα και, τέλος, το « Greenbuilding Programme », εγγύς ενεργοποίησης, για τον οικοδομικό τομέα. Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί λοιπόν μία ιστορική ευκαιρία για τις E.S.Co.. Το πρόβλημα είναι το πώς να διεγερθεί μία νέα αντίληψη από την πλευρά της « ζήτησης » εν μέσω μίας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικού ρεύματος και φυσικού αερίου που έως τώρα χαρακτηριζόταν από μονοπώλια.

Στην Ολλανδία, παραδείγματος χάριν, ισχύει ένας μηχανισμός που βασίζεται στα « ενεργειακά μόρια » τα οποία επιτρέπουν τη χρήση του 15% των φόρων για την ενέργεια προς κάλυψη των εξόδων επεμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης. Στη Σουηδία, μία επέμβαση αποδοτικού φωτισμού κατά μήκος του δρόμου στο σημείο ενός επικίνδυνου σταυροδρομιού (αντικατάσταση παραδοσιακών λαμπτήρων με κολωνάκια τεχνολογίας LED) επέτρεψε την μείωση των ατυχημάτων, 75% εξοικονόμηση ενέργειας, την μείωση της συντήρησης καθώς και την μέγιστη λειτουργία του συστήματος, μα κυρίως διευκόλυνε το δρόμο για την μαζικότερη προσφυγή σε αυτήν την τεχνολογία.

Η ανάκτηση των εξόδων των προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης, μετατρέπεται λοιπόν σε συνετή επένδυση και δημιουργεί πρόσφορο έδαφος για τις E.S.Co.. Οι δύο βασικές έννοιες που απορρέουν από το συνέδριο και από τα εργαστήρια - workshops - είναι ότι:

- α) στην εκτέλεση των έργων ενεργειακής απόδοσης, οι στόχοι που τέθηκαν ή συμφωνήθηκαν θα έπρεπε να οδηγούν προς την ανάκτηση των επενδύσεων μέσω τιμολογίων και φορολόγησης, και
- β) είναι σημαντικό να εξαλείψουμε από τον διακανονισμό των τελών οποιαδήποτε πρόσθετη τεχνητή παροχή που αποβλέπει στην αύξηση των πωλήσεων.

Όντως, είναι ξεκάθαρο, το ότι δεν θα έπρεπε να ενθαρρύνονται οι εταιρείες να δουλεύουν ενάντια στην ενεργειακή απόδοση, δηλαδή να ωθούνται στην πώληση περισσότερης ενέργειας. Πράγματι, οι έρευνες αποδεικνύουν πως τα προγράμματα ενεργειακής απόδοσης δεν θεωρούνται πλέον ως « έξοδα » αλλά « επενδύσεις », λόγω

των οφελών για τους καταναλωτές, για το ενεργειακό σύστημα και την οικονομία. Με αυτήν την οπτική, λοιπόν, τα έξοδα θα συμπεριλαμβάνονταν στα ενεργειακά τέλη.

Εξάλλου, τα έξοδα πάντα πρέπει να συγκρίνονται με τα οφέλη, η ευρωπαϊκή Πράσινη Κάρτα για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού θυμίζει ότι ο υπολογισμός των οφελών από την αυξημένη ενεργειακή απόδοση δείχνει μία οικονομική δυνατότητα ίση με το 18% της σημερινής κατανάλωσης, ενώ η Έκθεση του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την Αλλαγή του Κλίματος επιβεβαιώνει πως θα μπορούσαν να εξοικονομηθούν 150 Mton διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπονται από τα κτίρια, το οποίο μεταφράζεται σε μειωμένα έξοδα αντί για δαπάνες. Αυτές οι εκτιμήσεις επιβεβαιώνονται από τα αποτελέσματα των προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης που εφαρμόστηκαν σε ευρεία κλίμακα. Στην Αγγλία, το πρόγραμμα που πραγματοποιήθηκε από τις εταιρείες διάθεσης ενέργειας όρισε την εξοικονομημένη τιμή των 1,8 πεννών ανά kWh, έναντι της ενεργειακής τιμής των 7.1 - 2.7 πεννών ανά kWh. Αναφερόμαστε, μόνο για τους ιδιώτες, σε μία σχέση οφελών / εξόδων ίση με 4/1.

Επιπλέον, εάν ένας μόνο καταναλωτής μειώσει την κατανάλωσή του, όλη η καμπύλη χαμηλώνει, προκαλώντας (θεωρητικώς) μείωση τιμών για όλους τους καταναλωτές. Αυτό είναι ένα από τα οφέλη για την οικονομία που επιφέρει κοινωνικά οφέλη όπως μειωμένες εκπομπές αερίων, μείωση τιμών και μεγαλύτερη αξιοπιστία σε ολόκληρο το ενεργειακό σύστημα.

Ακόμα ένα αποτέλεσμα των αγγλικών προγραμμάτων είναι η δραστική πτώση του συνολικού κόστους των αποδοτικών τεχνολογιών, της τάξεως του 30 - 50% για την περίοδο 1996 - 2001. Για την αξιολόγηση του κόστους των μελλοντικών προγραμμάτων, λοιπόν, θα πρέπει να υπολογίσουμε το πέρασμα μιας τεχνολογίας από εξειδικευμένο προϊόν απευθυνόμενο σε περιορισμένο κοινό σε μαζικό προϊόν, που μεταφράζεται σε γενική μείωση των εξόδων για την υλοποίηση των προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης, και συνεπώς περισσότερα οφέλη κοινά και ιδιωτικά, ακόμη και για όσους δεν συμμετέχουν στα προγράμματα αυτά. Τότε, τα δημόσια οφέλη των προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης μπορούν να αποτελέσουν μέρος της κοινής επανάκτησης των επενδύσεων, μέσω κατανομής των τελικών τιμών ή κάποιας φορολόγησης. Το καθαρό κέρδος που απορρέει από το συνδυασμό των Προγραμμάτων Ενεργειακής Απόδοσης και την Αγορά των Ενεργειακών Υπηρεσιών ανέρχεται στα 10.000 δισεκατομμύρια ευρώ περίπου. Αντιθέτως, η απόρριψη της κατευθυντήριας γραμμής για τις Ενεργειακές Υπηρεσίες που προωθεί, παραδείγματος χάριν, η Demand Side Management (βλέπε τις σχετικές σημειώσεις του κεφαλαίου για την Εφαρμογή των Σχεδίων της ΕΕ) και των

μηχανισμών ανάκτησης των εξόδων / επενδύσεων, θα μεταφραζόταν σε καθαρή οικονομική απώλεια 10.000 δισεκατομμυρίων ευρώ.

Με αυτήν την προοπτική, το κόστος της ενεργειακής απόδοσης δεν μπορεί πλέον να χαρακτηρίζεται μόνον ως « κόστος ». Διαφοροποιείται, παραδείγματος χάριν, από το κόστος μείωσης των εκπομπών αερίων μίας εγκατάστασης παραγωγής, έργο που μειώνει τις αρνητικές εξωτερικές επιπτώσεις (όχι ακόμα υπολογίσιμες στους ισολογισμούς), αλλά δεν δημιουργεί απευθείας ταμειακή ροή. Αντιθέτως, τα προγράμματα ενεργειακής απόδοσης δείχνουν θετική τρέχουσα καθαρή τιμή οπότε και θεωρούνται από κάθε πλευρά επενδύσεις.

Από οικολογικής άποψης, η ανάκτηση των εξόδων / επενδύσεων μέσω τιμολογίων ή φορολογίας για την ενέργεια μπορεί να θεωρηθεί ένας τρόπος « εσωτερικοποίησης » του περιβαλλοντολογικού κόστους των ενεργειακών χρήσεων. Αν για παράδειγμα, τείναμε να μειώσουμε την κατανάλωση αυξάνοντας και μόνον τις τιμές, οι αυξήσεις που θα προκαλούσαν την αντίδραση των καταναλωτών θα έπρεπε να ήταν πολύ πιο υψηλές από αυτές που χρειάζονται για την αποζημίωση του κόστους της ενεργειακής απόδοσης. Καταλήγοντας, η ανάπτυξη της αγοράς για τις E.S.Co., σημαίνει οφέλη περιβαλλοντολογικά σε συνδιασμό με καλύτερη πύοτητα ζωής για τους καταναλωτές.

5.3. Οι E.S.Co. στην Ιταλία [18].

Η ανάπτυξη των E.S.Co. στην Ιταλία επηρεάστηκε από την νομοθετική εξέλιξη ως προς την τελική χρήση της ενέργειας, με ιδιαίτερη προσοχή στο αστικό πεδίο.

Την δεκαετία του '70, ο νόμος 373/76 εισάγει όρια ενεργειακών χρήσεων υπό τη μορφή ορίων θερμοκρασίας, περιόδου, διάρκειας εσωτερικής ξέρμανσης, προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση και άρα ο εθνικός ενεργειακός λογαριασμός. Ορισμένοι πάροχοι συστήνουν ιδιαίτερα συμβόλαια που εμπεριέχουν τη συντήρηση, όπως συμβόλαια « διαχείρισης θερμότητας », συμβόλαια « μονάδες ανά ημέρα », ή και συμβόλαια « με πάγιο ». Τέτοιες λύσεις καλυτερεύουν την εφαρμογή των εγκαταστάσεων και ευνοούν τη σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ πελατών και παρόχων, αλλά οι υπηρεσίες εγκατάστασης και συντήρησης παραμένουν ευκαιριακές και σε κάθε περίπτωση δεν προβλέπουν ακόμα βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Σε αυτό το πλαίσιο, η υπηρεσία επιλέγεται με βάση την χαμηλότερη τιμή.

Στις αρχές της δεκαετίας του '80, με τον νόμο 308/82, ευνοείται η Ορθολογική Χρήση της Ενέργειας - Rational Use of Energy - (RUE) στον αστικό αλλά και

βιομηχανικό τομέα μέσω επιδοτήσεων κεφαλαίων και τόκων. Στον αστικό τομέα η διάδοση του μεθανίου ωθεί στην υιοθέτηση αυτόνομης θέρμανσης με συνέπεια μία απώλεια της αγοράς συμβολαίων διαχείρισης θέρμανσης, ενώ βελτιώνονται οι αρμοδιότητες των εταιρειών που δρουν στο πεδίο των δημόσιων χώρων. Στον βιομηχανικό τομέα, ωστόσο, πληθαίνει η εφαρμογή των τεχνολογιών για την RUE με βάση τον χρόνο οικονομικής επιστροφής της επένδυσης, ευνοώντας κατ'αυτόν τον τρόπο την ανάπτυξη της συμπαραγωγής και της αναδιοργάνωσης των διαδικασιών υψηλής ενεργειακής έντασης. Η διάδοση της ιδέας της ορθολογικής χρησιμοποίησης της ενέργειας και η προσοχή από πλευράς των τελικών χρηστών ευνόησαν τότε την ανάπτυξη υπηρεσιών που λειτουργούσαν με λογική παρόμοια των E.S.Co., κυρίως στην απευθείας χρηματοδότηση των επενδύσεων των πελατών.

Την δεκαετία του '90, ο νόμος 10/91 ορίζει την RUE, λαμβάνοντας υπόψη (και κατά κάποιον τρόπο, προαναγγέλλοντας) τους κοινοτικούς κανόνες. Η συντήρηση των αστικών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τεχνικούς κανόνες γίνεται υποχρεωτική, ενώ καθορίζονται οι τεχνικές εγκαταστάσεις, η άνεση του περιβάλλοντος και τα Συμβόλαια των Υπηρεσιών Ενέργειας. Τα συμβόλαια αυτά, προβλέπουν τη διατήρηση του ίδιου επιπέδου άνεσης και συγχρόνως την βελτίωση των διαδικασιών μετατροπής ενέργειας, συμπεριλαμβάνοντας συμμετοχή στην αναβάθμιση των εγκαταστάσεων. Για πρώτη φορά, η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται μοιράζεται μεταξύ των πλευρών βάσει ιδιωτικών συμφωνιών. Τα Συμβόλαια των Υπηρεσιών Ενέργειας προβλέπουν επενδύσεις αλλά και ανάληψη ρίσκου από πλευράς του παρόχου, ο οποίος είναι ο πρώτος ενδιαφερόμενος για την μείωση της κατανάλωσης. Και είναι ακριβώς αυτό που τον μετατρέπει από «διαχειριστή θερμότητας» σε μία αληθινή E.S.Co.. Με αυτήν τη λογική, οι επιτυχημένοι επιχειρηματίες αρχίζουν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους και σε εφαρμογές υψηλής ενεργειακής απαίτησης - energy intensive - και σε μεγάλες δημόσιες ή ιδιωτικές εγκαταστάσεις, μέχρι και στη Διαχείριση Εγκαταστάσεων - Facility Management -.

Το 2000, ξεκινά το ιταλικό « Πρόγραμμα Εξορθολογισμού Δημόσιας Δαπάνης ». Από νομοθετικής πλευράς υποδεικνύεται το πρόγραμμα « Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης » - Performance Contracting - (PC), βάση του οποίου θα γινόταν ο Εξορθολογισμός της Δημόσιας Δαπάνης, και λειτουργεί το πρώτο γραφείο αγορών της Δημόσιας Διοίκησης (η « Consip Spa », Concessionaria Servizi Informativi Pubblici, - Πάροχος Δημόσιων Πληροφορικών Υπηρεσιών, μία εταιρία που ελέγχεται από το Ιταλικό Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών). Οι PC και Consip είναι δύο

απαραίτητα όργανα για την ανάπτυξη των E.S.Co. στην Ιταλία. Η Consip ξεκινά λοιπόν να χρησιμοποιεί την Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης για τις υπηρεσίες που απευθύνονται στη Δημόσια Διοίκηση, συμβάλλοντας στη γενικότερη ζήτηση.

5.3.1. Τα διατάγματα της « 24 Απριλίου 2001 ».

Τα δύο διατάγματα της « 24 Απριλίου 2001 » του Υπουργείου Βιομηχανίας, εντάσσονται στην προσπάθεια να επιτευχθούν οι στόχοι του Κιότο προωθώντας την εξοικονόμηση ενέργειας. Τα δύο διατάγματα θα ρυθμίσουν αντίστοιχα την αγορά του φυσικού αερίου (Διάταγμα Letta) και την αγορά του ηλεκτρικού ρεύματος (Διάταγμα Bersani), έχουν ανάλογους όρους και αναφέρονται αποκλειστικά στις τελικές χρήσεις ενέργειας. Δεν μπορούν, λοιπόν, να εφαρμοσθούν σε εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας.

Τα δύο διατάγματα σκοπεύουν στην απόκτηση συγκεκριμένων εθνικών ποσοστιαίων μονάδων ενεργειακής εξοικονόμησης, ώστε να συμβάλλουν στους στόχους του πρωτοκόλλου του Κιότο που είναι η συνολική μείωση 6,3 Mton διοξειδίου του άνθρακα το χρόνο. Οι μέθοδοι που υποδεικνύονται προς επίτευξη των στόχων αυτών είναι κυρίως οι ακόλουθες:

- Η χρήση συστημάτων ρύθμισης στον τομέα τεχνικής φωτισμού.
- Η διόρθωση διαφοράς φάσης των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.
- Η χρήση ηλεκτρικών οικιακών συσκευών κατηγορίας A.
- Η εφαρμογή τηλεχειριστηρίου για τις εγκαταστάσεις.
- Η μόνωση των κτιρίων.
- Η ανάπτυξη συμπαραγωγής, συστημάτων θέρμανσης αστικών περιοχών, συστημάτων βιομάζας και αποβλήτων, ηλιακής ενέργειας (θερμικής και φωτοβολταϊκής) και γεωθερμικής.

Αυτό που πρέπει να υπογραμμισθεί είναι πως αυτοί που προτάσσονται για την πραγματοποίηση των επεμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης μπορούν να είναι, εκτός από τις εταιρείες κοινής ωφελείας¹⁷ - Utility - και υποκείμενες αυτών, εταιρείες τρίτες που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ενεργειακών υπηρεσιών.

¹⁷ Δημοσίου ή ιδιωτικού χαρακτήρα.

5.3.2. Τα διατάγματα της « 20 Ιουλίου 2004 » [19].

Όσον αφορά τα διατάγματα « 20 Ιουλίου 2004 » του Υπουργείου Ανάπτυξης και του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Χωροταξίας στοχεύουν στον βαθύ επαναπροσδιορισμό της πολιτικής προώθησης της ενεργειακής εξοικονόμησης για τις τελικές χρήσεις, εισάγοντας ένα καινοτόμο σύστημα για το διεθνές πανόραμα και εκσυγχρονίζοντας τις υπαγορευμένες τακτικές των διαταγμάτων του 2001.

Στόχοι:

Ο στόχος των διαταγμάτων είναι να επιτύχουν, στο τέλος της πρώτης πενταετίας εφαρμογής τους (2005 - 2009), εξοικονόμηση 2,9 εκατομμυρίων Mter το χρόνο, τιμή που ισούται με την ετήσια αύξηση κατανάλωσης ενέργειας που καταγράφηκε την περίοδο 1999 -2001. Ήδη τονίσαμε πως η μείωση της μαζικής εθνικής κατανάλωσης ενέργειας θα συμβάλει στην επίτευξη των στόχων μείωσης των αερίων θερμοκηπίου σχετικά με τις δεσμεύσεις της Ιταλίας που αφορούν στο Πρωτόκολλο του Κιότο, και θα αποφέρει οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, είτε άμεσα για τους καταναλωτές (μείωση λογαριασμού ενέργειας, βελτίωση των υπηρεσιών, κτλ.), είτε συλλογικά (περιορισμένη ενεργειακή εξάρτηση από το εξωτερικό, μεγαλύτερη ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού). Άλλοι στόχοι είναι:

- Να μειωθεί η μόλυνση που προέρχεται από τις δραστηριότητες παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας και να επιτευχθεί μεγαλύτερος έλεγχος της ανώτερης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και, συνεπώς, μείωση του κινδύνου «blackout» και μείωση των εξόδων που συνεπάγεται η μη ισορροπία κατανάλωσης και ικανότητας προσφοράς.
- Να αυξηθεί η προσφορά προϊόντων και υπηρεσιών που προσανατολίζονται στην αποδοτική χρήση της ενέργειας.

Ενδιαφερόμενοι και τρόποι επίτευξης των στόχων:

Το εν λόγω σύστημα προβλέπει ότι οι πάροχοι ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου επιτυγχάνουν ετησίως προκαθορισμένες ποσοτικές υποχρεώσεις εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας, για την πενταετία 2005 - 2009 και ξεκινώντας την 1 Ιανουαρίου 2005.

Επί του παρόντος, η υποχρέωση αυτή αφορά μόνον τους παρόχους 100.000 τελικών πελατών και άνω την ημερομηνία 31 Δεκεμβρίου 2001. Μελλοντικά διατάγματα θα ορίσουν τον τρόπο εφαρμογής των υποχρεώσεων για τους παρόχους που είναι κάτω από το προαναφερόμενο όριο. Για να ανταπεξέλθουν στις υποχρεώσεις του και να επιτύχουν την προκαθορισμένη εξοικονόμηση ενέργειας οι πάροχοι θα μπορούν:

1. Να εφαρμόζουν σχέδια υπέρ των τελικών καταναλωτών που βελτιώνουν την ενεργειακή απόδοση των εγκατεστημένων τεχνολογιών ή των σχετικών τρόπων χρήσεως. Τα σχέδια θα μπορούν να υλοποιηθούν άμεσα ή από ελεγχόμενες επιχειρήσεις, ή και μέσω επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στους τομείς των υπηρεσιών ενέργειας (οι αποκαλούμενες E.S.Co.-energy services companies).
2. Να αγοράζουν από τρίτους « τίτλους ενεργειακής απόδοσης » ή λευκά πιστοποιητικά που θα βεβαιώνουν την επίτευξη της ενεργειακής εξοικονόμησης

Κόστος και κυρώσεις:

Τα έξοδα που θα αντιμετωπίσουν οι πάροχοι προκειμένου να απαντήσουν επιτυχώς στις υποχρεώσεις ενεργειακής εξοικονόμησης θα μπορέσουν να καλυφθούν από διαφορετικές πηγές, όπως ποσοστά συμμετοχής των πελατών, κρατικές, περιφερειακές, τοπικές και κοινοτικές χρηματοδοτήσεις, κέρδη από την πώληση των τίτλων ενεργειακής απόδοσης. Μέρος των εξόδων θα καλυφθεί από τα τέλη μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου βάσει κριτηρίων που θα καθορίσει η Αρχή πριν την έναρξη του μηχανισμού.

Αντιθέτως, η μη τήρηση των υποχρεώσεων, προβλέπει κυρώσεις από την Αρχή, η οποία πρέπει να επιβεβαιώνει την επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας ελέγχοντας εάν ο κάθε πάροχος έχει στην κατοχή του αριθμό τίτλων ενεργειακής απόδοσης ίσο με τον προβλεπόμενο από τα διατάγματα.

5.3.3. Η Αρχή Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου - L'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas - AEEG -.

Η Αρχή ξεκίνησε τη λειτουργία της τον Απρίλιο του '97 και αποτελείται από τρεις επιθεωρητές. Η Αρχή αυτή δεν εξαρτάται από τη βιομηχανία ή από τους παρόχους του τομέα φυσικού αερίου/ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να προστατεύει τους

καταναλωτές και να προωθεί τον ανταγωνισμό. Παραμένει, ωστόσο, μία σχέση αλληλεξάρτησης ως προς την Κυβέρνηση και το Κοινοβούλιο και υπάγεται στην ευρωπαϊκή δομή ως μέλος του Council of European Energy Regulators. Επιπλέον, πρέπει να απαντήσει στα κριτήρια διαφάνειας και σταθερότητας των διαδικασιών αποφάσεων προκειμένου να αποφευχθούν κίνδυνοι και αβεβαιότητες.

Ευθύνες και δικαιοδοσία μπορούν να αναχθούν σε:

- Ορισμό και παρακολούθηση τελών.
- Παρακολούθηση της πορείας της αγοράς και των συμβολαίων ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.
- Κατευθυντήριες για το διαχωρισμό παραγωγικών δραστηριοτήτων, όπως διάσπαση κοινωφελών επιχειρήσεων και δημοτικών επιχειρήσεων.
- Καθορισμός ποιοτικών επιπέδων και κανόνων των υπηρεσιών.
- Συμβουλευτική προς Κυβέρνηση και Κοινοβούλιο σχετικά με την ανταγωνιστικότητα και τη δομή της αγοράς.
- Τυπικές διαδικασίες, επιθεωρήσεις και κυρώσεις.
- Εξουσία λήψης αποφάσεων αναφορικά με διαφωνίες και αμφισβητήσεις.

Η νομική δομή βασίζεται στα διατάγματα της 24 Απριλίου 2001, και λαμβάνει υπόψη τις κατευθυντήριες γραμμές της 16 Ιανουαρίου 2003 και του Κανονισμού της 1 Απριλίου 2003. Ουσιαστικά, οι κατευθυντήριες γραμμές ορίζουν τα κριτήρια για:

- α) την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, σύμφωνα με την Πράσινη Κάρτα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και με τα εθνικά συμφέροντα,
- β) τους περιβαλλοντικούς στόχους, όπως είναι η μείωση των εθνικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, πάνω από το 25% της οποίας επιτυγχάνεται μέσω της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης των τελικών χρήσεων, και
- γ) τα οικονομικά οφέλη της απελευθέρωσης της αγοράς, δηλαδή τεχνολογικούς νεωτερισμούς, νέοι τύποι επιχειρήσεων (E.S.Co.) και νέες ενεργειακές υπηρεσίες για τους χρήστες.

5.3.4. Οι Τίτλοι Ενεργειακής Απόδοσης.

Μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών που συνδράμουν στην αποζημίωση του κόστους υλοποίησης των έργων για την επίτευξη των στόχων του Κιότο, έχουμε τα λεγόμενα « Πράσινα Πιστοποιητικά », σχετικά με τις ανανεώσιμες ενέργειες, και τα « Λευκά Πιστοποιητικά » που αφορούν στην εξοικονόμηση της ενέργειας.

Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για τις E.S.Co. είναι τα Λευκά Πιστοποιητικά, ή Τίτλοι Ενεργειακής Απόδοσης, τα οποία αναφέρονται στα υπουργικά διατάγματα της 24 Απριλίου 2001. Αυτά εκδίδονται σύμφωνα με τις αποφάσεις της Αρχής Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου, ως αποτέλεσμα των επενδύσεων εξοικονόμησης και ενεργειακής απόδοσης που έγιναν σύμφωνα με τους τρόπους επέμβασης που προβλέπονται από τους όρους των ίδιων διαταγμάτων. Μπορούν να επωφεληθούν αυτών όλοι όσοι πέτυχαν την προκαθορισμένη ενεργειακή εξοικονόμηση (πάροχοι, επιχειρήσεις υποκείμενες σε αυτούς και επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ενεργειακών υπηρεσιών). Η έκδοση των τίτλων γίνεται βάσει της ανακοίνωσης της Αρχής που πιστοποιεί την εξοικονόμηση που επιτεύχθηκε. Η Αρχή ελέγχει την υλοποίηση ή μη των έργων σύμφωνα με τις οδηγίες των διαταγμάτων και τους ισχύον κανόνες που η ίδια η Αρχή όρισε.

Η αγοραπωλησία αυτών των τίτλων θα γίνει μέσω αμφοτεροβαρών συμβάσεων ή σε μία ειδική αγορά που ιδρύει ο Διευθυντής της αγοράς ηλεκτρισμού και που διέπεται από κανονισμούς καθορισμένους από τον ίδιο Διευθυντή, καθόλα σύμφωνο με την Αρχή. Η δυνατότητα ανταλλαγής τίτλων ενεργειακής απόδοσης, πράγματι, επιτρέπει σε εκείνους τους παρόχους που σε διαφορετική περίπτωση θα περιέπιπταν σε οριακά έξοδα σχετικά αυξημένα μέσω της άμεσης πραγματοποίησης των σχεδίων της ενεργειακής απόδοσης, να αγοράσουν τίτλους ενεργειακής εξοικονόμησης από εκείνους που αντιθέτως παρουσιάζουν σχετικά χαμηλότερα οριακά έξοδα εξοικονόμησης της ενέργειας, και που ωστόσο έχουν συμφέροντα στο να πουλήσουν τους τίτλους τους στην αγορά. Ο μηχανισμός εγγυάται ότι το συνολικό κόστος επίτευξης των στόχων θα είναι πιο συγκρατημένο σε σχέση με μία κατάσταση όπου ο κάθε πάροχος θα υποχρεούταν να απαντήσει στις υποχρεώσεις εξοικονόμησης ενέργειας αναπτύσσοντας, ανεξάρτητα, έργα για την ορθολογική χρήση της ενέργειας.

Ο μηχανισμός των Λευκών Πιστοποιητικών φέρνει κοντά την έννοια της Ενεργειακής Απόδοσης με την έννοια της Οικονομικής Απόδοσης.

5.3.5. Η πίστωση των E.S.Co. στην Ιταλία. - Ένα νέο βήμα προς την αγορά των Τίτλων Ενεργειακής Απόδοσης.

Το Νοέμβριο του 2004, ξεκίνησε η προκαταρκτική διαδικασία για την εμπορία των τίτλων ενεργειακής απόδοσης, τα λευκά πιστοποιητικά, από την Αρχή Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου (AEEG). Από εκείνη τη στιγμή, οι επιχειρήσεις του τύπου E.S.Co. μπορούσαν να πάρουν πίστωση και να ξεκινήσουν επισήμως τις δραστηριότητές τους. Δημιουργείται και μία δημόσια λίστα με τις διαπιστευμένες E.S.Co. προκειμένου να διευκολυνθεί ο εντοπισμός αυτών των εταιρειών, τόσο από πλευράς των καταναλωτών που ενδιαφέρονται για την προσφορά υπηρεσιών και για τα προγράμματα ενεργειακής εξοικονόμησης, όσο και από πλευράς παρόχων που ενδιαφέρονται να συνεργασθούν ως προς την πραγματοποίηση επεμβάσεων για την ορθολογική χρησιμοποίηση της ενέργειας.

Κεντρικό σημείο του σχεδίου είναι το ότι τα έξοδα που θα επωμισθούν οι πάροχοι προκειμένου να τηρήσουν τις δεσμεύσεις της ενεργειακής απόδοσης μπορούν να καλυφθούν μέσω διαφόρων πηγών, όπως είναι το μερίδιο συμμετοχής των πελατών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα, η κρατική, περιφερειακή, τοπική και κοινοτική χρηματοδότηση, και βεβαίως τα έσοδα από την πώληση των τίτλων ενεργειακής απόδοσης από ενεργειακή εξοικονόμηση που υπερβαίνει το όριο των υποχρεώσεων. Μέρος των εξόδων θα πρέπει να καλυφθεί από τα τέλη μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου βάσει κριτηρίων που θα καθορίσει η Αρχή¹⁸.

Στόχοι εξοικονόμησης:

Ένα μήνα μετά την προκαταρκτική διαδικασία (Δεκέμβριος 2004), η Αρχή καθόρισε τους στόχους εξοικονόμησης ενέργειας που θα έπρεπε να επιτύχουν οι πάροχοι ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου μέσα εντός του 2005. την 1 Ιανουαρίου 2005, λοιπόν, τίθεται σε λειτουργία ο καινούργιος μηχανισμός της αγοράς για την προώθηση της ορθολογικής χρησιμοποίησης της ενέργειας, που βασίζεται στα λευκά πιστοποιητικά και προβλέπεται από τα υπουργικά διατάγματα του 2004.

Για το 2005 η Αρχή όρισε ένα στόχο εξοικονόμησης σχεδόν 156.000 tep για τις μεγάλες εταιρείες διανομής που καταμετρούσαν τουλάχιστον 100.000 τελικούς πελάτες

¹⁸ AEEG, comunicato stampa 06.11.04 http://www.autorita.energia.it/com_stamp/04/cs_041106.htm

την 31 Δεκεμβρίου 2001 το 63% αυτής της εξοικονόμησης (που ισούται με περίπου 98.000 tep) θα πρέπει να επιτευχθεί από διανομείς στον ηλεκτρικό τομέα ενώ το υπόλοιπο 37% (58.000 tep) στον τομέα του φυσικού αερίου. Υπό κανονικές συνθήκες, τα προβλεπόμενα έργα ενεργειακής απόδοσης θα έπρεπε να επιτρέπουν μειωμένες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα για περίπου 9 τόνους το χρόνο.

Η Αρχή απένειμε μία αρχική επιδότηση 100,00 ευρώ το χρόνο, για πέντε χρόνια, για κάθε τόνο που θα αντιστοιχούσε σε πετρέλαιο, εξοικονομημένο μέσω βελτιώσεων της απόδοσης στη χρησιμοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου. Αυτή η επιδότηση αποβλέπει στην αποζημίωση των εξόδων που επωμίσθηκαν οι πάροχοι προκειμένου να πετύχουν τους στόχους εξοικονόμησης. Η τιμή καθορίστηκε και με βάση του γεγονότος ότι, κατά την αρχική περίοδο του μηχανισμού, οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας θα υλοποιηθούν με μικρότερο κόστος. Στη συνέχεια, το επίπεδο της επιδότησης που αντιστοιχεί στους παρόχους θα μπορεί να αλλάξει, προκειμένου να λαμβάνει υπόψη τις τιμές που εν τω μεταξύ θα προέρχονται από την αγορά των λευκών πιστοποιητικών¹⁹.

5.4. Οι E.S.Co. στην Ελλάδα. Ανάλυση αγοράς.

Στην Ελλάδα σημαντικός τομέας της αγοράς, όπου οι E.S.Co. έχουν αρχίσει την δράση τους τα τελευταία χρόνια, είναι ο τομέας της θέρμανσης. Ο οποίος σχετίζεται με την αγορά, τοποθέτηση αλλά και διαχείριση των Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων (ΘΗΣ) - Solar Thermal Systems (STS) -. Αυτό συμβαίνει γιατί, εκτός από τους μεμονωμένους χρήστες, όπως για παράδειγμα τα νοικοκυριά, σχεδόν όλες οι άλλες ηλιακές εφαρμογές αντιπροσωπεύουν μια δυναμική αγορά για τις εταιρείες E.S.Co. που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ηλιακών εφαρμογών.

Μια εκτενή οικονομική ανάλυση, μπορεί να επιδείξει την εφαρμογή αυτών των επεμβάσεων κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Πρόσθετη πληροφόρηση σχετική με την τρέχουσα ανάλυση είναι η θα είναι σύντομα διαθέσιμη στο « ST-E.S.Co. project²⁰ ». Πιο συγκεκριμένα:

- Πληροφόρηση σχετικά με τις διαδικασίες που ακολουθούνται για συμβόλαια ST-E.S.Co²¹..

¹⁹ AEEG, comunicato stampa 22.12.04 http://www.autorita.energia.it/com_stamp/04/cs_041222.htm

²⁰ <http://www.stescos.org>

²¹ Εταιρείες E.S.Co. που δραστηριοποιούνται στον τομέα Ηλιακής Θέρμανσης.

- Λίστες με ενδιαφερομένους όπως, πιθανοί χρήστες και μέτοχοι, είναι επίσης διαθέσιμες.
- Ένα λογισμικό φιλικό προς τον χρήστη για ενεργειακή και οικονομική ανάλυση των εφαρμογών θα είναι πολύτιμο εργαλείο για τις ST-E.S.Co. που αναλαμβάνουν την εφαρμογή και την έρευνα.

Η ελληνική αγορά των ΘΗΣ, μετά από 20 σχεδόν χρόνια εξέλιξης και διακυμάνσεων, μπορεί να θεωρηθεί ως αναπτυσσομένη αγορά τουλάχιστον όσον αφορά τον τομέα κατοικίας. Όσον αφορά την χρήση ηλιακών συστημάτων, σχεδόν το 99% από αυτά είναι μικρής κλίμακας συστήματα όπως είναι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες²² - θερμοσιφωνικά πανέλλα -, για ζεστό νερό στο σπίτι. Τα υπόλοιπα συστήματα είναι εξαναγκασμένης κυκλοφορίας και αφορούν κυρίως μεγάλης κλίμακας εφαρμογές για ζεστό νερό σε ξενοδοχεία, νοσοκομεία και πισινές, αλλά και σε βιομηχανικούς τομείς.

Οι πιο σημαντικοί λόγοι της επιτυχίας των Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων στην Ελλάδα είναι οι παρακάτω:

- Υψηλή ηλιακή ακτινοβολία, κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες και μορφολογία της χώρας.
- Επιτυχημένες διαφημιστικές καμπανίες.
- Νομική υποστήριξη και πρωτοβουλίες σε αρχικό στάδιο.

Αυτό είναι εμφανές για χρήστες με υψηλή κατανάλωση ζεστού νερού όπως ξενοδοχεία, νοσοκομεία, αθλητικά κέντρα, βιομηχανίες κτλ, αλλά λιγότερο προφανές για σπίτια με πολλές οικογένειες, όπου στην Ελλάδα, πολλές από τις μονάδες ηλιακών θερμοσιφώνων που είναι εγκατεστημένες εξυπηρετούν η κάθε μια ένα μοναδικό διαμέρισμα.

Όμως η παρούσα κατάσταση δεν υποβαθμίζει καθόλου την δυναμική για συστήματα κεντρικών θερμικών συστημάτων και για εγκαταστάσεις ST-E.S.Co. στον ευρύ τομέα κατοικία κτιρίων με πολλές οικογένειες.

- Ευρεία εξάπλωση της τεχνολογίας (διαφημίσεις, ενημερωτικά φυλλάδια, παρουσίαση πιλοτικών έργων για επίδειξη, κτλ).
- Αποδοχή από το κοινό.
- Συνεχής προσπάθεια των κατασκευαστών για καλύτερα και φθηνότερα προϊόντα.
- Εύκολη πρόσβαση σε θερμικά ηλιακά συστήματα.

²² ESTIF - European Solar Thermal Industry Federation 2003

Παρά όμως την επιτυχία των ηλιακών θερμικών συστημάτων στον τομέα κατοικίας, υπάρχει ακόμα ένα σημαντικό κομμάτι της κοινωνίας, που δεν υιοθετεί τα αποτελέσματα αυτά και είναι ο βιομηχανικός κλάδος. Παρόλο που οι βιομηχανίες και μεγάλης κλίμακας παραγωγικές μονάδες αντιπροσωπεύουν μια υψηλή δυναμική, έχουν αμελητέα διείσδυση των ηλιακών θερμικών συστημάτων.

Ένας από τους κύριους λόγους της αποχής των ΘΗΣ από την βιομηχανία, είναι ότι η συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών, είναι ακόμα απρόθυμη να αντιμετωπίσει το αρχικά υψηλό επενδυτικό κόστος, αμφισβητώντας την αξιοπιστία και την ανθεκτικότητα των ηλιακών εγκαταστάσεων.

Οι ST-E.S.Co. πουλώντας ηλιακή ενέργεια, και όχι τις ηλιακές εγκαταστάσεις, σε μια ανταγωνιστική τιμή και αναλαμβάνοντας την λειτουργία και την συντήρηση αυτών, μπορεί να εξαλείψει εντελώς τα προαναφερόμενα εμπόδια, και έτσι να ανοίξει τον δρόμο για μια ραγδαία εξάπλωση των ηλιακών θερμικών εγκαταστάσεων σε όλη την Ευρώπη σε όλους τους τομείς (κατοικίες, υπηρεσίες, βιομηχανία) τόσο ιδιωτικά όσο και δημοσιά.

Στην πραγματικότητα, κάτω από το σχέδιο E.S.Co., οι E.S.Co., αναλαμβάνουν το ρίσκο της πλήρους κάλυψης της επένδυσης, που αποσβένεται από την μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση και/ή την αποθήκευση ενέργειας και την μείωση λειτουργικού κόστους. Οι ST-E.S.Co. παρέχουν μια μεγάλη γκάμα διαφορετικών πηγών, συμπεριλαμβανομένου του ανθρωπίνου δυναμικού, τεχνική ειδίκευση, χρηματοδότηση της υλοποίησης, εμπειρία λειτουργίας και όλη την συναφή διαχείριση.

Εφόσον οι ST-E.S.Co. είναι υπεύθυνες για την υλοποίηση και λειτουργία της εφαρμογής, οι εγγυήσεις λειτουργίας είναι συνέπεια αυτής της πολιτικής. Αν οι ST-E.S.Co. δεν παρέχουν την προβλεπόμενη από τις συμβάσεις υπηρεσία, ορισμένη με ειδικές προδιαγραφές, όπως θερμοκρασίες δωματίου και όγκοι ζεστού νερού κατοικίας, δεν πληρώνεται και μπορεί πράγματι να απαιτηθεί μια παρόμοια εξυπηρέτηση χρησιμοποιώντας εναλλακτική παροχή με δικά της έξοδα.

Εκτός από τις πιθανότητες που αναφέρθηκαν παραπάνω, η ανάπτυξη των E.S.Co. είναι γενικώς ακόμα σε πολύ πρώιμο στάδιο και όσον αφορά ειδικά τον τομέα της ηλιακής θέρμανσης, έχουν παρθεί μόνο σποραδικές - και όχι πάντα επιτυχής - πρωτοβουλίες.

Οι υπηρεσίες E.S.Co. στην Ελλάδα μπορούν να θεωρηθούν αμελητέας σημασίας και σε ύφεση προς το παρόν. Η πρόταση για μια οδηγία του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και συμβουλίου, για την ορθολογιστική χρήση της ενέργειας και των υπηρεσιών παροχής

αυτής, για μια νομική ώθηση όσον αφορά τις εφαρμοσμένες υπηρεσίες ενέργειας και για εξειδίκευση της νομοθεσίας για την διαχείριση ενέργειας σε συνδυασμό με υποχρεωτικούς εθνικούς στόχους μείωσης κατανάλωσης ενέργειας, θα απογείωναν την αγορά των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ), ειδικά από εφαρμογές μεγάλων εταιριών, αποβλέποντας σε ένα μεγάλο αριθμό πιθανών τελικών χρηστών της ενέργειας. Η θέσπιση ενός νόμου για την λειτουργία των επιχειρήσεων E.S.Co., θα ξεκαθάριζε το παραγωγικό περιβάλλον

5.5. Η αγορά ST-E.S.Co..

Οι εφαρμογές ST-E.S.Co. στην Ελλάδα είναι πολύ λίγες και δεν υπάρχουν για την ώρα ενεργές εταιρίες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών στην αγορά. Μερικές προσπάθειες μόνο έχουν γίνει στο παρελθόν όπου εμπλέκονταν Θερμικά Ηλιακά Συστήματα. Εκτός από το ΚΑΠΕ²³, μόνο δύο εταιρίες (SOLE LTD και SOL ENERGY HELLAS Inc.) έχουν κάνει προσπάθειες για να λειτουργούν ως ESCOs. Μερικές από τις εφαρμογές συνέστησαν μια μίξη ενεργειακών και ηλιακών συστημάτων, που είναι μία πιο ελκυστική οικονομικά λύση. Επιπλέον, μερικές εταιρίες έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους για να παίζουν κάποιο ρόλο σε αυτό τον τομέα.

Υπάρχουν κυρίως κατασκευαστικές εταιρίες και προμηθευτές συστημάτων (Solar, CHP, Automations, κτλ) και το ενδιαφέρον τους είχε κυρίως εκφραστεί μέσα στο πλαίσιο άλλων έργων του ΚΑΠΕ που αφορούν την ανάπτυξη της αγοράς ESCO. Αυτά τα έργα ήταν επικεντρωμένα στον δημόσιο τομέα, όπου μερικά μέτρα ενεργειακής απόδοσης ήταν υπό μελέτη συμπεριλαμβανομένων και των ΘΗΣ.

Όσον αφορά τους διάφορους οικονομικούς οργανισμούς, οι πιο κατάλληλοι, για να είναι μέρη των εταιριών E.S.Co., είναι φυσικά τράπεζες ή άλλα παρόμοια ιδρύματα όπως ασφαλιστικές εταιρίες. Μέχρι τώρα, εφόσον τα οικονομικά ιδρύματα δεν έχουν εμπλακεί σε σχέδια E.S.Co. και έργα φόρμας ΧΑΤ, δεν έχουν υιοθετηθεί συγκεκριμένα οικονομικά σχέδια και απαιτήσεις.

Μερικοί από τους λόγους της αδύναμης ανάπτυξης της αγοράς E.S.Co. στην Ελλάδα είναι η έλλειψη κατάλληλου νομικού και θεσμικού πλαισίου και διάφορα γραφειοκρατικά εμπόδια. Όσον αφορά ειδικά τον δημόσιο τομέα, ένα σοβαρό εμπόδιο υπήρχε μέχρι πολύ πρόσφατα ο νόμος, που δεν επέτρεπε σε δημόσιο ίδρυμα να πληρώνει

²³ ΚΑΠΕ: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

εναλλακτικούς ενεργειακούς λογαριασμούς όπως αυτούς από την χρήση των ΘΗΣ. Ευτυχώς αυτό το εμπόδιο πάει να εξαφανιστεί, εφόσον ένας νέος νόμος (που θα επιτρέπει τέτοιες εφαρμογές) έχει εφαρμοστεί. Ο νέος νόμος για « Συμφωνίες μεταξύ Δημοσίου - Ιδιωτικού τομέα (APPS) », διευκολύνει έργα μεταξύ δημοσίου και ιδιωτικού τομέα που μπορούν να δώσουν μεγάλη ώθηση στην αγορά E.S.Co..

Μερικά άλλα εμπόδια περιλαμβάνουν:

- Η έλλειψη νομικής κάλυψης των E.S.Co..
- Η χρηματοδότηση, επένδυση, σχεδιασμός, κατασκευή και ασφαλιστικός μηχανισμός των έργων δεν έχει οριστεί καλά
- Τα άμεσα οικονομικά οφέλη του τελικού χρήστη γίνονται αμελητέα αν η E.S.Co. χρειάζεται μεγάλο IRR²⁴ ή βραχυπρόθεσμη διάρκεια.

Κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών έχουν γίνει προσπάθειες για να βρεθούν τρόποι να ξεπεραστούν αυτά τα προβλήματα. Παρόλα αυτά η κατάσταση στον ιδιωτικό τομέα είναι πιο εύκαμπτη και υπάρχει ενδιαφέρον στην πραγματοποίηση έργων στα πλαίσια των εφαρμογών E.S.Co., και από την μεριά της ζήτησης και από την μεριά της παροχής. Κάποια από τα αποτελέσματα που είναι έγκυρα τόσο για τις υπηρεσίες όσο για τον τομέα κατοικίας καταγράφονται παρακάτω.

Υπάρχει μια αξιολογη θεωρητική τεχνοοικονομική δυναμική για συστήματα θέρμανσης νερού στην Ελλάδα. Το αμοιβαίο όφελος των έργων υπό την ΧΑΤ, είναι οι βέλτιστοι οικονομικοί μηχανισμοί που μεγιστοποιούν των πραγματική δυναμική. Η ίδρυση μιας συμφωνίας με την E.S.Co. που χειρίζεται την προαγωγή συστημάτων ηλιακής θέρμανσης νερού είναι απόλυτα εφαρμόσιμη και καθιστά μια ευκαιρία αγοράς για μια κερδοφόρα επιχείρηση.

Οι E.S.Co., για να αναπτυχθούν στις τωρινές ελληνικές συνθήκες, πρέπει μεταξύ άλλων, να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Αρίστη γνώση και ευρεία εξειδίκευση σε συστήματα ηλιακής θέρμανσης νερού για να μεγιστοποιηθεί η αξιοπιστία των σχετιζομένων ιδρυμάτων.
- Να είναι επιτεύξιμη και καλή δανειστική ικανότητα για χαμηλούς τόκους δανεισμού.

²⁴ Internal Rate of Return, μτφ: εσωτερικός συντελεστής απόδοσης.

Πρόκειται για ένα δείκτη για την αποτελεσματικότητα της επένδυσης, σε αντίθεση με την Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), η οποία υποδηλώνει την τιμή του μεγέθους. Πηγή: www.wikipedia.org

- Βαθιά γνώση της ιδέας και άλλων σχετικών χαρακτηριστικών του ελληνικού τομέα θέρμανσης.

5.6. Αναγνώριση σχετικών τομέων.

Στο παρακάτω κείμενο, γίνεται μια συνολική περιγραφή ζήτησης, εξετάζεται κάθε υποσχόμενος τομέας και εκτιμάται μια δυναμική για περίοδο 5 ετών. Για να είναι όσο πιο ρεαλιστική, γίνεται η υπόθεση ότι αυτή η περίοδος ίσως ξεκινάει από το έτος 2008, μετά την ολοκλήρωση του σχεδίου EIE²⁵ της ST-ESC. Οι προβλέψεις ίσως να είναι έγκυρες μόνο εάν το ηλιακό θερμικό σχέδιο της ESCO ,έχει κατάλληλα προωθηθεί μέχρι το έτος 2008.

5.6.1. Η συνολική ζήτηση της αγοράς.

Στο τέλος του 2004, το εμβαδό των ηλιακών συλλεκτών σε λειτουργία στην Ελλάδα ανέρχεται²⁶ σε περίπου 2.830.000 m². Περίπου το 62 % του συνολικού εμβαδού των συλλεκτών βρίσκεται στην Κεντρική Ελλάδα, 28% στη Βόρεια Ελλάδα και 10% στην Κρήτη.

Μετά από μια εξαιρετική χρονιά στην αγορά εγκατάστασης ΘΗΣ, η Ελλάδα έχει πλησιάσει την Αυστρία, και βρίσκεται στη δεύτερη θέση στην ηλιακή θερμική αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης - 151MWh της νέας ηλιακής θερμικής χωρητικότητας εγκαταστάθηκαν το 2004 – μια αύξηση του 34% συγκριτικά με το 2003. Περίπου 1.000.000 νοικοκυριά μείωσαν τις εκπομπές CO₂ στο 1.800.000 τόνους κάθε χρόνο με τη χρήση ενός ηλιακού συστήματος που μπορεί να παρέχει μέχρι και 80% της ενέργειας που χρειάζεται για ζεστό νερό.

Αν και τα παραπάνω δεδομένα δείχνουν ότι στην Ελλάδα η ηλιακή θερμική τεχνολογία χρησιμοποιείται ευρέως, υπάρχει ακόμη μεγάλη δυναμική. Λιγότερο από το 25% των σπιτιών έχουν ήδη εγκαταστήσει ένα ηλιακό σύστημα. Το νούμερο είναι πολύ χαμηλό συγκριτικά με τη προβλεπόμενη δυναμική, έχοντας υπόψη ότι σε παρόμοιες περιπτώσεις όπως στη Κύπρο και το Ισραήλ, το ποσοστό είναι πάνω από 90%.

²⁵ EIE: Intelligent Energy Europe.

²⁶ ESTIF 2005.

Μια εκτεταμένη έρευνα αγοράς έχει δείξει ότι περισσότερο από το 90% των ιδιοκτητών ηλιακών συστημάτων είναι ικανοποιημένοι και αν αντικαθιστούσαν το παλιό ηλιακό σύστημα θα επένδυναν και πάλι σε ένα ηλιακό σύστημα.

Βασικά κίνητρα για την αγορά ενός ηλιακού συστήματος είναι τα ακόλουθα:

- Εξοικονόμηση (αναμενόμενη περίοδος εξόφλησης 4 - 6 χρόνια αν η βοηθητική πηγή ενέργειας είναι ηλεκτρισμός).
- Ασφάλεια (συγκριτικά με ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες και εστίες γκαζίου) και χειρισμός χωρίς προβλήματα.
- Βελτιωμένη ποιότητα ζωής (διαθεσιμότητα ζεστού νερού).

Το να αγοράσεις ένα ηλιακό σύστημα στην Ελλάδα, είναι τόσο εύκολο όσο το να αγοράσεις έναν ηλεκτρικό θερμοσίφωνα. Καθώς οι περισσότερες σκεπές είναι επίπεδες, η εγκατάσταση γίνεται επίσης πιο εύκολη, καθώς η εύκολη πρόσβαση στη σκεπή, απλουστεύει την επιλογή της κατάλληλης θέσης - κατεύθυνσης προσανατολισμού του συλλέκτη.

Τα περισσότερα κεντρικά Ηλιακά Συλλεκτικά Συστήματα, περίπου 150.000 m², επιδοτήθηκαν με το 50% της επένδυσης και έχουν εγκατασταθεί κυρίως σε ξενοδοχεία και βιομηχανίες. Η χαμηλή τιμή πετρελαίου έχει ως αποτέλεσμα περιόδους εξόφλησης μεγαλύτερες από 5 χρόνια και κάνει τη λύση κεντρικού ηλιακού συστήματος λιγότερο ελκυστική για τους τελικούς χρήστες. Ωστόσο οι βραχυπρόθεσμες προβλέψεις και η τάση για αύξηση της συμβατικής τιμής καυσίμων, μπορεί να ευνοήσει της ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συγκεκριμένα τα ΘΗΣ.

Οι βασικοί λόγοι για να διαλέξουν οι ενδεχόμενοι χρήστες ΘΗΣ, τις υπηρεσίες μιας εταιρείας ST-E.S.Co. είναι:

- Δυσκολία να αντιμετωπιστεί η αρχική επένδυση.
- Αβεβαιότητα όσον αφορά στα οικονομικά αποτελέσματα ενός ΘΗΣ.
- Απροθυμία να αντιμετωπιστούν τεχνικοί κίνδυνοι όσον αφορά την εγκατάσταση, την λειτουργία και την συντήρηση ενός τέτοιου συστήματος.

Οι πιο πολλά υποσχόμενοι τομείς στην Ελλάδα, για να επενδύσει μια E.S.Co. στην εφαρμογή Ηλιακών Θερμικών Συστημάτων, φαίνεται να είναι οι υπηρεσίες τρίτου βαθμού και ο βιομηχανικός τομέας. Ο τομέας κατοικιών παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα επειδή στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει η τάση να εγκαθίστανται ατομικά συστήματα.

Ένας από τους λόγους είναι ότι, ακόμη και στις πολυκατοικίες με κεντρική θέρμανση χώρου, το DHW²⁷ δε διανέμεται κεντρικά. Στο μέλλον ίσως υπάρξει μια ουσιαστική δυναμική αγοράς εάν συγκεκριμένα νομοθετικά μέτρα για την μέτρηση, τα θέματα λογαριασμών κλπ, ληφθούν προς την κατεύθυνση των κεντρικών DHW συστημάτων.

Η εισαγωγή κεντρικών ΘΗΣ συστημάτων σε κτίριο με πολλές οικογένειες είναι ένα πολύ σημαντικό θέμα και θα μπορούσε να βελτιώσει ουσιαστικά την ηλιακή θερμική αγορά. Οι προσπάθειες αλλιώς θα έπρεπε να επικεντρωθούν σε νέες κατασκευές, καθώς επίσης και στην ανακαίνιση κτιρίων. Η δράση των E.S.Co. θα μπορούσε να βοηθήσει προς αυτή την κατεύθυνση.

Με βάση τα δεδομένα από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας, για το έτος 2000, το κτιριακό απόθεμα στην Ελλάδα αριθμεί περίπου 4 εκατομμύρια κτίρια. Από αυτά, τα 2,756 εκατομμύρια είναι νοικοκυριά, τα 111 χιλιάδες είναι γραφεία και εμπορικά κτίρια (2.8%), τα 414 χιλιάδες είναι κτίρια μεικτής χρήσης (10.4%), τα 31 χιλιάδες είναι βιομηχανικά κτίρια (0.8%), τα 23 χιλιάδες είναι ξενοδοχεία (0,6%), τα 17 χιλιάδες είναι εκπαιδευτικά κτίρια (0.4%), και τα 2 χιλιάδες είναι νοσοκομειακά κτίρια (0.1%). Άλλες χρήσεις τρίτου βαθμού αριθμούν περί τις 594 χιλιάδες κτίρια (14.9%)

Όσον αφορά στον τομέα τρίτου βαθμού οι πιο υποσχόμενοι υπο-τομείς για την εφαρμογή μεγάλης κλίμακας ΘΗΣ και επομένως για την εφαρμογή συμβολαίων της φόρμας E.S.Co. είναι:

- Ξενοδοχεία.
- Νοσοκομεία.
- Κτίρια φροντίδας.
- Αθλητικά κέντρα.

Μερικά υπάρχοντα και πιθανά δεδομένα αγοράς για επιλεγμένους τομείς είναι τα ακόλουθα.

5.6.2. Ξενοδοχειακός τομέας.

Ο ξενοδοχειακός τομέας είναι το πιθανότερο ο πιο πολλά υποσχόμενος για τη μελλοντική εφαρμογή Μεγάλης Κλίμακας εγκαταστάσεων Ηλιακής Θέρμανσης και επομένως συμβολαίων της φόρμας E.S.Co..

²⁷ DHW: Domestic Hot Water. Μτφ: Ζεστό νερό οικιακής χρήσης.

Εκτός του ότι έχει μεγάλη δυναμική, παρουσιάζει μια ήδη ανεπτυγμένη αγορά και κατά συνέπεια, μια καινούργια εταιρεία παροχής ΘΗΣ, πρέπει απλά να συμμετέχει σε αυτή την υπάρχουσα αγορά ενώ σε άλλους τομείς με παρόμοια δυναμική η αγορά είναι αδύναμη ή πρέπει ακόμα να δημιουργηθεί.

Πάνω από 100 ξενοδοχεία έχουν την παρούσα στιγμή μεγάλο ή μεσαίο μεγέθους κεντρικές ηλιακές θερμικές εγκαταστάσεις, κατασκευασμένες από 15 διαφορετικούς κατασκευαστές²⁸. Το μέσο μέγεθος των κεντρικών ηλιακών εγκαταστάσεων για τα ξενοδοχεία είναι 257m^2 , το μεγαλύτερο είναι 2783m^2 , και το συνολικό μέγεθος είναι 28820m^2 . Το πρώτο νούμερο δείχνει μια κατανομή μεγέθους των κεντρικών ηλιακών συστημάτων στα Ελληνικά ξενοδοχεία.

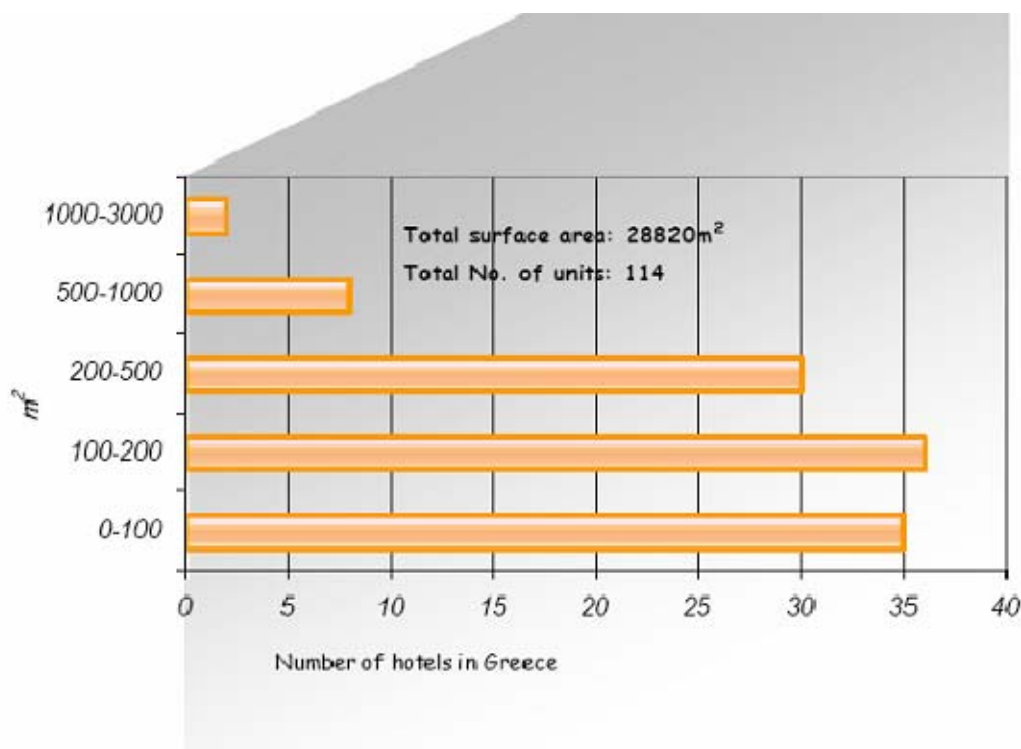
Ακολουθούν μερικά επιλεγμένα στοιχεία του διαθέσιμου υλικού για τον ηλιακό ξενοδοχειακό τομέα τα οποία μπορούν να είναι ενδιαφέροντα για τους σκοπούς αυτής της ανάλυσης:

- Η πιο ανεπτυγμένη αγορά υπάρχει στο νησί της Κρήτης. Στην πραγματικότητα, 41.40% της αγοράς συναντάται στην Κρήτη, μόνο 2.10% στη Βόρεια Ελλάδα, ενώ το υπόλοιπο 56.5% (15285m^2) εκτείνεται στο υπόλοιπο της χώρας.
- Εκτιμάται ότι τα συστήματα ηλιακών θερμοσιφώνων που έχουν εγκατασταθεί σε ξενοδοχειακές μονάδες καλύπτουν επιφάνειες 35.000m^2 . Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε ότι έχουν ένα εξίσου σημαντικό μερίδιο στην αγορά των ηλιακών θερμικών συστημάτων.
- Αν και μόνο 10% των ξενοδοχείων έχουν εμβαδό συλλεκτών περισσότερο από 500m^2 , αυτά τα συστήματα κατέχουν μερίδιο αγοράς του 30.17%.

Στο ακόλουθο διάγραμμα²⁹ φαίνεται η κατανομή μεγέθους των κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων στα Ελληνικά ξενοδοχεία.

²⁸ Καράγιωργας 2001.

²⁹ Καράγιωργας 2001.



Διάγραμμα 5.1. Κατανομή μεγέθους των ΘΗΣ στα Ελληνικά ξενοδοχεία

Με βάση τα δεδομένα του 2004 από τα δωμάτια των Ελληνικών ξενοδοχείων, στην Ελλάδα υπάρχουν 8.900 ξενοδοχεία όλων των κατηγοριών με χωρητικότητα 352.000 δωματίων και 668.000 κλινών. Υποθέτοντας ότι υπάρχει μια δυνατότητα 1m² επιφάνειας συλλέκτη για κάθε δύο δωμάτια, καταλήγουμε στο ότι περίπου 175.000m² θα μπορούσαν να εγκατασταθούν στον ξενοδοχειακό τομέα εξαιρώντας τα δωμάτια προς ενοικίαση σε όλη τη χώρα. Αυτή η τελευταία κατηγορία θα μπορούσε να διπλασιάσει το πιο πάνω αποτέλεσμα, ανεβάζοντας τη δυναμικότητα για τον ξενοδοχειακό τομέα περίπου στα 350.000m².

Προς το παρόν έχουν εγκατασταθεί περίπου 29.000m² χωρίς να ληφθούν υπόψη τα συστήματα που έχουν εγκατασταθεί στα ενοικιαζόμενα δωμάτια. Τα τελευταία θα μπορούσαν να προσθέσουν άλλα 29.000m².

Κάνοντας μια συντηρητική προσέγγιση, για την περίοδο των επόμενων 5 χρόνων 2005 - 2010, θα μπορούσε να εκτιμηθεί ότι υπάρχει μια δυναμικότητα των εφαρμογών των ST-E.S.Co. ισοδύναμη με το ποσό των ήδη εγκατεστημένων συστημάτων π.χ. άλλα 60.000m², όπου αυτό αντιστοιχεί στο 17% της συνολικής δυναμικής του ξενοδοχειακού τομέα.

5.6.3. Βιομηχανικός τομέας.

Στις πιθανές ηλιακές βιομηχανικές εφαρμογές για ζεστό νερό, τέσσερις βασικοί βιομηχανικοί τομείς μπορούν να διακριθούν, υποσχόμενοι καλή αποδοχή των μεγάλων ηλιακών θερμικών συστημάτων. Αυτές είναι βιομηχανίες με σχετικά χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, όπου το κλάσμα της ενέργειας που παρέχεται από το ηλιακό θερμικό σύστημα προς το φορτίο ενέργειας της βιομηχανίας είναι αρκετά σημαντικό. Τα ηλιακά θερμικά συστήματα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά σε βιομηχανίες που απαιτούν θερμοκρασίες νερού στην κλίμακα 40 - 80°C.

Οι πιο υποσχόμενοι κλάδοι του βιομηχανικού τομέα για την εφαρμογή μεγάλης κλίμακας ΘΗΣ είναι:

- Βιομηχανία τροφίμων (γαλακτοκομικά προϊόντα, εργοστάσια επεξεργασίας κρέατος, ζαχαροπλαστική, δυλιστήρια ελαιόλαδου, κονσερβοποιημένα αγαθά, σφαγεία κα.).
- Αγρο-βιομηχανίες (Ηλιακή αποξήρανση, θερμοκήπια φυτοκομείας σφαγεία, επεξεργασία κρέατος, στάβλοι κα.).
- Χημική βιομηχανία (καλλυντικά , απορρυπαντικά, φαρμακευτικά, κερί, αποστακτήρια κα.).
- Βιομηχανία ποτών (οινοποιία, αποστακτήρια λικέρ και κρασιού, ζυθοποιεία, αναψυκτικά κα.).

Σε μια εκτεταμένη ανάλυση για την προαγωγή των συστημάτων ηλιακής θέρμανσης στο βιομηχανικό τομέα³⁰, η τεχνική δυναμική για συστήματα ηλιακής θέρμανσης νερού έχει εκτιμηθεί. Τα αποτελέσματα, χωρισμένα ανά βιομηχανικό κλάδο, παρουσιάζονται στον πίνακα 5.1³¹. και πρακτικά επιβεβαιώνουν τις παραπάνω δηλώσεις σχετικά με τις « εφαρμογές καλής δυναμικής ».

³⁰ Καναβός 2001.

³¹ LPG=Liquefied Propane Gas, LSHFO=Low Sulphur Heavy Fuel Oil, HSHFO=High Sulphur Heavy Fuel Oil, NG=Natural Gas.

	Βιομηχανικός τομέας	Επιφάνεια συλλεκτών που αντικαθιστούν το DIESEL (m2)	...LPG (m2)	...LSHFO (m2)	...HSHFO (m2)	...NG (m2)	...Petroleum Fuels & Natural Gas (m2)
1	Χαλυβουργία & Σιδηρουργία.	0	0	0	0	0	0
2	Χημικών & Πετροχημικών.	21.226	155.921	238.992	0	805.156	1.221.295
3	Μη-σιδηρών.	0	0	0	0	0	0
4	Μη-εξόρυξης μετάλλων.	0	0	0	0	0	0
5	Μηχανουργικός, Κατασκευαστικός και εξοπλισμός Μεταφορών.	17.689	1.834	11.006	0	25.878	56.407
6	Ορυχείων & Λατομείων.	0	0	0	0	0	0
7	Τροφίμων & Καπνού.	235.847	99.056	707.541	0	81.507	1.857.951
8	Χάρτου & Εκτυπώσεων.	31.839	55.031	148.584	0	183.961	419.415
9	Υφάσματος & Δέρματος.	29.481	4.586	377.355	0	444.179	855.601
10	Υπόλοιποι τομείς.	749.994	333.855	69.182	1.572	334.903	1.489.505
	Σύνολο.	1.086.076	650.283	1.552.660	1.572	2.609.583	5.900.174

Πίνακας 5.1. Προαγωγή των συστημάτων ηλιακής θέρμανσης στο βιομηχανικό τομέα το έτος 2001.

	Βιομηχανικός τομέας	Επιφάνεια συλλεκτών που αντικαθιστούν το DIESEL (m2)	...LPG (m2)	...LSHFO (m2)	...HSHFO (m2)	...NG (m2)	...Petroleum Fuels & Natural Gas (m2)
1	Χαλυβουργία & Σιδηρουργία.	0	0	0	0	0	0
2	Χημικών & Πετροχημικών.	10.121	26.556	0	0	0	36.667
3	Μη-σιδηρών.	0	0	0	0	0	0
4	Μη-εξόρυξης μετάλλων.	0	0	0	0	0	0
5	Μηχανουργικός, Κατασκευαστικός και εξοπλισμός Μεταφορών.	8.434	312	0	0	0	8.747
6	Ορυχείων & Λατομείων.	0	0	0	0	0	0
7	Τροφίμων & Καπνού.	112.459	16.871	0	0	0	129.33
8	Χάρτου & Εκτυπώσεων.	15.182	9.373	0	0	0	24.555
9	Υφάσματος & Δέρματος.	14.057	781	0	0	0	14.838
10	Υπόλοιποι τομείς.	357.620	56.860	0.000	0.000	0.000	414.480
	Σύνολο.	517.874	110.752	0	0	0	628.626

Πίνακας 5.2. Προαγωγή των συστημάτων ηλιακής θέρμανσης την χρονική περίοδο 2005 - 2010

Θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι μια ρεαλιστική δυναμική για τις εφαρμογές των ST - E.S.Co. στη διάρκεια της περιόδου 5 χρόνων (2005 - 2010) είναι το 10% της συνολικής δυναμικής που παρουσιάζεται στον πίνακα 5.2., καταλήγοντας έτσι περίπου στα 63.000m².

5.6.4. Τομέας Κατοικίας.

Μόνο μερικές σποραδικές εφαρμογές στα συστήματα κεντρικής ηλιακής θέρμανσης υπάρχουν στον τομέα της κατοικίας. Η κοινή πρακτική είναι η χρήση συστημάτων θερμοσίφωνα, ακόμη ακόμα και σε πολυώροφα κτίρια. Ωστόσο, πρόσφατα μερικές από τις ενεργές εταιρείες ΘΗΣ έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους για την εφαρμογή συστημάτων εξαναγκασμένης κυκλοφορίας, κυρίως μικρής κλίμακας.

Στην πραγματικότητα, αναμένονται μερικές αλλαγές σε αυτόν τον τομέα και ίσως προκύψουν κάποιες ευκαιρίες στο άμεσο μέλλον. Μια σημαντική αλλαγή σχετίζεται με το νέο Κανονισμό για Ορθολογική Χρήση Ενέργειας και Εξοικονόμηση Ενέργειας σύμφωνα με το EPBD³². Αυτός ο κανονισμός αναφέρεται σε όλο τον κτιριακό τομέα και θα αλλάξει την έννοια της Ενέργειας και για τα υπάρχοντα και για τα καινούργια κτίρια. Μερικές πλευρές που ίσως επηρεάσουν τη χρήση ηλιακών θερμικών συστημάτων ιδιαίτερα στον τομέα των κατοικιών αναφέρονται παρακάτω:

- Το Σχέδιο Ενέργειας κάθε καινούργιου κτιρίου θα είναι υποχρεωτικό.
- Τα αποτελέσματα του Σχεδίου Ενέργειας θα καταγράφονται σε ένα ειδικό έγγραφο, το Πιστοποιητικό Αναγνώρισης Ενέργειας του κτιρίου.

Είναι βέβαιο ότι το Πιστοποιητικό Αναγνώρισης Ενέργειας³³ θα επηρεάσει κατά πολύ την αξία του κτιρίου. Κατά συνέπεια η εφαρμογή ηλιακών θερμικών συστημάτων θα γίνει μια δελεαστική επιλογή για τους κατασκευαστές νέων κτιρίων όπως και για τους ιδιοκτήτες των ήδη υπαρχόντων κτιρίων που είναι πρόθυμοι να βελτιώσουν την εμπορική τους αξία. Οι ετήσιες πωλήσεις, όπως ήδη αναφέρθηκε, είναι περίπου 150.000m², όσον αφορά κυρίως τον τομέα των νοικοκυριών.

Με τις σωστές στρατηγικές θα μπορούσαμε με ασφάλεια να πούμε ότι περίπου 10% αυτού του αριθμού π.χ. 15.000m²/έτος θα μπορούσε να προστεθεί στη δυναμική της

³² The EU Energy Performance of Buildings Directive.

³³ Energy Identification Sheet.

ST-E.S.Co.. Κατά συνέπεια σε 5 χρόνια, περί το 2010, η δυναμική της ST-E.S.Co. στον τομέα κατοικιών θα είναι περίπου 75.000m².

5.6.5. Νοσοκομειακός Τομέας.

Ο Νοσοκομειακός Τομέας αριθμεί σχεδόν 2000 κτίρια σε ολόκληρη την Ελλάδα. Με βάση τα δεδομένα από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας, μέσα στο 1998 έχουν υπάρξει 1,62 εκατομμύρια νοσηλευόμενοι με σχεδόν 13,5 εκατομμύρια μέρες εργασίας σε νοσηλεία (π.χ. σχεδόν 8 μέρες νοσοκομειακής περίθαλψης ανά ασθενή.).

Λαμβάνοντας υπόψη αυτόν τον αριθμό ως μια τυπική ετήσια αξία, και μια μέση ζήτηση ενέργειας ζεστού νερού 2.3 KWh ανά μέρα και άτομο, η συνολική ζήτηση για υγιεινό ζεστό νερό είναι περίπου 31GWh/έτος. Λαμβάνοντας υπόψη μια κάλυψη του 70% αυτού του φορτίου από τα ΘΗΣ (~ 500 KWh/m²/έτος), η θεωρητική δυναμικότητα για την εγκατάσταση ηλιακών θερμικών συλλεκτών είναι περίπου 43.000m². Αν υποθέσουμε ότι ένα 10% αυτού του αριθμού θα μπορούσε να καλυφθεί από συμβόλαια της ST-E.S.Co. στην περίοδο 5 χρόνων, η δυναμική που προκύπτει είναι περίπου 4.300m².

Ωστόσο, τα σχέδια της ST - E.S.Co. για το νοσοκομειακό τομέα σχετίζονται άμεσα με τη λύση των προβλημάτων για το δημόσιο τομέα και την επιτυχημένη εφαρμογή Δημόσιων - Ιδιωτικών Εταιρειών.

5.6.6. Άλλοι τομείς τρίτου βαθμού.

Καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, έχει υποτεθεί ότι η δυναμική εφαρμογών της ST-E.S.Co. για τους υπόλοιπους υποτομείς του τομέα τρίτου βαθμού είναι άλλα 4.300m² (ίδια με τη δυναμική του νοσοκομειακού τομέα).

Ο πίνακας 5.3 συνοψίζει την δυναμικότητα των ST - E.S.Co. στους διάφορους κοινωνικοοικονομικούς τομείς.

Τομέας	Δυναμικότητα ΘΗΣ ST-E.S.Co. Σε m2 της 5ετίας	Αντιστοιχία σε MWth
Ξενοδοχεία	60.000	42
Νοσοκομεία	4.300	3
Υπηρεσίες	4.300	3
Κατοικίες	75.000	53
Βιομηχανία	63.000	44
Σύνολο	206.600	145

Πίνακας 5.3. Η δυναμικότητα των ST - E.S.Co..

5.7. Οικονομική ανάλυση για τα έργα των E.S.Co. στην Ελλάδα.

Συνήθειες όροι για τραπεζικά δάνεια.

Την περίοδο του 2005 οι τόκοι των δανείων που αφορούν τις ηλιακές εφαρμογές, ήταν περίπου 6 - 6,5%. Εάν αφαιρέσουμε τον πληθωρισμό, ο τόκος πέφτει στο 3 - 4%.

Διαχείριση ρύπων.

Οι συνθήκες του εμπορίου το 2005, για την διαχείριση των εκπομπών του CO₂ δεν βοήθησαν πολύ στις εφαρμογές ηλιακών θερμικών συστημάτων. Μόνο 139 εταιρείες συμπεριλαμβάνονται στο Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο Κατανομής όπου η εγκατεστημένη θερμική χωρητικότητά τους πρέπει να είναι πάνω από ένα συγκεκριμένο όριο π.χ. 15MW). Δεν υπάρχουν συγκεκριμένες πιθανότητες για τις μικρότερες Εταιρείες να συμμετέχουν στην αγορά CO₂ προς το παρόν.

Τιμές Ενέργειας.

Ο πίνακας 5.4. που ακολουθεί, είναι μια συλλογή τιμών των βασικών καυσίμων που χρησιμοποιήθηκαν στην Ελλάδα την περίοδο 2004 και 2005.

Είδος καυσίμου	Τιμές + ΦΠΑ	Πηγή
Diesel θερμ.	0,674 €/lit	ΥΠ.ΑΝ
Diesel θερμ.	295 €/m ³	ΥΠ.ΑΝ
LPG	507 €/tn	Shell Gas
Βαρύ πετρέλαιο Νο1 (1500) HS	266 €/tn	EKO
Βαρύ πετρέλαιο Νο3 (3500) HS	223 €/tn	Shell Hellas
Βαρύ πετρέλαιο Νο3 (3500) LS	275 €/tn	EKO
Φυσικό αέριο	37,3 €/MWh	Αέριο ΑΤΤΙΚΗΣ χρήση DHW 2005
Φυσικό αέριο	28,1 €/MWh	Αέριο ΑΤΤΙΚΗΣ βιομηχανική χρήση 2005

Πίνακας 5.4. Συλλογή τιμών των βασικών καυσίμων 2004 - 2005 για την Ελλάδα.

Σ

ημείωση: Σε όλα τα καύσιμα το εφαρμοσμένο ΦΠΑ είναι 18% εκτός από του φυσικού αερίου όπου το ΦΠΑ είναι 8% (2005). Η τιμή του φυσικού αερίου έχει ένα επιπλέον στοιχείο που σχετίζεται με τις απαιτήσεις ενέργειας του καταναλωτή, ίσο με 0,203€/KW. Όλες οι τιμές είναι κατά προσέγγιση και μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με το επίπεδο κατανάλωσης και την περιοχή.

Πρέπει να σημειωθεί ακόμα, ότι η τιμή του Diesel Θέρμανσης μπορεί να εφαρμοστεί αποκλειστικά για τους σκοπούς θέρμανσης χώρου.

5.8. Οικονομική Ανάλυση για τις επενδύσεις των ST-E.S.Co..

Στους πίνακες 5.5. και 5.6. παρουσιάζονται μερικές από τις βασικές οικονομικές παραμέτρους για τις πιθανές επενδύσεις των ST-E.S.Co.. Δυο είδη ηλιακών θερμικών συστημάτων, μεσαία και μεγάλα, λαμβάνονται υπόψη. Η ακόλουθη πρακτική απαίτηση έχει υιοθετηθεί για την ανάλυση.

Η τιμή της ηλιακής ενέργειας έπρεπε να είναι, στο μέγιστο, ίση με τη χαμηλότερη συμβατική τιμή, δηλαδή εδώ αντιπροσωπεύεται ρεαλιστικά από τις τιμές φυσικού αερίου του 2005 για οικιακούς και βιομηχανικούς χρήστες. Κατά συνέπεια ο IRR, Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης της επένδυσης, των ST-E.S.Co. έχει υπολογιστεί για διάφορες διάρκειες συμβολαίων.

Τύπος Συστήματος.	Κόστος/m2 (χωρίς τεχν. υποστήριξη).	Επιδότηση.	Τυπική κάλυψη.	Τυπική παραγόμενη ενέργεια στη τελική χρήση. MWh/m2.	Μέση τιμή έτους ενέργειας ΘΗΣ MWh	Τιμή MWh Φ. Αερίου	Διάρκεια συμβολαίου.	IRR (εκτός πλυθωρισμού).
Μέσου μεγέθους ΘΗΣ	320 €	50%	50 - 200 m2	600	41,3 €	41,4 €	8	5%
							10	9%
							15	13%
							20	14%
Μεγάλου μεγέθους ΘΗΣ	280 €	50%	500 - χιλιάδες m2	650	31,1€	31,2 €	8	3%
							10	7%
							15	12%
							20	13%

Πίνακας 5.5. Βασικοί οικονομικοί παράμετροι για τις πιθανές επενδύσεις των ST-E.S.Co.. με επιδότηση 50%.

Τύπος Συστήματος.	Κόστος/m2 (χωρίς τεχν. υποστήριξη).	Επιδότηση.	Τυπική κάλυψη.	Τυπική παραγόμενη ενέργεια στη τελική χρήση. MWh/m2.	Μέση τιμή έτους ενέργειας ΘΗΣ MWh	Τιμή MWh Φ. Αερίου	Διάρκεια συμβολαίου.	IRR (εκτός πλυθωρισμού).
Μέσου μεγέθους ΘΗΣ	320 €	30%	50 - 200 m2	600	41,3 €	41,4 €	8	-
							10	2%
							15	7%
							20	9%
Μεγάλου μεγέθους ΘΗΣ	280 €	30%	500 - χιλιάδες m2	650	31,1€	31,2 €	8	-
							10	1%
							15	6%
							20	8%

Πίνακας 5.6. Βασικοί οικονομικοί παράμετροι για τις πιθανές επενδύσεις των ST-E.S.Co.. με επιδότηση 30%.

Η βασική υπόθεση για τους υπολογισμούς ταξινομείται παρακάτω:

- Το κόστος συντήρησης όπως επίσης και το κόστος μέτρησης, λογαριασμών, σχέσης με τους πελάτες κλπ υποτίθεται ότι συμπεριλαμβάνονται, για ευκολία, στο αρχικό κόστος³⁴ της επένδυσης .
- Σε όλη την IRR ο πληθωρισμός δεν συμπεριλαμβάνεται (υπολογίζονται σαν να ήταν ο πληθωρισμός 0).
- Έχει υποτεθεί μια αποτελεσματικότητα καύσης των λεβήτων φυσικού αερίου ίση με 90%.Αυτός είναι ο λόγος για τις υψηλότερες τιμές στους πίνακες 5.5. και 5.6. συγκριτικά με τον πίνακα 5.4.

³⁴ Στην πραγματικότητα, τα νούμερα « κόστους » που χρησιμοποιούνται ανταποκρίνονται στις τιμές της αγοράς (εφαρμοζόμενες όταν ο « τελικός χρήστης » αγοράζει την ηλιακή εγκατάσταση). Είναι προφανές ότι το πραγματικό κόστος της εγκατάστασης για την ST-E.S.Co. θα είναι χαμηλότερο.

- Για τον πίνακα 5.5. έχει ληφθεί μια οικονομική στήριξη, επιδότηση της τάξεως του 50% για την ST-E.S.Co.: αυτή είναι η κατάσταση του 2006 σύμφωνα με τον « Αναπτυξιακό Νόμο ».
- Οι τιμές Φυσικού Αερίου υποτίθεται ότι ακολουθούν την κλίμακα πληθωρισμού για τη διάρκεια του συμβολαίου (επομένως παραμένουν σταθερές καθώς οι υπολογισμοί έχουν γίνει χωρίς πληθωρισμό). Η χρέωση της προμήθειας ενέργειας από το διανομέα φυσικού αερίου δεν έχει ληφθεί υπόψη.

5.9. Σχόλια στα αποτελέσματα των Πινάκων 5.5. και 5.6..

Από την ανάλυση των μετατρεπόμενων επιτοκίων σε ετήσια βάση των τιμών ανάμεσα στο « ηλιακό » και το « συμβατικό » MWh, είναι ξεκάθαρο ότι η επένδυση είναι ελκυστική στην πρώτη περίπτωση, στον πίνακα 5.5. με επιδότηση του 50%.

Σε αυτή την περίπτωση, ένα συμβόλαιο 10 ετών δίνει ένα IRR που είναι 7 προς 9% πάνω από την κλίμακα πληθωρισμού.

Από την άλλη πλευρά, ο πίνακας 5.6. με την επιδότηση του 30% δείχνει ότι η επένδυση της ST-E.S.Co. μόλις που είναι ελκυστική με ένα συμβόλαιο 10 ετών.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι, εκτός από τα ποσοστά επιδότησης, οι περισσότερες από τις άλλες υποθέσεις έχουν γίνει εκ του ασφαλούς. Για παράδειγμα, το 90% της αποτελεσματικότητας των λεβήτων αερίου (με βάση την υψηλότερη θερμοαντική αξία του φυσικού αερίου) είναι ιδιαίτερα υψηλό. Χαμηλότερες αξίες μπορεί να ισχύουν στην πράξη. Επιπλέον, το φυσικό αέριο είναι το φθηνότερο συμβατικό καύσιμο αυτή τη στιγμή. Το πετρέλαιο θέρμανσης Diesel, για παράδειγμα, είναι 20% πιο ακριβό σε σύγκριση με το φυσικό αέριο κάνοντας τις εφαρμογές των ST-E.S.Co. πιο ελκυστικές από οικονομικής πλευράς.

Οι παραπάνω αναλύσεις έχουν δείξει ότι το συμβόλαιο μακράς διάρκειας είναι απαραίτητος όρος για την επιτυχία μιας συμφωνίας στα πλαίσια των ST-E.S.Co., με την σημασία επιδοτήσεων να είναι προφανής.

Κεφαλαιο 6. Υλοποίηση Των Σχεδίων Ενεργειακής Απόδοσης.

Η διαδικασία υλοποίησης ενός σχεδίου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως, από τον τύπο της χρήσης (βιομηχανική, γραφείου, κατοικίας, κτλ.), από το μέγεθος της κατανάλωσης, από τις απολαβές της E.S.Co., από την τεχνολογική της κάλυψη. Εδώ, θα παρουσιάσουμε μόνον γενικά τις διαφορετικές φάσεις της υλοποίησης ενός Έργου Ενεργειακής Απόδοσης, ενώ θα προσπαθήσουμε να μιλήσουμε ειδικότερα για κάποια κρίσιμα σημεία που διαφοροποιούν τον τρόπο που λειτουργεί μία E.S.Co. σε σχέση με τις άλλες εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών.

Ας πάρουμε για παράδειγμα μία χαρακτηριστική περίπτωση **Ενοποιημένων Ενεργειακών Υπηρεσιών - Global Service -**:

1. Energy Audit, Investment Grade:

- Ανάλυση των συμβολαίων παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και μεθανίου.
- Έλεγχος της ενεργειακής κατανάλωσης, - Guaranteed Savings (GS) και Shared Savings (SS) - ιδίως της μέσης ετήσιας κατανάλωσης.
- Δέουσα Επιμέλεια - Due Diligence³⁵ - τεχνολογία των εγκαταστάσεων και τεχνικές προδιαγραφές υπαρχόντων εγκαταστάσεων.
- Μελέτη της δυνατότητας απόσβεσης. Επεμβάσεις εξοικονόμησης, με την μείωση συγκεκριμένης κατανάλωσης μέσω Guaranteed Savings Mechanism (SSM) [20] και επεμβάσεις απόδοσης, με μείωση συγκεκριμένου κόστους μέσω Shared Savings Mechanism (DSM) [21]. Πράσινα Πιστοποιητικά και Τίτλοι Ενεργειακής Απόδοσης.

³⁵ Due Diligence: Η διαδικασία αξιολόγησης μίας επένδυσης ή επιχείρησης σε όλα τα στάδιά της.

- Μελέτες σκοπιμότητας και τεχνικοοικονομικές μελέτες.
 - Διαχείριση και Αντιμετώπιση του Κινδύνου (Risk Management & Mitigation).
2. Οικονομική Δομή του Έργου:
 - Οι συμβάσεις ενεργειακών επιδόσεων (Performance Contracting κα), Εγγυημένο Κέρδος ή διαμοιρασμένα Κέρδη.
 - Χρηματοδότηση με Αυτοχρηματοδότηση, Χρηματοδότηση εκ μέρους τρίτων ή χρηματοδότηση έργου - Project Financing -.
 3. Ανάπτυξη και διεύθυνση του έργου.
 4. Διαχείριση - Έργο και Συντήρηση:
 - Εγγυημένη διαθεσιμότητα των εγκαταστάσεων.
 - Εγγυημένη αξιοπιστία των εγκαταστάσεων.
 - Άμεση διαθεσιμότητα - Just In Time - των ανταλλακτικών.
 - Επίβλεψη της συντήρησης.
 5. Παρακολούθηση και Έρευνα:
 - Μέτρα βελτίωσης.
 - Έλεγχος της πραγματικής εξοικονόμησης.

6.1. Η πρόοδος των E.S.Co.. Η κάθετη ενσωμάτωση.

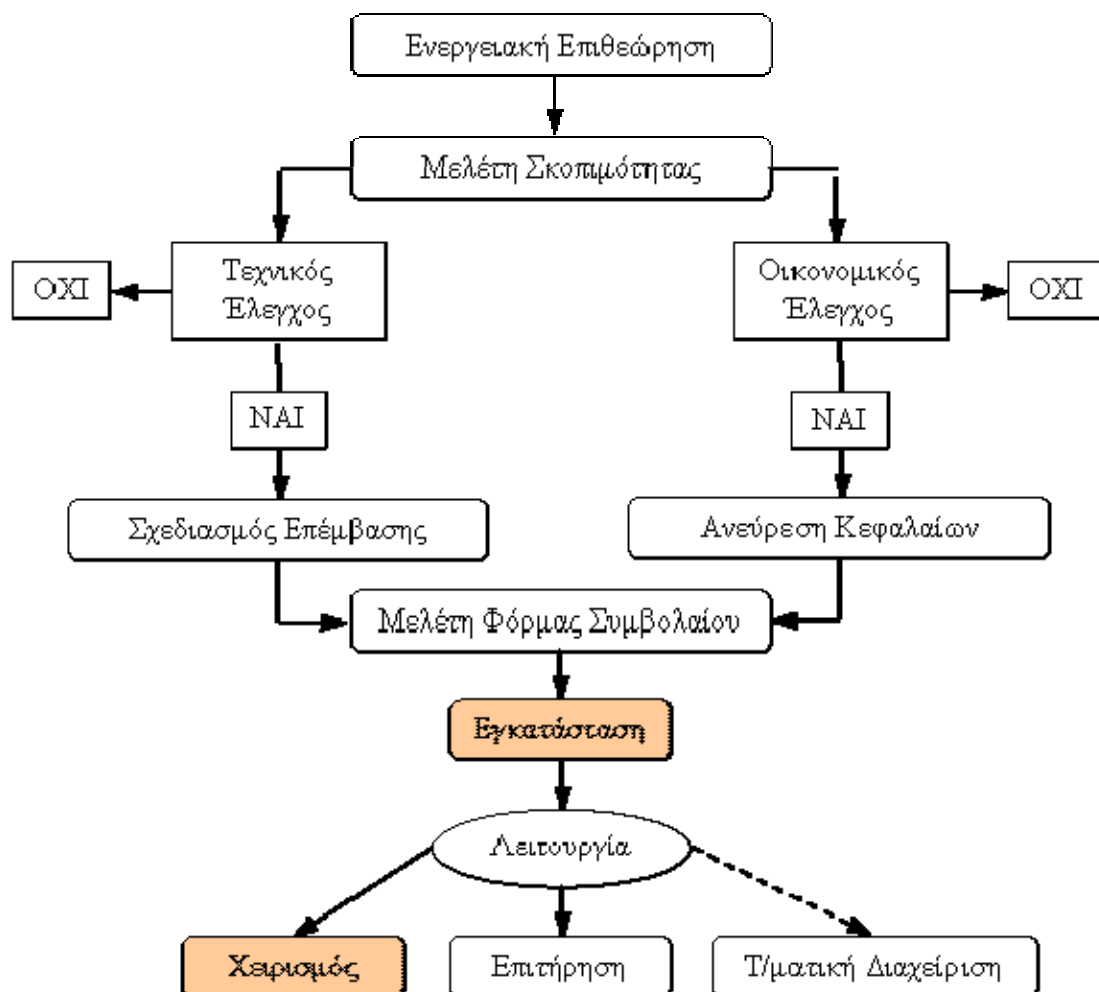
Παραδοσιακά, οι επεμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης ακολουθούν δύο βασικά μοντέλα. Το πρώτο είναι η οριζόντια ενσωμάτωση, όπου διαχωρίζονται οι υπηρεσίες σε τομείς επέμβασης, και το δεύτερο είναι η κάθετη ενσωμάτωση όπου έχουμε διαδοχικά στάδια λειτουργίας. Ο τρόπος λειτουργίας μίας E.S.Co. συνήθως παρουσιάζεται κατά το δεύτερο μοντέλο, δηλαδή ως μία διαδοχή φάσεων και ανεξαρτήτως του τομέα που πρέπει να επέμβει. Αυτό όμως που παραμένει κοινό και στα δύο μοντέλα είναι το χαρακτηριστικό της ενσωμάτωσης [22].

Ένα παράδειγμα οριζόντιας ενσωμάτωσης αποτελείται από σειρά τομέων επέμβασης που μπορούν να συμπεριληφθούν στο έργο της E.S.Co. όπως για παράδειγμα η θέρμανση, ο κλιματισμός, οι εγκαταστάσεις υγιεινής, οι υδραυλικές και ηλεκτρικές

εγκαταστάσεις, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαραγωγή, ο φωτισμός, οι τηλεπικοινωνίες, η επίβλεψη και ο έλεγχος, κ.α.

Η κάθετη ενσωμάτωση, αντιθέτως, αποτελείται από διαδοχικά στάδια λειτουργίας, ανάλογα με τα προαναφερόμενα. Δηλαδή η Ενεργειακή Επιθεώρηση - Energy Audit -, η μελέτη τεχνικής και οικονομικής σκοπιμότητας, ο σχεδιασμός, η ανεύρεση της χρηματοδότησης, η προδιάθεση του συμβολαίου, η εγκατάσταση, η άσκηση, η παρακολούθηση, η συντήρηση και τηλεδιαχείριση.

Επομένως, η κάθετη ενσωμάτωση προϋποθέτει μία διαδικασία λήψης αποφάσεων μεταξύ προσώπων διαφορετικών ιδιοτήτων όπως μηχανικών, ειδικών χρηματοοικονομίας, τεχνικών, κτλ., η οποία διαφαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα 6.1. (με χρώμα επισημαίνονται οι δραστηριότητες που συνήθως επαφίενται στους υπεργολάβους - outsourcing -).



Διάγραμμα 6.1. Διαδικασία λήψης αποφάσεων μέσα από την κάθετη ενσωμάτωση.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, τα πιο κρίσιμα στάδια για τη δραστηριότητα της E.S.Co. είναι τα αρχικά. Μία σωστή μελέτη σκοπιμότητας είναι κρίσιμη για την ευόδωση του σχεδίου. Δεν πρέπει να ξεχνάμε πως η E.S.Co. επωμίζεται και οικονομικούς κινδύνους, σκεπτόμενοι την πιθανότητα του να μην καλύψει τα έξοδά της.

6.2. Η ουσία των υπηρεσιών που παρέχει μία E.S.Co.

Η δράση των E.S.Co. εκτυλίσσεται μέσω δύο κατηγοριών υπηρεσιών που παρέχονται ενοποιημένα και όχι απαραιτήτως σε διαφορετική χρονική περίοδο.

Τις τεχνικές υπηρεσίες και εκείνες της διαχείρισης:

Energy Audit και μελέτη σκοπιμότητας της επέμβασης, Ανάπτυξη του έργου, Διεύθυνση του έργου σε όλα τα στάδιά του.

Τις οικονομικές υπηρεσίες:

Μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας, Προδιάθεση του συμβολαίου, Ανεύρεση της χρηματοδότησης.

6.2.1. Υπηρεσίες τεχνικές και διαχείρισης για την υλοποίηση του έργου.

Οι τεχνικές υπηρεσίες και εκείνες της διαχείρισης προβλέπουν όλες τις κύριες ικανότητες ενός μηχανικού, όπως είναι η γνωμάτευση, ο σχεδιασμός, η διεύθυνση των εργασιών, η επίλυση τυχών προβλημάτων, ο συντονισμός, η εκπαίδευση του πελάτη.

Για μία σοβαρή ορθολογική χρησιμοποίηση της ενέργειας απαιτούνται πολύπλοκες λύσεις, που αφορούν τις εγκαταστάσεις, αυτές πρέπει να σχεδιασθούν και να συντηρηθούν σωστά. Είναι πολύ σημαντικό οι υπεύθυνοι του κάθε τομέα, να κατέχουν τέτοια εμπειρία και ικανότητα ώστε να ευνοήσουν την ανάπτυξη τεχνολογιών που μπορούν να αποδώσουν σημαντικά οφέλη μόνο εφόσον εφαρμοσθούν σωστά. Συχνά προκύπτει ότι τα πολύπλοκα ενεργειακά συστήματα, όπως είναι αυτά που παράγουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια και χρησιμοποιούνται σήμερα από τις εταιρείες, δεν προσφέρουν άριστες παροχές στην χρησιμοποίηση της ενεργειακής πηγής. Στην δυσκολία διάθεσης καταλλήλως προετοιμασμένου προσωπικού των εταιρειών προστίθενται οι ανεπαρκείς προδιαγραφές και τεχνικοί κανόνες που θα συνόδευαν την

τοποθέτηση και τον έλεγχο του εξοπλισμού, η σημερινή κατάσταση της κοινωνίας απολαμβάνει μια τάση εισαγωγής καινούργιων τεχνολογιών, αλλά υφίσταται τις συνέπειες μίας μη αρίστης χρήσης των τεχνολογιών αυτών (λογική της μειωμένης απόδοσης).

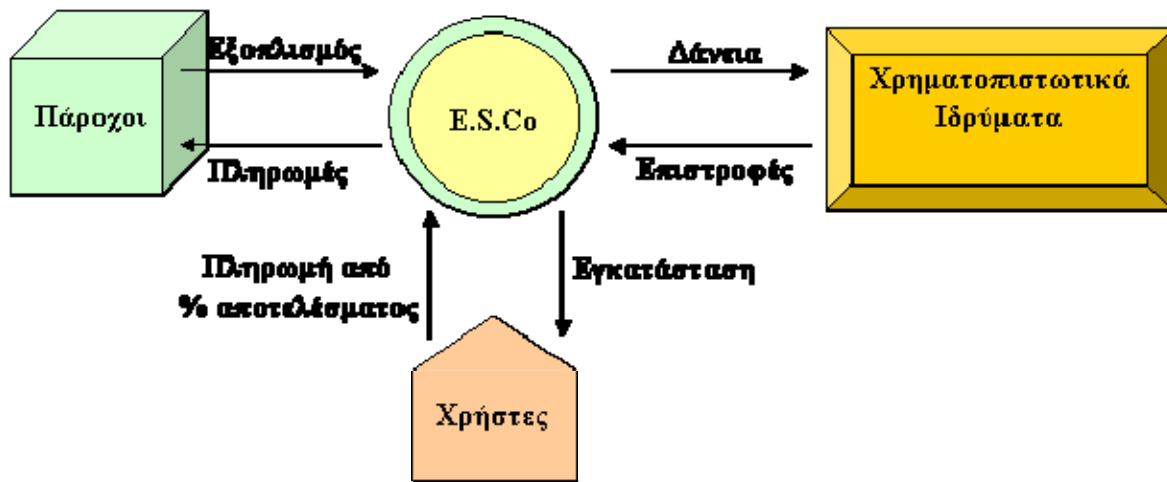
Ορίστε ακόμα μία επιβεβαίωση της ζωτικής σημασίας για τη δραστηριότητα των E.S.Co., η άριστη εκμετάλλευση των τεχνολογιών απόδοσης.

6.2.2. Οικονομικές Υπηρεσίες για την υλοποίηση του έργου.

Ευκόλως εννοούμενο, καθώς και επιβεβαιωμένο εμπειρικά, το μεγαλύτερο εμπόδιο για την ορθολογική χρησιμοποίηση της ενέργειας (τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα) είναι η ανεύρεση των κεφαλαίων προς επένδυση των μέτρων βελτίωσης. Η παροχή οικονομικών υπηρεσιών αποτελεί, λοιπόν, ένα από τα δυναμικά σημεία των E.S.Co.. Οι E.S.Co μπορούν να προσφέρουν μία υπηρεσία με μηδενικό κόστος για τον χρήστη, στοιχείο που διακρίνει αυτό το είδος επιχείρησης.

Γενικώς, το συμβόλαιο που συνάπτει η E.S.Co. και ο πελάτης της, προβλέπει την αρχική επένδυση από πλευράς της E.S.Co., η οποία και παραμένει ιδιοκτήτρια των καινούργιων εγκαταστάσεων έως και τη λήξη του συμβολαίου. Συγχρόνως, ο πελάτης πληρώνει την παροχή υπηρεσιών παραχωρώντας – εν μέρει ή ολοκληρωτικά – την εξοικονόμηση που επιτεύχθηκε στην E.S.Co., που έχει έτσι τη δυνατότητα να αποσβέσει την επένδυση και να αποκτήσει τα προβλεπόμενα ωφέλη. Στο τέλος του συμβολαίου η ιδιοκτησία των εγκαταστάσεων επέρχεται στον πελάτη, ο οποίος θα μπορεί να χαίρει πλήρως τα οικονομικά πλεονεκτήματα που συνδέονται με την ενεργειακή εξοικονόμηση.

Ανεξαρτήτως της σχέσης της παρόχου υπηρεσιών με τον πελάτη, οι σχέσεις των ατόμων ενός « έργου E.S.Co. » μπορούν να περιληφθούν σε ένα απλό διάγραμμα.



Διάγραμμα 6.2. Οικονομικές σχέσεις των συντελεστών ενός έργου E.S.Co..

6.3. Ανάπτυξη και διεύθυνση του έργου

Η φάση του σχεδιασμού και της υλοποίησης των επεμβάσεων περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά τεχνικής και εγκατάστασης, με βάση τις τεχνολογικές επιλογές που έγιναν κατά την μελέτη σκοπιμότητας. Οι στόχοι θα πρέπει να έχουν τεθεί με τη λογική πως η εξοικονόμηση μπορεί να είναι κυρίως δύο ειδών:

- α) Θερμική ενέργεια: τελικές χρήσεις και ενδεχόμενη παραγωγή στον καταναλωτή.
- β) Ηλεκτρική ενέργεια: τελική χρήση και ενδεχόμενη παραγωγή στον καταναλωτή.

Όπου είναι δυνατόν, λαμβάνοντας υπόψη και τα Διατάγματα της 20 Ιουλίου 2004, για τον σχεδιασμό των λύσεων, θα πρέπει να προσανατολισθούμε τόσο προς τις τεχνολογίες απόδοσης για την μετατροπή της ενέργειας, όσο και στην εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπου είναι εφικτό, χωρίς να αμελήσουμε την εξάλειψη των σπαταλών που εντοπίστηκαν κατά την Ενεργειακή Επιθεώρηση.

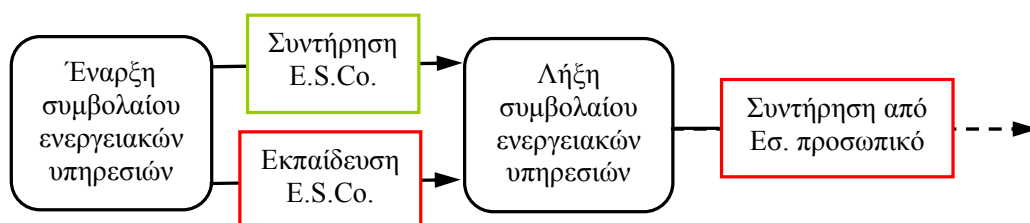
Κατά την πραγματοποίηση των εγκαταστάσεων, η E.S.Co. χρησιμοποιεί συνήθως εξωτερικούς παρόχους - προμηθευτές σε ό,τι αφορά υλικά, μηχανήματα και ειδικό προσωπικό. Το εξωτερικό προσωπικό αναλαμβάνει τη μεταφορά, την εγκατάσταση και την αρχική λειτουργία των εγκαταστάσεων, ενώ η E.S.Co. διατηρεί την επίβλεψη και τον

έλεγχο των δραστηριοτήτων, προκειμένου να εγγυηθεί μία σωστή ενσωμάτωση με το παραγωγικό σύστημα του πελάτη, εάν πρόκειται για εταιρεία, αποφεύγοντας τους ακριβούς χρόνους της μη δραστηριότητας εκείνων των κομματιών με τα οποία πρέπει να αλληλοεπιδράσει η καινούργια εγκατάσταση.

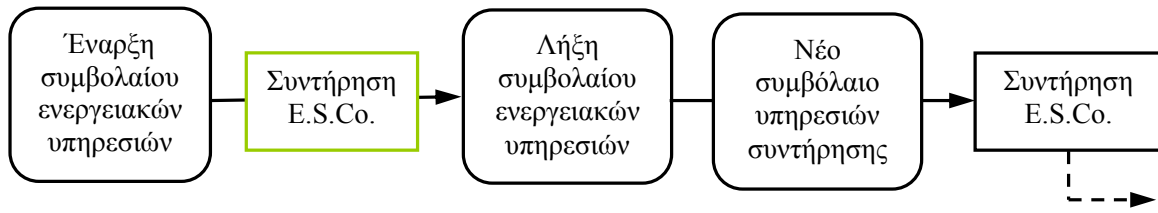
Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η κατάλληλη συντήρηση είναι μέρος των υπηρεσιών που συνήθως προβλέπονται στα συμβόλαια βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Συνήθως, την συντήρηση αναλαμβάνουν εξωτερικές εταιρείες, υπεργολάβοι, οι οποίες πρέπει να εγγυώνται την αποδοτικότητα που ορίζει η E.S.Co., εφόσον από αυτές εξαρτάται η τήρηση του σχεδίου αποζημίωσης της επένδυσης και ο έλεγχος των αποτελεσμάτων του έργου ενεργειακού ορθολογισμού. Το κόστος επιπλέον συντήρησης, παραδείγματος χάριν, υπολογίζεται στο συνολικό κόστος του έργου, αλλά δεν μπορεί να είναι εις βάρος του πελάτη, γιατί το τέλος των υπηρεσιών έχει κανονισθεί εξαρχής. Η συντήρηση αποτελεί ένα επιπλέον πλεονέκτημα για τον πελάτη. Το ίδιο ισχύει και για ενδεχόμενες αλλαγές των τιμών ενέργειας, οι οποίες θα επιβαρύνουν ή θα ωφελήσουν στην οικονομική επιστροφή την E.S.Co., εκτός και αν το κόστος της υπηρεσίας αναπροσαρμοσθεί κατόπιν επιλογής.

Με τη λήξη του συμβολαίου, οι εγκαταστάσεις παραχωρούνται ολοκληρωτικά στον πελάτη, ενώ εκπίπτει οποιαδήποτε υποχρέωση από πλευράς της E.S.Co.. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα δύο σενάρια:

- α) Η E.S.Co. μπορεί να προβλέψει για την εκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού του πελάτη κατά τη διάρκεια ισχύος του συμβολαίου ώστε να μπορεί η ίδια η εταιρεία (τελικός χρήστης) να αναλάβει την μελλοντική συντήρηση της εγκατάστασης (βλ. διάγραμμα 6.3α.), ή
- β) Ο πελάτης να υπογράψει νέο συμβόλαιο με την E.S.Co. για την παροχή της απαραίτητης συντήρησης (βλ. διάγραμμα 6.3β.).



Διάγραμμα 6.3α. Εκπαίδευση του τελικού χρήστη από την E.S.Co. για ανάθεση της συντήρησης του έργου σε αυτόν.



Διάγραμμα 6.3β. Ανάθεση της συντήρησης στην E.S.Co., με καινούρια συμβολαιογραφική πράξη.

Κεφάλαιο 7. Ενεργειακή Επιθεώρηση. - Energy Audit -.

Η Ενεργειακή Επιθεώρηση (ΕΕ) - Energy Audit - είναι εκείνη η αναγκαία έρευνα - μελέτη που πραγματοποιείται πριν από κάθε τεχνική παρέμβαση, η οποία αποσκοπεί στην μείωση του ενεργειακού κόστους, και είναι προορισμένη να επισημάνει τις βασικές οικονομοτεχνικές προϋποθέσεις που απαιτούνται για τον σχεδιασμό του πλάνου εργασίας.

Η Ενεργειακή Επιθεώρηση περιλαμβάνει γενικά τα εξής βασικά στάδια μελέτης:

- Υφιστάμενη κατάσταση και ενεργειακή ανάγκη του τελικού χρήστη.
- Εντοπισμό προβλημάτων ενεργειακής διαχείρισης και περιθώρια ορθολογικής χρήσης αυτής.
- Φύση της τεχνικής παρέμβασης.
- Εισοδηματική απόδοση του έργου.

7.1. Βασικά χαρακτηριστικά της Ενεργειακής Επιθεώρησης

Ειδικότερα η Ενεργειακή Επιθεώρηση (ΕΕ) - Energy Audit - εμβαθύνει στην ανάλυση των επιμέρους τομέων με σκοπό την πληρέστερη περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης:

Χαρακτηρισμός του site:

Ηλικία υποδομών, αριθμός αναγκαίων εργοταξίων, περιγραφή κλιματιζόμενων χώρων, υπάρχουσα φωτοτεχνική μελέτη, κατασκευαστικές ιδιαιτερότητες, καταγραφή ανοιγοκλειώμενων επιφανειών (πόρτες, υαλοστάσια κλπ), χρώμα εξωτερικής τοιχοποιίας, κα.

Συστήματα παραγωγής θερμότητας:

Ηλικία υποδομών, τεχνικός εξοπλισμός καυστήρα, περίοδοι και χρόνοι χρήσης καυστήρα, συστήματα ελέγχου, μετρητές, μονώσεις σωληνώσεων κα.

Συστήματα διανομής της θέρμανσης:

Ηλικία υποδομών, μονώσεις, συστήματα διαχείρισης νερού - αέρα, πηγές θερμότητας, απώλειες, θερμότητας, κατάσταση σωληνώσεων διακίνησης νερού, κατάσταση αεραγωγών, κα.

Συστήματα παροχής ζεστού νερού:

Παραγωγή ζεστού νερού, κατανάλωση, επεξεργασία, απώλειες, συστήματα ελέγχου - παρακολούθησης, κα.

Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας:

Μέτρηση μέσης χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας, καταγραφή ισχύος ηλεκτρικών συσκευών, ενεργειακή τάξη ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού - classification -, συστήματα ανανέωσης αέρα, κατανάλωση συστημάτων φωτισμού, κα.

Σε μία πρώτη προσέγγιση οι E.S.Co., διεξάγουν μία συνοπτική EE, - Walkthrough Energy Audit³⁶ - χωρίς κάποια οικονομική επιβάρυνση του καταναλωτή, δεδομένου ότι αυτή ταυτόχρονα έχει και τον ρόλο της πρώτης ενημέρωσης σχετικά με τις διαθέσιμες από τις E.S.Co. υπηρεσίες και δίνεται μία σημαντική ευκαιρία για μία πρώτη επαφή με τις νέες τεχνολογίες στον τομέα της ενέργειας, αλλά και μίας περαιτέρω ανάλυσης και κατανόησης του τρέχοντος προβλήματος, αφού όπως ήδη έχουμε αναφερθεί το μοντέλο E.S.Co. βρίσκει την ενεργειακή αγορά σχετικά απροετοίμαστη. Κατόπιν τούτου, οι E.S.Co. μπορούν να προχωρήσουν σε μια πιο σχολαστική EE.

Σε κάθε περίπτωση, αποτελώντας μία αναγκαία δέσμευση από τις E.S.Co., η EE πρέπει να βασίζεται σε προκαθορισμένα αξιόπιστα κριτήρια, τα οποία να καθορίσουν με σαφήνεια όλους εκείνους τους μηχανισμούς ανάδρασης που εγγυώνται την ασφαλή από

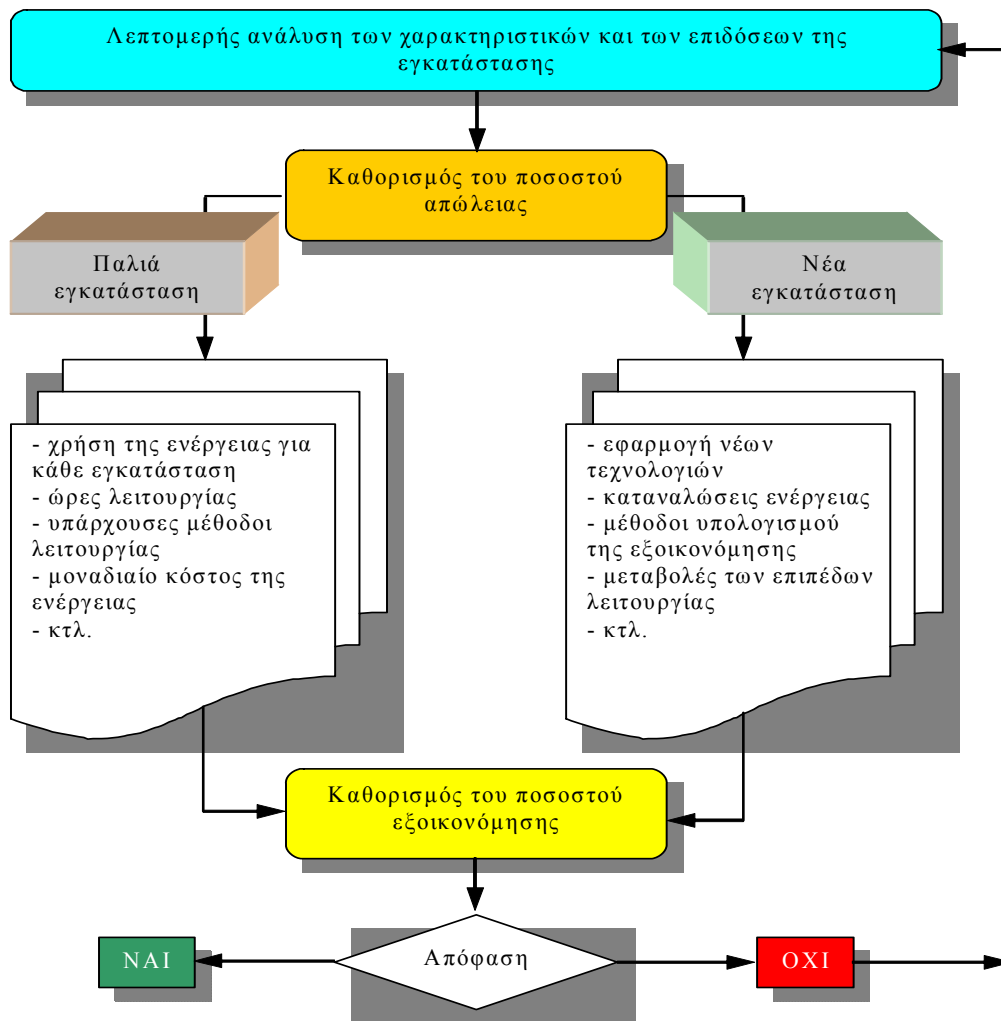
³⁶ Η βήμα προς βήμα παρακολούθηση μερικών (ενός ή περισσότερων) επιλεγμένων από το σύστημα μεταβλητών.

κάθε άποψη - τεχνική και οικονομική - διεξαγωγή του έργου, για τον τελικό χρήστη αλλά και για την εκάστοτε εργολήπτρια E.S.Co. όπως:

- Σύνταξη προϋπολογισμού, σε συνάρτηση με την ΕΕ, διαμέσου της έρευνας του τεχνικού προσωπικού.
- Συγκέντρωση όλων των σχετικών δεδομένων για την κατανάλωση ενέργειας που μπορούν να αξιοποιηθούν από τους λογαριασμούς του καταναλωτή (ΔΕΗ, πετρελαίου, φ. αερίου, κα) σε μία περίοδο 3 - 5 ετών, οι οποίες πρέπει να βεβαιώνουν ένα κόστος της τάξεως των 50.000 - 100.000 € για να ενεργοποιηθούν περαιτέρω οι διαδικασίες.
- Ενεργειακή Επιθεώρηση και μελέτη σκοπιμότητας της επικείμενης παρέμβασης. Οι υπάρχουσες υποδομές πρέπει να υπόσχονται την μεγαλύτερη δυνατή αξιοποίηση των καινοτόμων τεχνολογιών και την ταχύτερη απόσβεση της επένδυσης, εγγυώμενες μια εξοικονόμηση της τάξεως $\geq 30\%$ επί του κόστους ή/και των καταναλώσεων.
- Η οικονομοτεχνική μελέτη πρέπει να βεβαιώνει ότι η απόσβεση της επένδυσης καθώς και η επιστροφή κερδών - Pay Backs - θα πραγματοποιηθεί σε χαμηλούς χρόνους, περίπου στα 3 - 5 χρόνια.

Επί πλέον σε κάθε φάση της Ενεργειακής Επιθεώρησης, θα πρέπει να αξιολογούνται όλοι εκείνοι οι παράγοντες, όπως και η πιθανότητα αυτών, που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην αποτυχία της εφαρμογής, όπως επί παραδείγματι οι κίνδυνοι λόγω έλλειψης της απαιτούμενης τεχνογνωσίας - know how -, παραβίαση των προκαθορισμένων χρονοδιαγραμμάτων ή μη άμεσης αναπροσαρμογής τους, ασυνέχειας ή διακοπής των απαιτούμενων χρηματοροών.

Η Ενεργειακή Επιθεώρηση λοιπόν είναι εκείνη η διαδικασία όπου μέσα από αυτή εξετάζονται όλες οι παράμετροι που μπορούν να επηρεάσουν την εξέλιξη του έργου, δίνοντας παράλληλα και μία πρώτη εικόνα για το τελικό αποτέλεσμα και αποτελεί σημαντικής σημασίας στάδιο πριν από την λήψη οποιασδήποτε απόφασης σχετικά με την έναρξη κάθε εφαρμογής.



Διάγραμμα 7.1. Διαδικασία Ενεργειακής Επιθεώρησης με σκοπό την λήψη αποφάσεως για την ανάληψη του έργου.

7.2. Η Ενεργειακή Επιθεώρηση από τις E.S.Co. Προσέγγιση του Ελέγχου Φερεγγυότητας της Επένδυσης (ΕΦΕ) - Investment Grade Audit (IGA) -.

Η αναγκαιότητα της Ενεργειακής Επιθεώρησης προηγήθηκε ιστορικά από την γένεση των εταιρειών E.S.Co. και παρέχονταν από τις ανάλογες εταιρείες που αναλάμβαναν την παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών ενέργειας - Energy Consulting -, χωρίς αυτές όμως να την ξεχωρίζουν από το συνολικό κόστος των προσφερομένων υπηρεσιών. Γεγονός το οποίο δεν συμβαδίζει με τις δύο από τις βασικές υποχρεώσεις των E.S.Co. (βλ. Κεφ 4, παρ. 4.3.1. & 4.3.2.), στα πλαίσια των Συμβάσεων Ενεργειακής

Απόδοσης - Energy Performance Contracting -, οι οποίες καθορίζουν τον τρόπο πληρωμής τους, ο οποίος γίνεται με βάση την απόδοση του συστήματος μετά την ολοκλήρωση του έργου και όχι σε αναλογία των επιμέρους ενεργειών. Το κόστος κάθε προμελέτης θα επιβαρύνει εξ ολοκλήρου τις ίδιες τις E.S.Co. και θα πρέπει να υλοποιείτε με την μέγιστη προσοχή ώστε να προβλεφθούν και να αποφευχθούν πάσης φύσεως ρίσκα στην ενδεχόμενη προς τον καταναλωτή πρόταση.

Παράλληλα έρχεται να βοηθήσει η συσσωρευμένη ως τώρα εμπειρία από την δραστηριότητα των E.S.Co. ανά την Ευρώπη και την Αμερική, με βάση την οποία καλύφθηκε εκείνη η ανάγκη για ποιοτικότερες και πιο επιστημονικά τεκμηριωμένες Ενεργειακές Διαγνώσεις μέσα από ένα νέο μοντέλο ΕΕ, του Ελέγχου Φερεγγυότητας της Επένδυσης - Investment Grade Audit - (IGA) [23].

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στο Ευρωπαϊκό Συνέδριο του 2003 [24], επισημάνθηκε πως η παραδοσιακή φόρμα της ΕΕ δεν ανταποκρίνεται πια στις σύγχρονες ανάγκες του Performance Contracting. Η υιοθέτηση ενός σύγχρονου μοντέλου Ενεργειακής Επιθεώρησης, κάτω από το πρίσμα του Ελέγχου Φερεγγυότητας Επένδυσης - Investment Grade Audit - είναι πλέον περισσότερο αναγκαία από ποτέ, έτσι ώστε οι αναλύσεις να μπορούν να προδιαγράψουν ένα όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό φάσμα της λειτουργίας των προς εφαρμογή συστημάτων, διαφορετικά εκτιμάται πως η απόκλιση από το επιθυμητό μέγεθος της εξοικονόμησης μπορεί να αγγίξει και ένα ποσοστό της τάξεως του 25%, γεγονός που διαφοροποιεί την διαδικασία του Ελέγχου Φερεγγυότητας Επένδυσης από την απλή διαδικασία της Energy Consulting.

	Παραδοσιακό Energy Audit	Investment Grade Audit
Συντελεστής	Energy Manager (εσωτερικός ή εξωτερικός συνεργάτης).	Προσωπικό από τον εργολήπτη (E.S.Co. ή τρίτο πρόσωπο).
Σκοπός	Ανάλυση της ροής της ενέργειας και της ποιότητάς της και προτάσεις βελτιστοποίησης αυτής.	Περιλαμβάνει μελέτη σκοπιμότητας - βιωσιμότητας και ανάλυση όλων των ενδεχόμενων ρίσκων (διαχείρισης, υλοποίησης, οικονομικών, κλπ).
Τομέας	Όλες εκείνες οι δραστηριότητες με σημαντική θέση στην ενεργειακή κλίμακα.	Εμπλέκει όλες τις διοικητικές και παραγωγικές λειτουργίες. (διοίκηση, διαχείριση, παραγωγή, συντήρηση κτλ).
Input	Τιμολόγια και ιστορικά δεδομένα της ενεργειακής κατανάλωσης της εγκατάστασης.	Περιλαμβάνει πρωτόκολα και πιστοποιήσεις των επιδόσεων
Output	Σύγκριση προτάσεων με βάση το ύψος του απαιτούμενου κεφαλαίου και του χρόνου απόσβεσης.	Σύγκριση των προτάσεων με βάση την ανάλυση ρίσκου και ορισμό των προσφερομένων υπηρεσιών.
Εγγύηση αποτελέσματος	KAMIA	Προσωποποίηση της ευθύνης για το τελικό αποτέλεσμα: Guaranteed Savings, Shared Savings, Plant Availability.

Πίνακας 7.1. Συγκριτικός πίνακας μεταξύ της παραδοσιακής Ενεργειακής Επιθεώρησης και Ελέγχου Φερεγγυότητας της Επένδυσης.

Διακρίνοντας την πληθώρα των προβλημάτων καθώς και το μεγάλο εύρος των παραμέτρων που μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα, ο μονοσήμαντος ορισμός μιας διαδικασίας πάνω στην οποία θα μπορούσε να θεμελιωθεί ο ΕΦΕ καταλήγει να γίνεται εξαιρετικά δύσκολος. Αξιοσημείωτο είναι το παράδειγμα της E.S.Co. Energy System Associates Inc. USA - E.S.A. - η οποία ενσωμάτωσε την αποκτηθείσα εμπειρία της στο παραδοσιακό μοντέλο της ΕΕ, με συνέπεια την αναβάθμιση της τελευταίας σε πρώτη θεμελιώδη αρχή για τον σύγχρονο Ελέγχου Φερεγγυότητας Επένδυσης.

Executive Summary: Πέρα από μία απλή παρουσίαση των διαδικασιών του Energy Audit, όπως και των ενεργειακών τροποποιήσεων που προτείνονται μέσα από αυτό, αλλά και περισσότερο από μία γενική αναφορά επί των αποτελεσμάτων, χρειάζεται:

- Μία ολοκληρωμένη πληροφόρηση γύρω από κάθε υφιστάμενη ή προς μελέτη τεχνολογία, η οποία μπορεί να επηρεάσει με οποιοδήποτε τρόπο τις ενεργειακές καταναλώσεις.
- Εμβάθυνση στη μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την επιλογή των επεμβάσεων και αναφορά στα σχετικά ωφέλει.
- Παράθεση μίας ανάλυσης όλων εκείνων των χαρακτηριστικών, που αφορούν κάθε μέτρο ενεργειακής απόδοσης ξεχωριστά, με σαφή εξήγηση των ενδεχόμενων ρίσκων ανά περίπτωση.
- Μία παρουσίαση του προγράμματος των επεμβάσεων που θα ακολουθηθούν, συμπεριλαμβάνοντας και μία αναφορά σχετικά με την συσχέτιση κόστους / ωφέλειας, αλλά και τις αλληλεπίδρασης μεταξύ των υιοθετημένων μέτρων. (πχ μία βελτίωση στην απόδοση του φωτισμού ενός κτηρίου, επιφέρει σχετική ελάττωση της ανάγκης σε κλιματισμό, αλλά και ενδεχόμενη αύξηση της ανάγκης για θέρμανση.).

Πληροφορίες για την υποδομή: παραπάνω από την περιγραφή των κτηριακών υποδομών, του είδους και των χρόνων χρήσης των επιμέρους χώρων, την ενεργειακή τους ανάγκη, αλλά και τις διαδικασίες χρήσης και συντήρησής τους, πρέπει:

- Να γίνει μία λεπτομερή περιγραφή των συστημάτων ελέγχου, των σημείων ελέγχου - check points - καθώς και των συνθηκών μέτρησης.
- Να ληφθούν υπ' όψη σχετικές πληροφορίες για την ποιότητα του αέρα, την ηλικία και την ποιότητα των ψυκτικών μέσων κτλ.
- Ανάλυση σφαλμάτων στην υλοποίηση του έργου που θα μπορούσαν να υπονομεύσουν την σωστή χρήση της ενέργειας.
- Να μελετηθεί η απόκριση των επί μέρους υποσυστημάτων στις απαιτήσεις λειτουργίας του συστήματος και του χρήστη.

Utility Summary: παρά την καταγραφή των ενεργειακών δεικτών, της κατανάλωσης και του ιστορικού της ενεργειακής χρήσης:

- Χρειάζεται να αναλυθούν τα οικονομικά έξοδα και να παρουσιαστεί ο τρόπος με τον οποίο γίνονται οι υπολογισμοί αυτών από την E.S.Co. με σκοπό να γίνει αντιληπτό το πραγματικό κόστος της ενέργειας.

- Να υλοποιηθεί μια έκθεση με την οποία θα γνωστοποιηθεί το ύψος της εξοικονόμησης που θα επιτευχθεί, υιοθετώντας τα προτεινόμενα μέτρα.
- Παρουσίαση των τρόπων μείωσης του ενεργειακού κόστους.

Μέτρα Ενεργειακής Απόδοσης: Στην καθιερωμένη οικονομοτεχνική μελέτη, (Χρόνος απόσβεσης και επιστροφής κερδών - Pay Backs -, τιμή καθαρού κόστους, ανάλυση βιωσιμότητας επένδυσης, κλπ.) θα πρέπει να συμπεριληφθούν:

- Η κατάρτιση λεπτομερούς κοστολογίου για κάθε επέμβαση ξεχωριστά περιλαμβάνοντας, το κόστος Ενεργειακής Επιθεώρησης, κόστος εξοπλισμού, κόστος των υλικών, κόστος εργατοωρών, κόστος υπερβολάβων, κόστος διαχείρισης, χρηματοδοτήσεις, ανάλυση συμβολαίων καθώς και τυχών αναπροσαρμογές αυτών.
- Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιμέρους προτεινόμενων μέτρων.
- Αξιολόγηση των περιβαλλοντολογικών κινδύνων και ωφελειών, από την υλοποίηση του έργου.
- Επιλογή ικανών μεθόδων Αυτόματου Ελέγχου και Τηλεμετρίας.
- Συγκρότηση λεπτομερούς σχεδίου υλοποίησης.
- Μελέτη Διαχείρισης Ρίσκου - Risk Management - και ανάλυση του κόστους σε περίπτωση εφαρμογής του.

Λειτουργία και Συντήρηση: Μαζί με τις γενικές οδηγίες πάνω στη λειτουργία και την συντήρηση και με την γενική παρουσίαση των αποτελεσμάτων να εμπεριέχονται:

- Πρόταση και παρουσίαση εναλλακτικών τρόπων λειτουργίας και συντήρησης κατά την αυτοψία του έργου.
- Υπολογισμός των ποσοστών απαιτούμενης και εξοικονομούμενης ενέργειας για κάθε σενάριο λειτουργίας του συστήματος.
- Παρουσίαση των ρίσκων που μπορούν να παρουσιαστούν κατά την λειτουργία και τη συντήρηση του συστήματος και λήψη ανάλογων μέτρων αντιμετώπισης.
- Παρουσίαση των πιο σημαντικών προβλημάτων που μπορούν να αντιμετωπιστούν ή να αποφευχθούν, με τη σωστή λειτουργία και συντήρηση του συστήματος.

7.3. Υπόδειγμα ενεργειακής κτιριακής επιθεώρησης.

Σκοπός της ενεργειακής κτιριακής επιθεώρησης είναι να καταγράψει όλες εκείνες τις παραμέτρους, οι οποίες μπορούν άμεσα ή έμμεσα, να επηρεάσουν την ενεργειακή απόδοση ενός κτιριακού συγκροτήματος, όπως μίας βιομηχανικής εγκατάστασης, σχολικών υποδομών, νοσοκομείου, αθλητικού κέντρου κα.

Βασικός στόχος είναι να μεταφέρει όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη την εικόνα της κατάστασης πριν την έναρξη των εφαρμογών, στους ειδικούς μηχανικούς και στο τεχνικό προσωπικό των E.S.Co., έτσι ώστε να επιτευχθεί μία ορθή προσέγγιση των ενεργειακών προβλημάτων και υπάρξει ένα αποτέλεσμα προσαρμοσμένο με σεβασμό στις ανάγκες του τελικού χρήστη και του περιβάλλοντος.

Οι φόρμες των Ενεργειακών Επιθεωρήσεων ποικίλουν, ανάλογα με τον τομέα που θέλει να δραστηριοποιηθεί η κάθε E.S.Co.. Αυτές μπορούν να εξειδικευτούν για νοσοκομεία με αναφορά στον αριθμό κλινών, τον αριθμό και βάρδιες προσωπικού, μονάδες εντατικής θεραπείας, αλλά και σε σχολεία, σε αθλητικά κέντρα, σε πισίνες, σε εκθεσιακά κέντρα κα.

Στην συνέχεια θα δούμε την φόρμα μίας κτιριακής επιθεώρησης που προτείνεται για σύμπλεγμα πολλαπλών κτιριακών εγκαταστάσεων για λειτουργία γραφείων. Προτείνεται ονομαστικός διαχωρισμός των ξεχωριστών κτιρίων και κατόπιν των ορόφων αυτών. Ο τεχνικός υπεύθυνος που πραγματοποιεί την επιθεώρηση, απεσταλμένος από την E.S.Co., καλείται να συμπληρώσει το ακόλουθο ερωτηματολόγιο, με μεγάλη προσοχή και επιστημονική συνείδηση, καλύπτοντας ακόμα και παραλείψεις του, όπου αυτό κριθεί αναγκαίο. Το ακόλουθο ερωτηματολόγιο καλύπτει την περίπτωση της χρήσης φωτισμού στους εξωτερικούς χώρους, καθώς και περιπτώσεις που αφορούν την διεργασία και ανακύκλωση αποβλήτων, την διαχείριση και διεργασία του νερού κοινής χρήσης, τις ελεύθερες επιφάνειες δώματος για την φύτευσή του ή για τοποθέτηση φωτοβολταϊκών, των αριθμό υπαλλήλων για υπολογισμό ψυκτικών φορτίων. Ερωτάται η προσβασιμότητα σε πηγές καυσίμων και ειδικότερα του φυσικού αερίου.

Ακόμα ζητείται να αξιολογηθεί η εμπειρία του προσωπικού στα συστήματα ελέγχου και διαχείρισης ενέργειας, με σκοπό την καλύτερή τους εκπαίδευση όπου αυτό καταστεί αναγκαίο.

- ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ -

Επιθεωρητής: _____

Τηλέφωνο: _____

Ημ/νία: _____

Γενικό ιστορικό εγκαταστάσεως:

Επωνυμία Εγκ/σεως: _____

Διεύθυνση: _____

Ιδιοκτήτης: _____

Διαχειριστής:

Τίτλος _____

Τηλ/Fax _____

Εφαρμογέας:

Τίτλος _____

Τηλ/Fax _____

Αρ. Επιθεώρησης.	Όνομα κτιρίου.	Τύπος και χρήση κτιρίου (γραφεία, σχολείο, νοσοκομείο, πολυκατοικία...)	Επιφάνεια (sqm)	Έτος κατασκευής / ανακαίνισης
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ
(ΕΠΑΝΑΛΑΒΕΤΕ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΤΙΡΙΟ ΞΕΧΩΡΙΣΤΑ)

A. ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ: _____

Όνομα τεχνικού διαχειριστή: _____

Τηλ/Fax/E-mail: _____

Mail/UPS Address: _____

B. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ:

Μέρες της εβδομάδας: _____

Τομέας	Ώρες	Αρ. Υπαλλήλων
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____

Τέλος της εβδομάδας _____

Τομέας	Ώρες	Αρ. Υπαλλήλων
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____
_____	_____ως_____	_____

Προγρ. παύσεις λειτουργίας: _____

Γ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.

Χρόνος κατασκευής: _____

Τρόπος και ανάπτυξη κατασκευής:

Τύπος κατασκευής: Ξύλινη ___ Γυψοσανίδες ___ Blocks ___ Χάλυβας ___
 Σκυρόδεμα ___ Άλλο _____.

Αρ. ορόφων: _____, εμβαδό κλιματιζόμενων χώρων _____ m²,
 εμβαδό μη κλιματιζόμενων χώρων _____ m², Δώμα _____ m²,
 Άλλο _____ m².

Μόνωση (est R value): Οροφής _____ Τοίχοι _____
 Άλλο _____.

Υπάρχει σχέδιο αντικατάστασης (ή εργασιών) για το δώμα; ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___
 και αν ΝΑΙ τότε; _____

Χώρος	Εμβαδό m ²	Ύψος m	Υλικό δαπέδου - Ψευδοροφή	Κατάσταση / Ηλικία	Τύπος Μόνωσης / τιμή R
1)					
2)					
3)					
4)					
5)					
6)					

Αίθουσες γραφείων:

3. Συνολική επιφάνεια _____ m²

4. HVAC system³⁷.

a. Θέρμανση: Ζεστό νερό ___ Ατμός ___ Ηλεκτρισμός ___
 Ζεστός αέρας ___ Άλλο _____.

b. Καύσιμα: Φυσικό αέριο ___ Προπάνιο ___ Πετρέλαιο ___

³⁷ Heating Ventilation Air Conditioning system,
 μτφ: Σύστημα Θέρμανσης Εξαερισμού και Κλιματιστικής.

Βιοκαύσιμο _____ Άλλο _____.

- c. Ψύξη: Τίποτα _____ Κεντρική _____ Παράθυρα _____ Ανεμιστήρας _____
Packaged rooftop³⁸ _____ Κλιματιστικά: τοίχου _____ τοίχου με συμπιεστή
Inverter _____ Δαπέδου οροφής _____ Τύπου «ντουλάπας» _____
Κασσέτα ψευδοροφής 4ων κατευθύνσεων _____ Άλλο _____.
- d. Ανανέωση αέρα: _____ cfm ή Αλλαγές ανά ώρα _____
- e. Ανάγκες: Θέρμανσης _____ m³ Ψύξης _____ m³
εξαερισμού _____ m³

5. Φωτισμός:

Τομέας 1: Βασική Λειτουργία _____.

- a. Τύπος: Φθορίου _____ Πυρακτώσεως _____ Ιωδίου _____ metal halide³⁹ _____
Άλλο _____.
- b. Γενική περιγραφή φωτοτεχνικού εξοπλισμού (είδη λαμπτήρων και ποσότητα αυτών, κάλυψη επί της % του χώρου, κατανομή των στοιχείων κλπ): _____

_____.
- c. Κατάσταση λυχνιών: Λειτουργούν _____ Χαλασμένες _____ Προς αντικατάσταση τύπου _____, % _____.
- d. Τρόπος ελέγχου: Ηλεκτρικός πίνακας _____ Επιτύχοι διακόπτες _____
Χρ/διακόπτης _____ EMS⁴⁰/BMS⁴¹ controls _____ Αισθητήρες κινήσεως _____
- e. Λειτουργία συστήματος ελέγχου: Αδιάλειπτα hours/week _____
Κατά περίπτωση hours/week _____.

Τομέας 2: Βασική Λειτουργία _____.

³⁸ Ολοκληρωμένες κλιματιστικές μονάδες επί οροφής. «Κλιματισμός» - Αντωνόπουλος Κ. 2005 Ε.Μ.Π.

³⁹ Λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων.

⁴⁰ EMS: Engine Management Systems, μτφ: Σύστημα Ελέγχου Μηχανών.

⁴¹ BMS: Building Management Systems, μτφ: Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου.

- a. Τύπος: Φθορίου ____ Πυρακτώσεως ____ Ιωδίου ____ metal halide ____
Άλλο _____.
- b. Γενική περιγραφή φωτοτεχνικού εξοπλισμού (είδη λαμπτήρων και ποσότητα αυτών, κάλυψη επί της % του χώρου, κατανομή των στοιχείων κλπ): _____

_____.
- c. Κατάσταση λυχνιών: Λειτουργούν _____ Χαλασμένες _____, Προς αντικατάσταση τύπου _____, % _____.
- d. Τρόπος ελέγχου: Ηλεκτρικός πίνακας ____ Επιτύχοι διακόπτες ____
Χρ/διακόπτης ____ EMS/BMS controls ____ Αισθητήρες κινήσεως ____
- e. Λειτουργία συστήματος ελέγχου: Αδιάλειπτα hours/week _____
Κατά περίπτωση hours/week _____.

Για λοιπούς χώρους.

1. Συνολική επιφάνεια _____ m²

2. HVAC system.

- a. Θέρμανση: Ζεστό νερό ____ Ατμός ____ Ηλεκτρισμός ____
Ζεστός αέρας ____ Άλλο _____
- b. Καύσιμα: Φυσικό αέριο ____ Προπάνιο ____ Πετρέλαιο ____ Βιοκαύσιμο ____
Άλλο _____
- c. Ψύξη: Τίποτα ____ Κεντρική ____ Παράθυρα ____ Ανεμιστήρας ____
Packaged rooftop ____ Κλιματιστικά: τοίχου ____ τοίχου με συμπιεστή
Inverter ____ Δαπέδου οροφής ____ Τύπου «ντουλάπας» ____
Κασσέτα ψευδοροφής 4ων κατευθύνσεων _____ Άλλο _____
- d. Ανανέωση αέρα: _____ cfm ή Αλλαγές ανά ώρα _____.
- e. Ανάγκες: Θέρμανσης _____ m³ Ψύξης _____ m³
εξαερισμού _____ m³
- f. Εργάσιμες μέρες και ωράριο:
Καθημερινές _____ Σάββατο _____ Κυριακή _____
- g. Σημαντικές Ζώνες για Κλιματισμό _____

3. Φωτισμός:

Τομέας 1: Βασική Λειτουργία _____

- a. Τύπος: Φθορίου ____ Πυρακτώσεως ____ Ιωδίου ____ metal halide ____
Άλλο _____.
- b. Γενική περιγραφή φωτοτεχνικού εξοπλισμού (είδη λαμπτήρων και ποσότητα αυτών, κάλυψη επί της % του χώρου, κατανομή των στοιχείων κλπ): _____

_____.
- c. Κατάσταση λυχνιών: Λειτουργούν _____ Χαλασμένες _____, Προς αντικατάσταση τύπου _____, % _____
- d. Τρόπος ελέγχου: Ηλεκτρικός πίνακας ____ Επιτύχιοι διακόπτες _____
χρ/διακόπτης ____ EMS/BMS controls ____ Αισθητήρες κινήσεως _____
- e. Λειτουργία συστήματος ελέγχου: Αδιάλειπτα hours/week _____
Κατά περίπτωση hours/week _____.

Εξωτερικοί χώροι.

Φωτισμός:

- a. Τύπος: Φθορίου ____ Πυρακτώσεως ____ Ιωδίου ____ metal halide ____
Άλλο _____.
- b. Τρόπος ελέγχου: Ηλεκτρικός πίνακας ____ Επιτύχιοι διακόπτες _____
χρ/διακόπτης ____ EMS/BMS controls ____ Αισθητήρες κινήσεως _____
- c. Γενική περιγραφή φωτοτεχνικού εξοπλισμού (είδη λαμπτήρων και ποσότητα αυτών, κάλυψη επί της % του χώρου, κατανομή των στοιχείων κλπ): _____

_____.

Μέρος II _____ Οι εταιρείες E.S.Co.

d. Λειτουργία συστήματος ελέγχου: Αδιάλειπτα hours/week _____

Κατά περίπτωση hours/week _____.

Δ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.

Λέβητες - boilers:

Χρόνος εγκατάστασης _____ Χρόνος ζωής _____

Τύπος λέβητα (τύμπανο καύσεως, συμπύκνωση κλπ) _____

Τύπος φλόγας _____ Ηλικία _____

Θέρμανση νερού: ΝΑΙ__ ΟΧΙ__ Θερμοκρασία _____

Ατμοποίηση : ΝΑΙ__ ΟΧΙ__ Παροχή _____ ghp, _____ MMBtu/hr.

Ημ/νία ελέγχου καύσεως _____ ΠΟΤΕ _____

Ικανότητα καύσης _____ % πηγή (εργοστάσιο, τεστ) _____

Βασικό καύσιμο _____ Εναλλακτικό καύσιμο; ΝΑΙ ____ ΟΧΙ ____

Και ποιο; _____

Διαθεσιμότητα Φ. Αερίου στη περιοχή; _____

Σύστημα διανομής νερού/ατμού:

Τύπος _____

Παγίδες ατμού (αριθμός κατ εκτίμηση) _____

Συντήρηση αυτών: ΝΑΙ__ ΟΧΙ__

Τελευταία συντήρηση/αντικατάσταση _____

Έλεγχος (ύπαρξη) θερμοστάτη (για το ζεστό νερό) _____

Καταγράψτε κάθε A/C με τις επιμέρους Air Handling Units⁴² (AHUs) καθώς και τις ομάδες ανεμιστήρων. Σημειώστε πού υπάρχει εξοικονομητήρας.

⁴² Μτφ: Διαχειριζόμενες Μονάδες Αέρα.

Τύπος	Συμπιεστής HP VFD	cfm - συνολικός % αέρας ανανέωσης. - εξοικονομητήρας	Ζώνη sq.m - Αρ. Υπαλλήλων.	Ώρες λειτουργίας. (Αδιάλειπτα - κατα περίπτωση).
1)				
2)				
3)				
4)				
5)				
6)				

Ψύξη

Τύπος: παγωμένο νερό _____ direct expansion⁴³ (DX) _____

Συμπιεστής: Φυγόκεντρος _____ Εμβολοφόρος _____ Άλλος _____

Μέγεθος _____ Tons, Αρ. Συμπιεστών _____ Ισχύς _____ hp.

Καύσιμο: Ηλεκτρισμός _____ Φ. Αέριο _____ Ατμός _____ Άλλο _____

Απορρόφισης ΝΑΙ _____ ΟΧΙ _____

Πύργος ψύξεως/συμπυκνωτής: Induced draft⁴⁴ ___ forced draft centrifugal⁴⁵

Αερόψυκτος _____

Αεροσυμπιεστές ΝΑΙ _____ ΟΧΙ _____

Max PSI (αν είναι γνωστό) _____

Συνολικός εξοπλισμός σε hp ή SCFM⁴⁶ (αν είναι γνωστό) _____

Domestic Hot Water

Τύπος: Μονός λέβητας _____ Διπλός _____ Τριπλός _____

Κυκλοφορία ζεστού νερού διαμέσου απενεργοποιημένων λεβήτων και λοιπές απώλειες _____

⁴³ Μτφ: Συστήματα απ' ευθείας εκτονώσεως.

⁴⁴ Μτφ: Εξαναγκασμένο ρεύμα αέρα.

⁴⁵ Μτφ: Εξαναγκασμένο ρεύμα αέρα εκ φυγόκεντρίσεως.

⁴⁶ Standard Cubic Feet per Minute.

Δεξαμενή αποθήκευσης: ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___ Μέγεθος (tons) _____

Μόνωση στη δεξαμενή: ΝΑΙ _____ ΟΧΙ _____ R value _____

Τύπος καυσίμου _____ εκτίμηση ποσότητας ανα έτος _____

Κυκλοφορητές - Αντλίες: ΝΑΙ _____ ΟΧΙ _____ Τύπος ελέγχου _____

Building Control System (BCS)

Τύπος: πνευματικός έλεγχος _____ ηλεκτρικός _____ ηλεκτρονικός DDC _____

Λειτουργικότητα (κάλυψη)BCS: ΝΑΙ 100% _____ 75% _____ 50% _____ 25% _____

ΟΧΙ 0% _____.

Κατασκευαστής / μοντέλο _____

Προβλήματα εξοπλισμού. ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___ Περιγραφή _____

Προβλήματα ελέγχου. ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___ Περιγραφή _____

Είναι τα διαφράγματα, αισθητήρες και το δίκτυο λειτουργικά; ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___

Αν ΌΧΙ γιατί; _____

Είναι οι βαλβίδες ελέγχου διεύθυνσης ροής - παροχής λειτουργικές; ΝΑΙ _____

ΟΧΙ _____ Αν ΌΧΙ γιατί; _____

Αξιολόγηση της εισαγωγής και ανάκτησης δεδομένων: _____

Εμπειρία προσωπικού με συστήματα BMS (BCS) ECS: _____

Συντήρηση HVAC

Περιγραφή του HVAC και των ελέγχων συντήρησης. Υπάρχουν συμβόλαια προληπτικών ελέγχων; _____

Ανακόμιση θερμότητας (Μεσαίες - Μεγάλες εγκαταστάσεις)

Εξοικονομητήρας λέβητα; ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___

Εξαερισμός, ανακυκλοφορία του αέρα και ανακόμιση θερμότητας:

ΝΑΙ _____ ΟΧΙ _____ Καταγράψτε τις ώρες λειτουργίας του συστήματος
αερισμού, την απόδοση και την απόδοση αυτού: (πχ. 60 hrs/wk, 2,000 cfm
εξ. Αέρα): _____

Κινητήρες

Τεχνικά χαρακτηριστικά (ώρες λειτουργίας, ομαλή εκκίνηση, λίστα ελέγχου,
μεταβολές στροφών, κλπ) _____

Εξοικονόμηση νερού και Διεργασία λυμάτων: ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___

Βαθμός διεργασίας: 1^ο βαθμού _____ 2^ο β. αερόβια _____

2^ο β. αερόβια _____ 3^ο β. αερόβιου _____ αναερόβιος _____

Μέγεθος _____ MGD⁴⁷, Ηλικία συστήματος _____ έτη.

Όρια (pH, ροής, ιόντων, κατιόντων, αλάτων, σκληρότητα BOD⁴⁸, TSS⁴⁹, κλπ)

Χώρος Απόθεσης Λυμάτων : ΝΑΙ ___ ΟΧΙ _____ ,

⁴⁷ MGD: Million Gallons per Day, μτφ: εκατομμύρια γαλόνια την ημέρα.

⁴⁸ BOD: Biochemical Oxygen Demand. μτφ: Βιοχημική Ζήτηση Οξυγόνου.

⁴⁹ TSS: Total Suspended Solids. μτφ: Συνολικά Αιωρούμενα Σωματίδια.

Πρωτοβάθμια επεξεργασία (δεξαμενές καθίζησης) _____

Δευτεροβάθμιες / Αερόβιες επεξεργασίες; ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___

Τρόπος προώθησης λυμάτων: Μηχανικά (Αντλίες κα) ___ Πνευματικά (πεπιεσμένος αέρας) _____ Άλλο _____

Αν μηχανικά: VSD⁵⁰ ___ 2-ταχυτήτων ___ Άλλο _____

Αν πνευματικά: τύπος διαχύτη (διατομή): Μεγάλος ___ Μεσαίος ___ Μικρός ___

Έλεγχος αέρα (Αισθητήρες οξυγόνου): _____

Δευτεροβάθμιες /Αναερόβιες επεξεργασίες: ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___.

Τρόπος: Χώνεψη ___ Άλλο _____.

Τριτοβάθμιες επεξεργασίες: ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___ Αν ΝΑΙ ποιες _____

Απολύμανση: Χλωρίωση ___ Υπεριώδης ακτ.(UV) ___ Όζον _____

Κινητήρες: επισύναψη χρονοδιαγραμμάτων λειτουργίας, ηλικία κινητήρος και εξοπλισμού, έλεγχος (VFD⁵¹, 2-speed) _____

Υπάρχουν μονάδες σε αναμονή ή σε εφεδρεία; _____

Διαδικασίες αφυδάτωσης: ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___.

Φίλτρο κενού αέρος _____ ηλικία _____ κατάσταση _____

Άλλο _____

⁵⁰ VSD: Variable-Speed Drives. μτφ: Οδηγοί Μεταβλητών Ταχυτήτων.

⁵¹ VFD: Variable-Frequency Drive. μτφ: Οδηγοί Μεταβλητών Συχνοτήτων.

Μέρος II _____ Οι εταιρείες E.S.Co.

Διαδικασία διαχείρισης (Εφόσον γίνεται αποτέφρωση, να σημειωθεί η ετήσια κατανάλωση καυσίμων): _____

Επισυνάψτε αναλυτικό χρονοδιάγραμμα για την επεξεργασία λυμάτων .

Κινητήρες: Περιλάβετε αποτελέσματα n-δοκιμών, ηλικίες κινητήρων, ηλικίες περιφερειακών συστημάτων. Είδη ελέγχου (VFD, 2-ταχυτήτων), Κατάσταση (Λειτουργία / Αναμονή), κτλ.: _____

Άλλες σημαντικές διαδικασίες ή συστήματα εξοπλισμού παραγωγής .

(Λίστα): _____

Εξοπλισμός Ηλεκτροπαραγωγών Ζευγών: ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___ Αν ΝΑΙ

περιγραφή _____

Ε. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΩΝ.

Προμηθευτής

€/μονάδα

Ηλεκτρισμός: _____ / _____

Υγρό Καύσιμο #1 _____ : _____ / _____

Υγρό Καύσιμο #2 _____ : _____ / _____

Φ. Αέριο: _____ / _____

Διανομή Ατμού: _____ / _____

Μέρος II _____ Οι εταιρείες E.S.Co.

Προπάνιο: _____ / _____

Άλλο:(_____) _____ / _____

Άλλο:(_____) _____ / _____

Νερό: _____ / _____

Που και πως χρησιμοποιείται το νερό: _____

Επισυνάψτε αντίγραφα λογαριασμών από τα τελευταία 2 χρόνια (το λιγότερο των τελευταίων 15 μηνών). Περίοδος από __/__/__ έως __/__/__

Z. ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ.

Υπάρχει μελέτη διαχείρισης ενέργειας στον οργανισμό; ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___

Είναι λειτουργική αυτή η μελέτη; ΝΑΙ ___ ΟΧΙ ___

Σημαντικά μέτρα εξοικονόμησης.	Ημ/νία ολοκλήρωσης.	Σε εξέλιξη.	Υπο σχεδιασμό.

H. ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΚΤΥΜΗΣΕΙΣ.

Μέρος II _____ Οι εταιρείες E.S.Co.

___ Κόστος Ενέργειας: _____

___ Κόστος Νερού: _____

___ Εναλλαγή Καυσίμων: _____

___ Επικείμενη αντικατάσταση των μηχανημάτων / τροποποιήσεις: _____

___ Επικείμενη τροποποίηση εγκατάστασης / ανακαίνιση / επέκταση: _____

___ Άλλο: _____

Θ. ΔΙΑΘΕΣΗΜΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΟΥ - ΑΡΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΕΠΑΛΥΘΕΥΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ.

___ Τεχνικά - Αρχιτεκτονικά σχέδια. (Συνημμένο αρ. _____)

___ Επεξηγήσεις. (Συνημμένο αρ. _____)

___ Αρχεία Συντήρησης και Λειτουργίας. (Συνημμένο αρ. _____)

___ Αρχεία Ελέγχων. (Συνημμένο αρ. _____)

___ Αρχεία Εισαγωγής Δεδομένων. (Συνημμένο αρ. _____)

Μέρος II _____ Οι εταιρείες Ε.Σ.Κο.

___ Αρχεία παλαιότερων επιθεωρήσεων για την ενέργεια και τη χρήση νερού.

(Συνημμένο αρ. _____)

___ Αρχεία Ελέγχου Καυστήρων. (Συνημμένο αρ. _____)

___ Αρχεία επιμέρους ή ___ Γενικών ελέγχων. (Συνημμένο αρ. _____)

___ Άλλο: _____ (Συνημμένο αρ. _____)

___ Άλλο: _____ (Συνημμένο αρ. _____)

**Κεφάλαιο 8. Παρακολούθηση Και Επαλήθευση
Του Ενεργειακού Κέρδους.
- Monitoring & Verifying (M&V) -**

Η Παρακολούθηση και η Επαλήθευση του ενεργειακού κέρδους - Monitoring & Verifying - (M&V) αποτελούν μέρη του συνολικού πλαισίου Λειτουργίας και Συντήρησης της εγκατάστασης - Operation & Maintenance - (O&M) και η σπουδαιότητά τους γίνεται αντιληπτή, αν λάβουμε υπ' όψη ότι το οικονομικό όφελος των E.S.Co. προέρχεται από το καθαρό ποσοστό της ενέργειας που εξοικονομήθηκε.

Οι βασικές επιδιώξεις της Παρακολούθησης και της Επαλήθευσης είναι οι ακόλουθες:

- α) Διαπίστωση οποιασδήποτε βλάβης ή και δυσλειτουργίας και συλλογή όλων των στοιχείων που την αφορούν, με σκοπό την μελέτη αυτών για την σωστή και άμεση αντιμετώπιση των προβλημάτων.
- β) Συγκέντρωση όλων των δεδομένων που προκύπτουν κατά την νέα φάση λειτουργίας της εγκατάστασης και αντιπαραβολή αυτών με τα δεδομένα που ανέκυψαν πριν από την επέμβαση κατά την διενέργεια της Ενεργειακής Επιθεώρησης.

Η δεύτερη επιδίωξη χαίρει ιδιαίτερης σημασίας καθότι αποτελεί την βάση για μια συγκριτική ανάλυση, μεταξύ της πραγματικής κατάστασης και εκείνης που προβλέπεται από την μελέτη υλοποίησης, με σκοπό να διερευνηθούν τα αίτια που επιφέρουν τις ανεπιθύμητες αποκλίσεις στην λειτουργία του συστήματος, να αξιολογηθούν και να γίνουν τελικά οι κατάλληλες τεχνικές, οικονομικές ή συμβολαιογραφικές αναπροσαρμογές. Με το σκεπτικό αυτό, η περίοδος λειτουργίας της εγκατάστασης πριν τις επεμβάσεις των E.S.Co. ονομάζεται « Περίοδος Αναφοράς » ή baseline και η περίοδος λειτουργίας μετά τις επεμβάσεις ονομάζεται « Περίοδος Εφαρμογής » ή αλλιώς Performance Period.

Μερικές από τις παραμέτρους που επιδρούν, είτε θετικά είτε αρνητικά, στις ενεργειακές καταναλώσεις, είναι δυνατόν να διαφοροποιούνται από εκείνες που

εξετάσθηκαν στις αρχικές μελέτες του έργου, αλλά συνήθως οι περισσότερες μπορούν να διορθωθούν αναλόγως κατά την διαδικασία των υλοποιήσεων. Ένα προφανές παράδειγμα, είναι η μεταβολή στις καταναλώσεις για την θέρμανση εξαιτίας των κλιματικών μεταβολών. Κατά την διάρκεια της μελέτης του έργου οι E.S.Co. πρέπει να συμπεριλάβουν στους υπολογισμούς τους και αυτούς τους παράγοντες.

Προφανής ορισμός για το Ενεργειακό Κέρδος (ΕΚ), ή και το Οικονομικό Κέρδος (ΟΚ), που προκύπτει από την εξοικονόμηση ενέργειας είναι ο ακόλουθος:

$$ΕΚ = (\text{καταναλώσεις στην baseline}) - (\text{καταναλώσεις στην Performance Period})$$

Πάνω σε αυτό τον απλό ορισμό θα στηριχθεί ένα προσεκτικά ολοκληρωμένο σύστημα Παρακολούθησης και Επαλήθευσης, ικανό να εξασφαλίσει μία εμπειριστατωμένη εκτίμηση του ποσοστού εξοικονόμησης ενέργειας, η οποία αποτελεί και την βάση για την επαλήθευση της επίτευξης των προκαθορισμένων, από την Ενεργειακή Επιθεώρηση, στόχων.

8.1 Τρόποι για την Παρακολούθηση και Επαλήθευση του Ενεργειακού Κέρδους.

Η Παρακολούθηση και η Επαλήθευση του κέρδους, της εξοικονομημένης ενέργειας, βασίζεται στις αρχές της Διαχείρισης Ενέργειας - Energy Management - όπως για παράδειγμα η ακριβής μέτρηση των καταναλώσεων του χρήστη, η καταγραφή των διακυμάνσεων της ενέργειας, η παρακολούθηση της ροής της απαιτούμενης ισχύος, η μέτρηση των απωλειών του συστήματος (όπως οι απώλειες από τις σωληνώσεις του συστήματος θέρμανσης ή ακόμα και από το άνοιγμα των θυρών).

Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατό να αποκτήσουμε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα του συστήματος και να γίνει πιο εύκολη η όποια ανάκτηση δεδομένων σχετικών με την λειτουργία του, η οποία θα συμβάλει με την σειρά της στην προσπάθεια μεγιστοποίησης της απόδοσής του και αναβάθμισης της ποιότητας της προσφερόμενης υπηρεσίας. Οι εταιρείες κοινής ωφελείας⁵² - Utility - (ΔΕΗ, ΕΛ.ΠΕ., Φυσικό Αέριο, Ε.ΥΔ.Α.Π, κα.) εξαιτίας του μεγάλου και πεπαλαιωμένου δικτύου τους, αρκούνται στην καταγραφή της κατανάλωσης με τον παραδοσιακό τρόπο των οικιακών καταμετρητών για το ηλεκτρικό φορτίο και την παροχή του φυσικού αερίου, χωρίς να προβαίνουν σε περαιτέρω

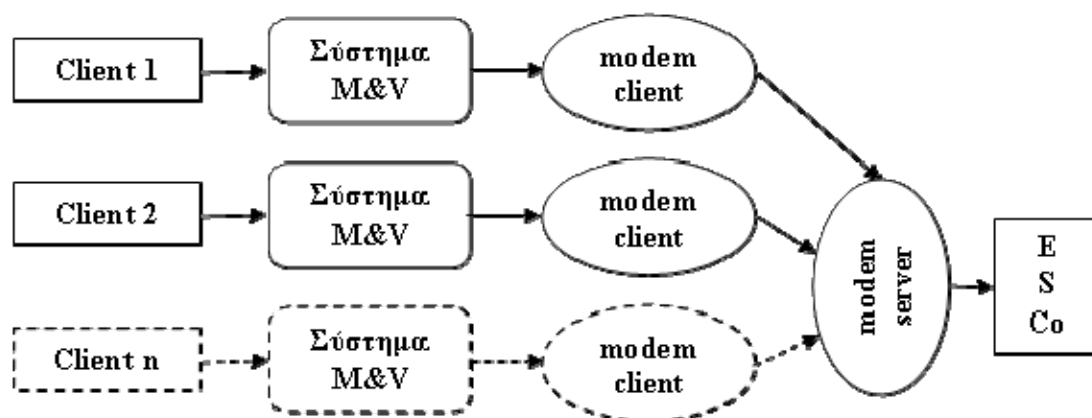
⁵² Δημοσίου ή Ιδιωτικού χαρακτήρα.

βελτιώσεις, του δικτύου τους, του εξοπλισμού τους, αλλά και του εξοπλισμού των τελικών χρήσεων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε, πως οι διανομείς ενέργειας και οι εταιρείες λιανικής πώλησης ενέργειας, καθώς και άλλοι παρέχοντες υπηρεσίες που σχετίζονται με την ενέργεια, μπορούν να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση στην Ευρωπαϊκή Ένωση, εφόσον προσφέρονται στην αγορά ενεργειακές υπηρεσίες που περιλαμβάνουν αποτελεσματική τελική χρήση, όπως για παράδειγμα αποτελεσματική θερμική άνεση, ζεστό νερό για οικιακή κατανάλωση, ψύξη, φωτισμό και κινητήρια ισχύ, που έχουμε ήδη αναφέρει.

Η μεγιστοποίηση του κέρδους γι' αυτές τις εταιρείες θα συσχετίζεται στενότερα με την πώληση ενεργειακών υπηρεσιών σε όσο το δυνατόν περισσότερους πελάτες αντί της πώλησης όσο το δυνατόν περισσότερης ενέργειας σε κάθε μεμονωμένο πελάτη. Με σκοπό να εξασφαλισθούν ισότιμοι όροι μεταξύ όλων όσων παρέχουν υπηρεσίες που σχετίζονται με την ενέργεια, πρέπει να απαγορεύονται αυστηρώς οι διασταυρούμενες χρηματοδοτήσεις μεταξύ των διαφόρων δραστηριοτήτων των προμηθευτών και των διανομέων ενέργειας. Οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να μεριμνούν ώστε να αποφεύγεται κάθε στρέβλωση του ανταγωνισμού στον τομέα αυτόν.

Οι E.S.Co. έρχονται με την σειρά τους να αξιοποιήσουν κάθε σύγχρονο τεχνολογικό εξοπλισμό, ικανό να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις μέτρησης, καταγραφής και ανάλυσης των δεδομένων. Συνήθως προτιμάται η χρήση της Τηλεματικής μέσω τεχνολογίας GSM ή καλωδιακής τηλεφωνικής γραμμής, μεταξύ χρήστη « client » και έδρας « server ».



Διάγραμμα 8.1 Σύστημα παρακολούθησης και επαλήθευσης της κατανάλωσης ενέργειας μέσω διασύνδεσης των τελικών χρηστών με τον κεντρικό server της E.S.Co..

Ο συγκεκριμένος τρόπος επιτρέπει περιοδικά την πλήρη καταγραφή των τιμών κατανάλωσης ενέργειας και κατανομής ισχύος, απομνημονεύοντας τα αποτελέσματα και αποδίδοντας γραφικά την εξέλιξη της ζήτησης, έτσι ώστε να μπορούν να εντοπιστούν τα σημεία έντονου ενεργειακού ενδιαφέροντος. Ακόμα μπορεί να γίνει προγραμματισμός λειτουργίας της μονάδας με διαφορετικές προτεραιότητες για την ημέρα ή την νύχτα, λαμβάνοντας ακόμα υπ' όψη και τις περιόδους με διαφορετική τιμολόγηση της ενέργειας από την μεριά των παραγωγών αυτής. Επιτυγχάνεται ακόμα και η βέλτιστη χρήση των μονάδων συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας όπου αυτές υπάρχουν.

Σε περιπτώσεις που η ηλεκτρική ενέργεια διανέμεται από μία Utility, η Παρακολούθηση και η Επαλήθευση του ΕΚ, επιτρέπει την διακοπή του ηλεκτρικού φορτίου, όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο, έτσι ώστε οι συνολικές καταναλώσεις να τηρηθούν κάτω από τα προσυμφωνημένα όρια. Οι E.S.Co. δηλαδή μπορούν διαμέσου της Παρακολούθησης και η Επαλήθευσης, να διαχειριστούν την παροχή ενέργειας με τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρηθεί η κατανάλωσή της στη μέση τιμή που καθορίστηκε από τις μελέτες, κάτι που είναι αδύνατο για τις Utility.

8.2. Το Διεθνές Πρωτόκολλο Μέτρησης της Απόδοσης και Επαλήθευσης για την Εξοικονόμηση Ενέργειας (IPMVP) [25].

Το 1994 καθιερώθηκε το πρώτο πρωτόκολλο Παρακολούθησης και η Επαλήθευσης του Ενεργειακού Κέρδους. Δημιουργήθηκε και αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ, αλλά στη συνέχεια διαδόθηκε σε διεθνές επίπεδο και εδραιώθηκε με την ονομασία IPMVP - International Performance Measurement & Verification Protocol [26].

Το IPMVP καθορίζει εκείνες τις διαδικασίες, οι οποίες αν ακολουθηθούν, επιτρέπουν σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, στο τομέα εξοικονόμησης και απόδοσης της ενέργειας (ιδιοκτήτες και κατασκευαστές ακινήτων, E.S.Co., χρηματοδότες, κλπ), να ορίσουν ομόφωνα εκείνες τις επιστημονικές παραμέτρους που θα χαρακτηρίζουν στο εξής όλες τις τεχνολογικές εφαρμογές.

Το πλεονέκτημα της υιοθέτησης ενός πάγιου πρωτοκόλλου, όπως το IPMVP, θεσπισμένο και πιστοποιημένο από ομάδα ειδικών διεθνούς εμβέλειας, είναι να μη χρειάζεται κάθε φορά να ορίζονται από την αρχή οι κανόνες αξιολόγησης των

τεχνολογικών αποδόσεων, όταν τα ενδιαφερόμενα μέρη έρχονται να συμφωνήσουν στην εφαρμογή μίας υπηρεσίας ενέργειας υπό την κατεύθυνση των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης.

Το πρωτόκολλο IPMVP παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Διαθέτει τους ορισμούς και τις διαδικασίες για τεχνικές εφαρμογές, για τους υπολογισμούς, για την ορθή αξιοποίηση δεδομένων (βλ. 8.3.), για κατάρτιση αναφορών, καθώς και για τη Παρακολούθηση και τη Επαλήθευση.
- Βελτιώνει την επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων, (τεχνικών, επενδυτών, χρηστών κλπ), με την υιοθέτηση κοινής ορολογίας.
- Διευκολύνει την σύναψη των συμβολαίων καθώς επιβάλλει την ομοιογένεια και την τυποποίηση αυτών, ξεκαθαρίζοντας επίσης τα ρίσκα και τις επιμέρους ευθηνές.

Το πρωτόκολλο IPMVP προτείνει να πραγματοποιείται πρώτα μία βασική αξιολόγηση και μετά να ακολουθεί μία εις βάθος ανάλυση του ενεργειακού κέρδους, με τη σύγκριση μεταξύ των τιμών που εξαχθήκαν από την μελέτη εφαρμογής και αυτών της πραγματικής κατάστασης.

Βοηθά επίσης στη σωστή διαδικασία υλοποίησης της εφαρμογής συμβάλλοντας έτσι και από αυτή την μεριά, στην αύξηση της αποδοτικότητας των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται, οδηγώντας έτσι στην αύξηση του ενεργειακού κέρδους. Το γεγονός της συνεχούς επίβλεψης του έργου και των διαφόρων μετρήσεων μετά το πέρας των εργασιών, εγγυάται την βιωσιμότητα του συστήματος, όπως και την διάρκεια της απόδοσής του, επιβραδύνοντας έτσι τους ρυθμούς γήρανσης του συστήματος.

Τα προτερήματα αυτά επιβεβαιώνονται από την αποκτηθείσα εμπειρία στις Ηνωμένες Πολιτείες, στα διάφορα έργα ενεργειακού ενδιαφέροντος. Το πρωτόκολλο επί του παρόντος επιβλέπει τους πιο συνηθισμένους τομείς υλοποίησης έργων ενεργειακής απόδοσης, όπως την κατασκευή νέων κτηριακών εγκαταστάσεων, την συμπαραγωγή θερμότητας, τα δίκτυα φωτισμού, τα διάφορα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα, την διανομή ζεστού νερού κα.

Γενικά το πρωτόκολλο IPMVP εξετάζει εκείνους τους παράγοντες που επηρεάζουν τις επιδόσεις ενός συστήματος, στην ορθολογική διαχείριση της ενέργειας,

λαμβάνοντας υπ' όψη και την μετάδοση του λάθους στις μετρήσεις. Σημαντικές είναι επίσης και οι συχνές διορθώσεις που ακολουθούν την κατασκευή, με πρώτο σκοπό να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις μεταξύ της μελέτης εφαρμογής και των πραγματικών συνθηκών, αλλά και δεύτερον γιατί οι τελευταίες μεταβάλλονται συνεχώς.

Η ακρίβεια των μετρήσεων εξαρτάται καθαρά από το κόστος του απαιτούμενου εξοπλισμού και από τις γνώσεις και τις ικανότητες του προσωπικού, για αυτό το πρωτόκολλο είναι αρκετά ελαστικό σε αυτό το τομέα και αφήνει τα εμπλεκόμενα μέρη να επιλέξουν εκείνα το επίπεδο και την συχνότητα των επαληθεύσεων.

Το πρωτόκολλο IPMVP δίνει μεγάλη βάση τόσο στους ορισμούς και τις αξιολογήσεις των συντελεστών διόρθωσης, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπ' όψη, όσο και στις συνέπειες σε περιπτώσεις ανακρίβειας ή αβεβαιότητας. Παρέχει επίσης μία προσεκτική περιγραφή των οργάνων μέτρησης που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια των ελέγχων.

8.3. Κατευθυντήριες Γραμμές για τη Μέτρηση και την Επαλήθευση της Εξοικονόμησης Ενέργειας, από την Σχετική Ευρωπαϊκή Οδηγία⁵³ περί Ενεργειακής Απόδοσης στις Τελικές Χρήσεις, Ενεργειακές Υπηρεσίες.

8.3.1. Πώς πρέπει να μετράται η εξοικονόμηση ενέργειας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας καθορίζεται με την εκτίμηση ή/και τη μέτρηση χωρίς την εφαρμογή του μέτρου ή και με την εφαρμογή του μέτρου, ενώ πρέπει παράλληλα να εξασφαλίζονται η προσαρμογή και η κανονικοποίηση των εξωτερικών συνθηκών που συνήθως αφορούν τη χρήση της ενέργειας. Είναι πιθανές χρονικές διακυμάνσεις των συνθηκών που κατά κανόνα επηρεάζουν τη χρήση ενέργειας. Οι συνθήκες αυτές είναι δυνατόν να είναι αποτέλεσμα ενός ή περισσότερων προφανών συντελεστών (μη διεξοδική απαρίθμηση):

- Μετεωρολογικές συνθήκες, όπως π.χ. βαθμοημέρες.
- Βαθμός πληρότητας.

⁵³ Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Φύλλο 25.5.2006/C 124E (P6_TA(2005)0212).

- Ωράρια λειτουργίας κτιρίων μη οικιστικής χρήσης.
- Εγκατεστημένη ισχύς εξοπλισμού (ονομαστική ισχύς μονάδας).
- Προγραμματισμένη χρήση εγκαταστάσεων και οχημάτων.
- Σχέσεις με άλλες μονάδες.

Για τη μέτρηση της εξοικονόμησης ενέργειας, που ορίζεται στα άρθρα 4 και 5 της προαναφερόμενης οδηγίας, πρέπει να χρησιμοποιείται πρότυπο με προσέγγιση από το ειδικό στο γενικό. Τούτο σημαίνει ότι οι εξοικονομήσεις ενέργειας που προκύπτουν από συγκεκριμένη υπηρεσία, πρόγραμμα, μέτρα ή έργο ενεργειακής απόδοσης, πρέπει να μετρούνται σε κιλοβατώρες (KWh), σε Joule (J) ή σε χιλιόγραμμα ισοδύναμου πετρελαίου (Kger, χλγ.ΠΙ) και να προστίθενται με αποτελέσματα εξοικονόμησης ενέργειας από άλλες συγκεκριμένες υπηρεσίες, προγράμματα, μέτρα ή έργα. Οι δημόσιες αρχές ή οργανισμοί που καθορίζονται με το άρθρο 4, παράγραφος 7 της ίδιας οδηγίας, εξασφαλίζουν ότι αποφεύγεται η διπλή καταμέτρηση εξοικονόμησης ενέργειας, η οποία προκύπτει από συνδυασμό μέτρων ενεργειακής απόδοσης.

Η επιτροπή που καθορίζεται από το άρθρο 20 της παρούσης, υποχρεούται εντός ενός έτους από την έναρξη ισχύος της οδηγίας, να καταρτίσει σαφή, διαφανή και μη γραφειοκρατική εναρμονισμένη προσέγγιση « από το ειδικό στο γενικό » σε ευρωπαϊκό επίπεδο και να καταστήσει δυνατή τη μεταφορά της στην εθνική νομοθεσία.

Η εν λόγω προσέγγιση θα πρέπει να βασίζεται στα συστήματα με προσέγγιση από το ειδικό στο γενικό που έχουν ήδη αναπτυχθεί σε κάποιες χώρες και χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά. Το κόστος αξιολόγησης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 2% του κόστους του εκάστοτε προγράμματος, εξαιρουμένων των πιλοτικών προγραμμάτων. Τα κράτη μέλη της ΕΕ πρέπει, το αργότερο ένα έτος μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας οδηγίας, να μεταφέρουν στην εθνική νομοθεσία τις μετρήσεις και τους ελέγχους των εξοικονομήσεων ενέργειας βάσει του εναρμονισμένου συστήματος σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Η μέθοδος « από το ειδικό στο γενικό » μπορεί να χρησιμοποιηθεί, με απλουστευμένη διαδικασία, με προγράμματα ενεργειακής απόδοσης, π.χ. προγράμματα προώθησης ή δωρεάν παροχή συμβουλών για εξοικονόμηση ενέργειας, από τα οποία αναμένεται συνολικά εξοικονόμηση ενέργειας κατ' εκτίμηση μικρότερη από το

ισοδύναμο των 40 εκατομμυρίων κιλοβατώρων (KWh) ανά έτος, εξοικονόμηση, δηλαδή Ενεργειακό Κέρδος (K) σε KWh:

$EK =$ εξοικονόμηση ανά δράση συγκεκριμένου τύπου x αριθμό των δράσεων (καταχωρισμένοι αριθμοί των προσφερόντων και μέτρα ανά προσφέροντα), εφόσον αυτοί δεν είναι διαθέσιμοι, οι οποίοι μπορούν να καθοριστούν π.χ. με στοιχεία της αγοράς, δείκτες ή διευρύνσεις βάσει αντιπροσωπευτικών δειγματοληπτικών ερευνών. Επιπλέον πρέπει να συνυπολογίζεται στην καθορισμένη εξοικονόμηση ανά δράση συγκεκριμένου τύπου στο εξής π.χ. μία μείωση τιμής.

Κατά την αξιολόγηση των υπηρεσιών ενεργείας (π.χ. συμβάσεις εξοικονόμησης ενεργείας ή αμειβομένη παροχή συμβουλών για εξοικονόμηση ενεργείας), για τις οποίες αναμένεται, κατ' εκτίμηση, εξοικονόμηση μικρότερη από το ισοδύναμο των 40000 κιλοβατώρων ανά πελάτη ανά έτος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η απλουστευμένη διαδικασία για τα προγράμματα ενεργειακής απόδοσης.

Κατά την αξιολόγηση οριζόντιων μέτρων καθίσταται δυνατή η ενεργή συμμετοχή δεικτών εξοικονόμησης ενέργειας, εφόσον μπορεί να καθοριστεί η ανάπτυξη της τάσης τους, η οποία δεν θα ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί χωρίς τα οριζόντια μέτρα. Οι διπλές μετρήσεις με εξοικονομήσεις μέσω συγκεκριμένων προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας, υπηρεσιών ενέργειας και άλλων μέσων άσκησης πολιτικής πρέπει να εξαιρούνται όσο το δυνατόν περισσότερο. Αυτό εφαρμόζεται ιδίως στους φόρους ενεργείας ή διοξειδίου του άνθρακα και στις εκστρατείες πληροφόρησης.

Η επιτευχθείσα εξοικονόμηση ενέργειας που πρέπει να δηλώνεται στις σχετικές εκθέσεις σύμφωνα με το άρθρο 19 της παρούσας οδηγίας πρέπει να βασίζεται στα εξής:

- α) Εάν η υπηρεσία ή το πρόγραμμα / έργο έχει ολοκληρωθεί και είναι διαθέσιμα επαρκή στοιχεία κατά τη στιγμή της σύνταξης της έκθεσης, τα αποτελέσματα μετρούνται σύμφωνα με τη παράγραφο 8.3.2.1.
- β) Εάν η υπηρεσία ή το πρόγραμμα / έργο δεν έχει ολοκληρωθεί ή δεν είναι διαθέσιμα επαρκή στοιχεία κατά τη στιγμή της σύνταξης της έκθεσης, τα αποτελέσματα μετρούνται σύμφωνα με την παράγραφο 8.3.2.2.

Ο τρόπος υπολογισμού της κατανάλωσης ενέργειας το έτος αναφοράς περιγράφεται στο παράρτημα I της οδηγίας P6_TA(2005)0212, πίνακας μετατροπής περιέχεται στο παράρτημα II της ίδιας οδηγίας, και παραδείγματα υπηρεσιών

ενεργειακής απόδοσης, προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης και άλλων μέτρων ενεργειακής απόδοσης καταλογογραφούνται στο παράρτημα III της ίδιας οδηγίας.

8.3.2. Δεδομένα και μέθοδοι που είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται. - Μετρησιμότητα -.

Προσφέρονται διάφοροι μέθοδοι για τη συλλογή δεδομένων μέτρησης και εκτίμησης της εξοικονόμησης ενέργειας. Η αξιολόγηση υπηρεσίας ενεργειακής απόδοσης, προγράμματος, μέτρου ή έργου ενεργειακής απόδοσης δεν είναι πάντοτε δυνατόν να στηριχθεί αυστηρά σε μετρήσεις. Ως εκ τούτου γίνεται διάκριση μεταξύ μεθόδων μέτρησης των εξοικονομήσεων ενέργειας και των μεθόδων υπολογισμού των εξοικονομήσεων ενέργειας.

8.3.2.1 Δεδομένα και μέθοδοι που βασίζονται σε μετρήσεις

Λογαριασμοί από εταιρείες διανομής ή λιανικής πώλησης ενέργειας.

Λογαριασμοί από επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας που καλύπτουν κατάλληλης και επαρκώς μακράς περιόδου πριν από την καθιέρωση υπηρεσίας ενεργειακής απόδοσης, μέτρου ή προγράμματος ενεργειακής απόδοσης είναι δυνατόν να αποτελέσουν τη βάση μέτρησης της Περιόδου Αναφοράς - baseline -. Εν συνεχεία οι λογαριασμοί αυτοί θα πρέπει να συγκριθούν με λογαριασμούς της περιόδου μετά την καθιέρωση και χρήση του μέτρου Περιόδου Εφαρμογής - Performance Period -, που να αφορούν επίσης κατάλληλη και επαρκώς μακρά χρονική περίοδο. Τα πορίσματα πρέπει επίσης να συγκριθούν, ει δυνατόν, με ανεξάρτητη ομάδα ελέγχου.

Δεδομένα πωλήσεων ενεργειακών προϊόντων.

Η κατανάλωση διαφόρων ενεργειακών προϊόντων (π.χ. πετρελαίου, άνθρακα, ξύλου, κλπ.) είναι δυνατόν να μετρηθεί με τη σύγκριση των δεδομένων πωλήσεων της εταιρείας λιανικής πώλησης ή διανομής ενέργειας πριν από την καθιέρωση των υπηρεσιών ενεργειακής απόδοσης, προγραμμάτων άλλων μέτρων ενεργειακής απόδοσης,

με τα δεδομένα πωλήσεων μετά την καθιέρωση των μέτρων. Πρέπει για αυτό να χρησιμοποιείται ομάδα ελέγχου.

Δεδομένα πωλήσεων εξοπλισμού και συσκευών.

Οι επιδόσεις εξοπλισμού και συσκευών είναι δυνατόν να υπολογιστούν με βάση τις πληροφορίες που προέρχονται άμεσα από τους κατασκευαστές. Δεδομένα σχετικά με τις πωλήσεις εξοπλισμού και συσκευών είναι εν γένει διαθέσιμα από τα καταστήματα λιανικής πώλησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν επίσης να διενεργηθούν ειδικές έρευνες και μετρήσεις για να προκύψουν ακριβέστερα δεδομένα από τον κατασκευαστή ή το κατάστημα λιανικής πώλησης. Τα διαθέσιμα δεδομένα είναι δυνατόν να ελεγχθούν με τα αριθμητικά στοιχεία των πωλήσεων, ώστε να καθοριστεί το μέγεθος των εξοικονομήσεων ενέργειας.

Δεδομένα φορτίου κατά την τελική χρήση.

Η χρήση ενέργειας σε κτίριο ή εγκατάσταση είναι δυνατόν να παρακολουθείται πλήρως ώστε να καταγραφεί η ζήτηση ενέργειας προτού και μετά την καθιέρωση υπηρεσίας ενεργειακής απόδοσης, προγράμματος ή άλλου μέτρου ενεργειακής απόδοσης. Είναι δυνατόν να μετρηθούν ακριβέστερα σημαντικοί σχετικοί συντελεστές (π.χ. διαδικασία παραγωγής, ειδικός εξοπλισμός, εγκαταστάσεις θέρμανσης, κλπ.). Σε μικροκλίμακα είναι επίσης δυνατόν να παρακολουθούνται ειδικά κυκλώματα ή εξοπλισμός που επηρεάζονται από την καθιέρωση του νέου μέτρου, ώστε να καταγράφεται η ζήτηση ενέργειας προτού και μετά από την καθιέρωση του μέτρου.

8.3.2.2 Δεδομένα και μέθοδοι με βάση υπολογισμούς.

Δεδομένα υπολογιζόμενα με βάση βελτιωμένες μεθόδους τεχνικής εκτίμησης. - Επιθεώρηση - .

Τα ενεργειακά δεδομένα για την Ενεργειακή Επιθεώρηση ΕΕ (βλ. κεφ. 7) είναι δυνατόν να υπολογιστούν με βάση πληροφορίες που συλλέγει η E.S.Co. ή εξωτερικός εμπειρογνώμονας κατά τον έλεγχο ή άλλο είδος επίσκεψης σε έναν ή περισσότερους κατάλληλα επιλεγμένους χώρους. Σε αυτή τη βάση είναι δυνατόν να καταρτισθούν και

να εφαρμοσθούν πιο εξελιγμένοι αλγόριθμοι / μοντέλα προσομοίωσης σε μεγαλύτερο πλήθος (π.χ. κτιρίων, εγκαταστάσεων, οχημάτων, κλπ.). Με τη μέθοδο αυτή είναι δυνατόν μόνον να διαπιστωθούν όχι να ελεγχθούν εξοικονομήσεις ενέργειας, ενώ δεδομένα υπολογιζόμενα με βάση απλές μεθόδους τεχνικής εμπειρογνωμοσύνης, μπορούν να συγκεντρωθούν χωρίς εκτενή εις βάθος επιθεώρηση.

Είναι δυνατόν επίσης, να υπολογιστούν δεδομένα με τη χρήση θεμελιωδών αρχών τεχνικών μελετών, χωρίς να χρησιμοποιούνται δεδομένα από επιτόπιες επιθεωρήσεις, αλλά από υποθέσεις εργασίας βασιζόμενες σε προδιαγραφές για τον εξοπλισμό, χαρακτηριστικά μεγέθη επιδόσεων, κατατομή λειτουργίας των μέτρων που έχουν ήδη εφαρμοστεί και όρων με βάση στατιστικά στοιχεία.

8.4. Τρόπος αντιμετώπισης της αβεβαιότητας.

Όλες οι μέθοδοι που καταλογογραφούνται στη παράγραφο 8.3.2. είναι δυνατόν να περιέχουν κάποιο βαθμό αβεβαιότητας, η οποία είναι δυνατόν να οφείλεται σε⁵⁴:

1. **Σφάλματα οργάνων:** τα οποία κατά κανόνα συμβαίνουν λόγω σφαλμάτων στις προδιαγραφές που δίδει ο κατασκευαστής του προϊόντος.
2. **Σφάλματα μοντέλων:** κατά κανόνα πρόκειται για σφάλματα του μοντέλου που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των παραμέτρων κατά τη συλλογή των δεδομένων.
3. **Σφάλματα δειγματοληψίας:** κατά κανόνα πρόκειται για σφάλματα που οφείλονται στο γεγονός ότι παρατηρήθηκε δείγμα και όχι το πλήρες σύνολο του πληθυσμού υπό μελέτη.

Αβεβαιότητα είναι επίσης δυνατόν να προκύπτει από προγραμματισμένες και μη προγραμματισμένες παραδοχές που κατά κανόνα συνδέονται με υπολογισμούς, προδιαγραφές ή / και τη χρήση τεχνικών δεδομένων. Η εμφάνιση σφαλμάτων σχετίζεται με το επιλεχθέν σύστημα συλλογής δεδομένων που περιγράφεται σε αδρές γραμμές στη παράγραφο 8.3.2. Συνιστάται περαιτέρω καθορισμός της αβεβαιότητας.

⁵⁴ Υπόδειγμα για τη διαπίστωση της ποσοτικοποιήσιμης αβεβαιότητας που βασίζεται στα τρία αυτά είδη σφαλμάτων δίδεται στο προσάρτημα Β του Διεθνούς Πρωτοκόλλου Μέτρησης και Επαλήθευσης Επιδόσεων (International Performance Measurement & Verification Protocol - IPMVP).

Τα κράτη μέλη της ΕΕ έχουν τη δυνατότητα να επιλέγουν τη χρήση συστήματος ποσοτικοποιημένης αβεβαιότητας, όταν υποβάλλουν έκθεση σχετικά με τους στόχους που ορίζονται στην παρούσα οδηγία. Η ποσοτικοποιημένη αβεβαιότητα πρέπει να εκφράζεται κατά εύλογο τρόπο, να δηλώνεται δηλαδή η ακρίβεια και η αξιοπιστία. Για παράδειγμα, « το ποσοτικό σφάλμα είναι $\pm 20\%$ με αξιοπιστία 90% ».

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται η μέθοδος της ποσοτικοποιημένης αβεβαιότητας, τα κράτη μέλη της ΕΕ, πρέπει επίσης να λαμβάνουν υπόψη το γεγονός ότι το αποδεκτό επίπεδο αβεβαιότητας που απαιτείται για τον υπολογισμό των εξοικονομήσεων είναι συνάρτηση του επιπέδου των εξοικονομήσεων και των οικονομικών συνεπειών της φθίνουσας αβεβαιότητας.

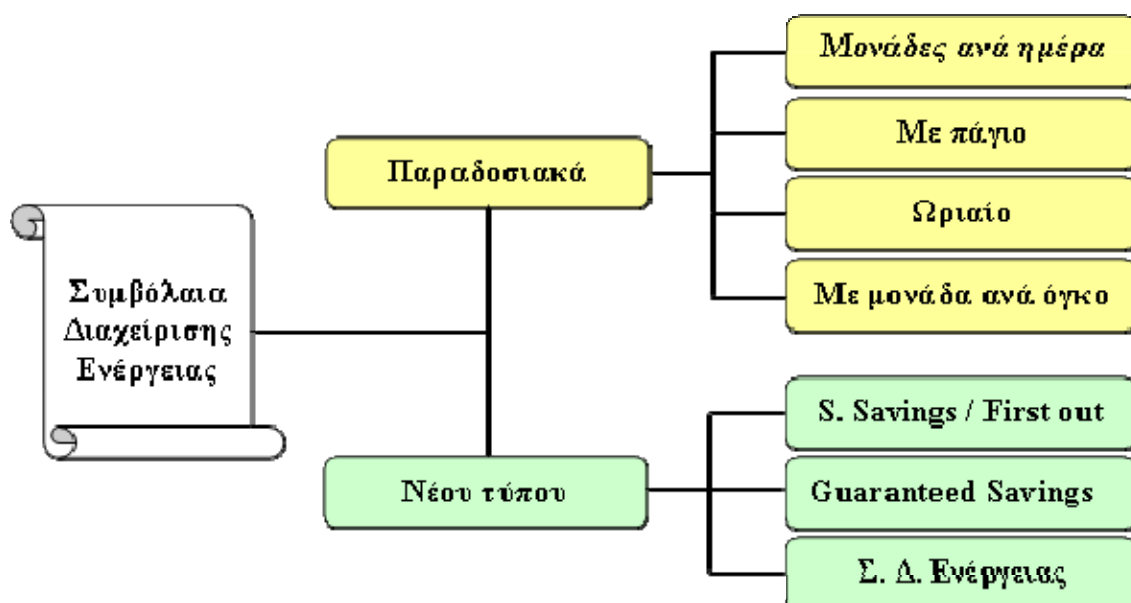
8.5. Τρόπος επαλήθευσης των εξοικονομήσεων ενέργειας.

Στο βαθμό που είναι οικονομικώς εφικτό, οι εξοικονομήσεις ενέργειας που προκύπτουν από συγκεκριμένη υπηρεσία, πρόγραμμα ή μέτρο ενεργειακής απόδοσης επαληθεύονται από τρίτο με τις προαναφερόμενες μεθόδους Παρακολούθησης και Επαλήθευσης του ΕΚ. Η επαλήθευση αυτή διενεργείται από πιστοποιημένους εμπειρογνώμονες, E.S.Co. ή άλλους παράγοντες της αγοράς. Οι αρμόδιες αρχές ή οργανισμοί των κρατών μελών, που αναφέρονται στο άρθρο 4 της οδηγίας, δύνανται εν προκειμένω να δίνουν περαιτέρω οδηγίες.

Κεφάλαιο 9. Χρηματοδοτικές Πτυχές Των Συμβολαίων Ενεργειακών Υπηρεσιών

9.1. Τα συμβόλαια Ενεργειακών Υπηρεσιών.

Στο διάγραμμα παραθέτουμε μία λίστα με τα είδη συμβολαίων διαχείρισης της ενέργειας, που έχουμε κατανειίμει σε παραδοσιακά, στα πρότυπα δηλαδή των εταιριών κοινής ωφέλειας - Utilities - και σε νέου τύπου όπως των εταιρειών Διαχείρισης Εγκαταστάσεων - Facility Management -:



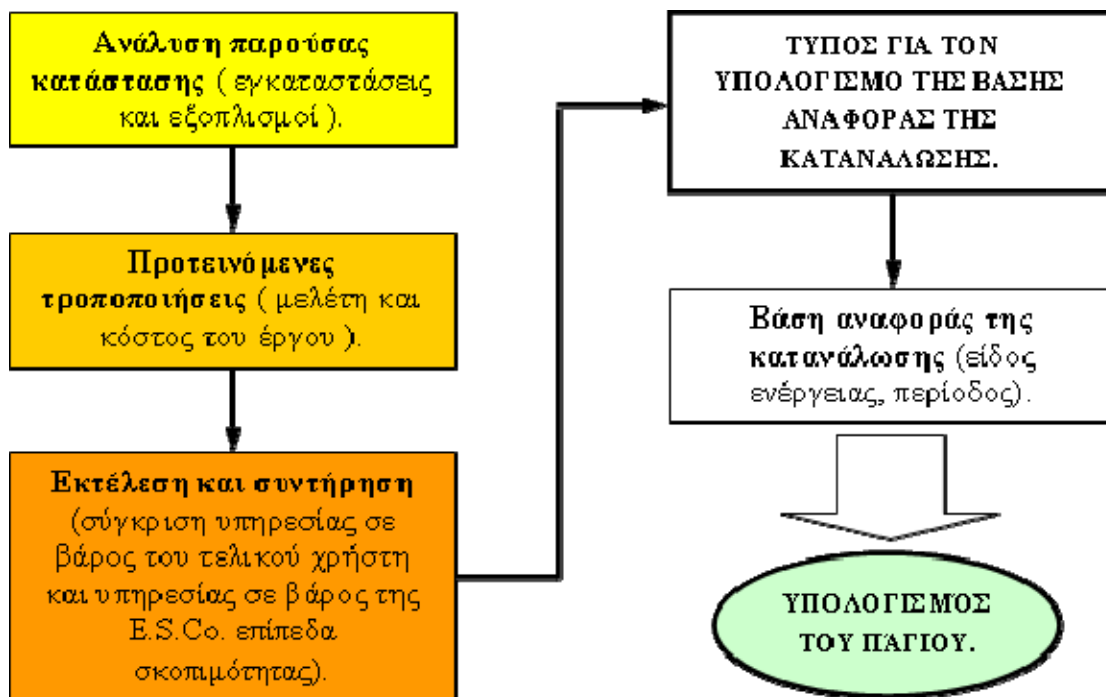
Διάγραμμα 9.1. Συμβόλαια διαχείρισης ενέργειας.

Τα παραδοσιακά συμβόλαια συνάπτονται από τις εταιρείες παροχών, ενώ τα συμβόλαια νέου τύπου, δηλαδή αυτά στα οποία βασίζονται οι E.S.Co., είναι αυτά που εισάγουν εγγυήσεις εξοικονόμησης και ανάλογη ανταμοιβή.

9.2. Πάγιο τέλος υπηρεσίας.

Οι μορφές των συμβολαίων για τις ενεργειακές υπηρεσίες ποικίλουν. Εξαρτώνται τόσο από της ανάγκες του τελικού χρήστη - πελάτη - όσο και από την ικανότητα πραγματοποίησής τους από την E.S.Co.. Πιο συγκεκριμένα, στην

περίπτωση μίας εταιρείας τύπου E.S.Co., το συμβόλαιο της υπηρεσίας βασίζεται σε ένα πάγιο τέλος σχετικό με το μέσο ενεργειακό λογαριασμό του τελικού χρήστη. Η διαδικασία της σύναψης του συμβολαίου μπορεί να αναπαρασταθεί γραφικά ως εξής:



Διάγραμμα 9.2. Διαδικασία σύναψης συμβολαίου.

9.3. Είδη εταιρειών E.S.Co..

Βάσει της παγκόσμιας εμπειρίας, ορίσθηκαν κάποιες κύριες τυπολογίες εταιρειών E.S.Co. οι οποίες προέκυψαν από τις συμβασιακές επιλογές που επικρατούν στις εθνικές αγορές, αυτές οι επιλογές καθορίζουν την κατανομή των κινδύνων μεταξύ τελικού χρήστη, E.S.Co. και ενδεχόμενου εξωτερικού επενδυτή. Οι εμπειρίες μπορούν να διαφοροποιηθούν βάσει τριών βασικών γνωρισμάτων:

- Ποιος είναι ο ιδιοκτήτης των εγκαταστάσεων κατά τη διάρκεια του συμβολαίου.
- Ποιος χρηματοδοτεί το έργο.
- Παρουσία ή μη συμπληρωματικών υπηρεσιών.

Έτσι, αναφερόμενοι σε κάποια βασικά μοντέλα, μιλάμε για E.S.Co. γαλλικού τύπου, αμερικάνικου τύπου ή με Χρηματοδότηση Από Τρίτους (ΧΑΤ).

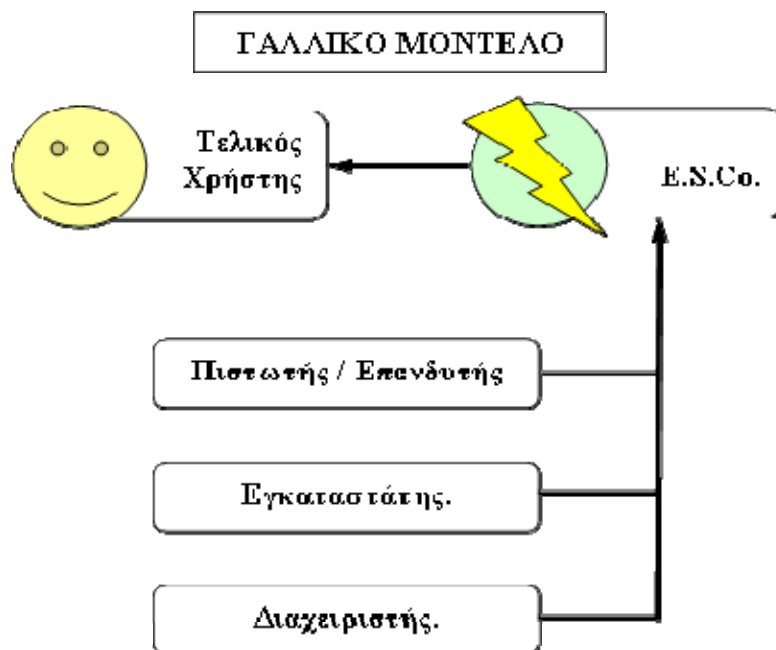
Αμερικάνικο μοντέλο (Παραδοσιακό) - Τυπική εξοικονόμηση:

Η E.S.Co. αμερικάνικου τύπου θεωρείται το παραδοσιακό μοντέλο, το αρχέτυπο, εφόσον οι απαρχές αυτού του επιχειρησιακού μοντέλου βρίσκονται στη βόρεια Αμερική. Η αμερικάνικη E.S.Co. αναπτύσσει και υλοποιεί τα έργα Ενεργειακής Απόδοσης χρησιμοποιώντας τη Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ). Μόλις επιτευχθεί η πλήρης κάλυψη των εξόδων που υποστηρίζει η E.S.Co., η ιδιοκτησία των εγκαταστάσεων περνά στα χέρια του πελάτη. Η E.S.Co. εξακολουθεί να ανταμείβεται έως τη φυσική λήξη του συμβολαίου υπηρεσίας, ενώ η ευθύνη της λειτουργίας των εγκαταστάσεων επιστρέφει στον πελάτη. Μαζί με την ιδιοκτησία της εγκατάστασης, η E.S.Co., προφανώς, παραχωρεί στον πελάτη και μεγάλο μέρος των τεχνικών και χρηματοπιστωτικών κινδύνων που σχετίζονται με το κεφάλαιο.

Γαλλικό μοντέλο - Πραγματική εξοικονόμηση:

Και η E.S.Co. γαλλικού τύπου υιοθετεί τη Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης. Η ιδιοκτησία, ωστόσο, δεν περνάει στον πελάτη πριν από τη λήξη του συμβολαίου, ενώ η λειτουργία της εγκατάστασης αποτελεί μέρος των υπηρεσιών καθ' όλη τη διάρκεια της σχέσης.

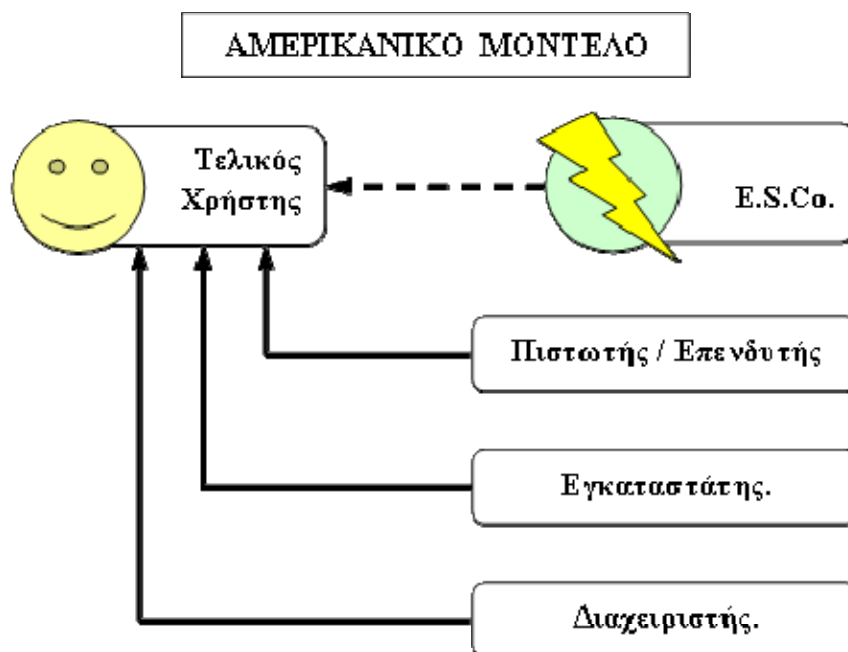
Το γαλλικό μοντέλο βασίζεται στο γεγονός ότι μόνο η συνένωση των ενδιαφερόμενων προσώπων (εγκαταστάτες, τράπεζες, χειριστές) υπό τον άμεσο έλεγχο της E.S.Co. μπορεί να εγγυηθεί την προκαθορισμένη εξοικονόμηση ενέργειας.



Διάγραμμα 9.3. Οι σχέσεις των εμπλεκόμενων στο Γαλλικό μοντέλο.

Η E.S.Co. είναι υπεύθυνη του επενδυτικού κεφαλαίου και όχι μόνον της επαλήθευσης της ενεργειακής εξοικονόμησης, εφόσον αναλαμβάνει σημαντικό μέρος του ρίσκου που σχετίζεται με το έργο.

Αντιθέτως, στο οποίο ο πελάτης έχει άμεσες σχέσεις με παρόχους και χρηματοδότες, η E.S.Co. θα μπορούσε να προσφέρει μόνον τυπική εγγύηση, εφόσον δεν θα μπορούσε να ασκήσει τις διοικητικές της ιδιότητες.



Διάγραμμα 9.4. Οι σχέσεις των εμπλεκομένων στο Αμερικανικό μοντέλο.

Μοντέλο Χρηματοδότηση Από Τρίτους (ΧΑΤ):

Η Χρηματοδότηση Από Τρίτους υιοθετείται στις περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατή η αυτοχρηματοδότηση του έργου. Είναι η ιδανική περίπτωση, εφόσον επιτρέπει την εφαρμογή πολλών συμπληρωματικών υπηρεσιών που σχετίζονται με το έργο της Ενεργειακής Απόδοσης. Εν συνεχεία, θα αναπτύξουμε τη Χρηματοδότηση Από Τρίτους, στον τομέα της Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης.

9.4. Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης.

Κατά τον ορισμό, η Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) είναι μία συμβατική συμφωνία που καθορίζει τις υποχρεώσεις του Πελάτη και της E.S.Co., όταν η αναβάθμιση των συστημάτων και των εξοπλισμών που αφορούν στις ενεργειακές χρήσεις των κτιρίων αποζημιώνεται βάσει των πραγματικών επιδόσεων

της εγκατάστασης [27]. Ουσιαστικά, η E.S.Co., αναλαμβάνει να παρέχει στον πελάτη ένα συγκεκριμένο επίπεδο ενεργειακής απόδοσης, ενώ ο πελάτης πληρώνει την επένδυση μέσω ενός « φόρου δικαιώματος » συγκρίσιμου με την εξοικονόμηση που επιτεύχθηκε.

Τα συμβόλαια « Ενεργειακής Υπηρεσίας » ανήκουν στην κατηγορία της Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης όταν εισάγονται ρήτρες που ορίζουν τα εξής:

- Το κέρδος της E.S.Co. συνδέεται με την ενεργειακή εξοικονόμηση που επιτυγχάνει.
- Η E.S.Co. επωμίζεται το ρίσκο που συνδέεται με την επαληθεύσιμη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Εκτός από τις προαναφερόμενες υπηρεσίες, η ΣΕΑ διασφαλίζει τον πελάτη από αλλαγές και διακυμάνσεις ενεργειακών τελών και τιμών των καυσίμων, συμπεριλαμβάνοντας πρόσθετες παροχές αλλά και ποινές που σκοπεύουν:

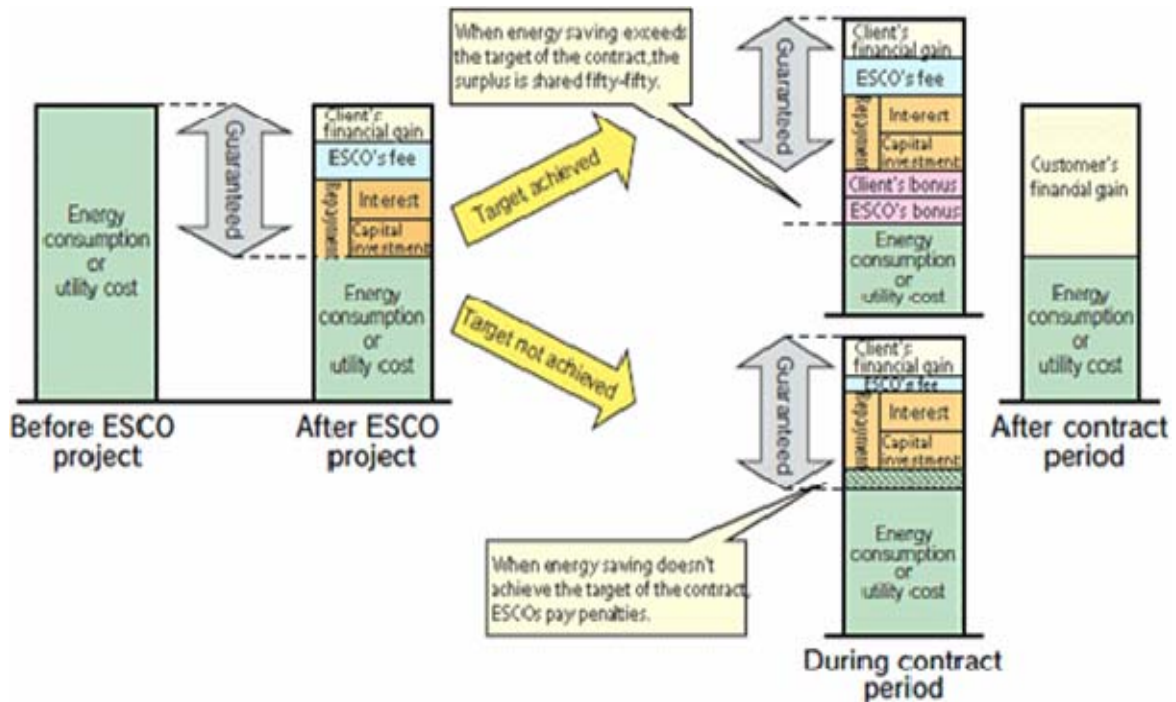
- Στη μείωση των οικονομικών κινδύνων και για τις δύο πλευρές.
- Στο να ωθήσουν την E.S.Co. να διατηρήσει την υπηρεσία της στο υψηλότερο ποιοτικό επίπεδο.

Κατά τη συμβατική περίοδο, ο πελάτης θα παρατηρήσει μία σχετική μείωση των ενεργειακών του λογαριασμών, αφού μεγάλο μέρος της αξίας της ενεργειακής εξοικονόμησης θα χρησιμοποιηθεί προκειμένου να ανταμειφθεί η E.S.Co.. Μόνον στη συνέχεια, όταν θα έχει ολοκληρωθεί το συμβόλαιο των ενεργειακών υπηρεσιών, θα μπορεί ο πελάτης να χαίρει όλων των οφελών της βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης.

Στο διάγραμμα 9.5. που ακολουθεί βλέπουμε την κατανομή της χρηματοροής στο χρόνο.

Οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τη ΣΕΑ διαφέρουν, αναλόγως με την τυπολογία του συμβολαίου:

- Πραγματοποίηση και κόστος του έργου.
- Ανωτέρα βία.
- Αλλαγές ενεργειακών πολιτικών και κανονισμών.
- Απόδοση της εγκατάστασης, τιμή και διαθεσιμότητα των καυσίμων.
- Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Περιβάλλον.
- Πληθωρισμός – τόκοι – νόμισμα.
- Ασφάλιση.



Διάγραμμα 9.5. Σχηματική απεικόνιση των κερδών κάθε ενδιαφερόμενου, στα διάφορα στάδια της υλοποίησης του έργου, με ή χωρίς την επίτευξη του προκαθορισμένου στόχου.

Υπάρχουν διάφορα είδη ΣΕΑ, που διακρίνονται κυρίως από τρία χαρακτηριστικά:

- Επιμερισμός των κινδύνων.
- Κατανομή των εσόδων.
- Τρόπος ανεύρεσης του κεφαλαίου.

9.4.1. Διαμοιρασμένα Κέρδη - Shared Savings - και First out.

Στα συμβόλαια του τύπου Διαμοιρασμένων Κερδών « Shared Savings » η E.S.Co. χρηματοδοτεί το έργο και αναλαμβάνει τόσο το χρηματοπιστωτικό κίνδυνο όσο και τους κινδύνους που σχετίζονται με την απόδοση της εγκατάστασης: τα εξοικονομούμενα χρήματα μοιράζονται μεταξύ της E.S.Co. και του πελάτη.

	Διάρκεια και φάσεις του Συμβολαίου	Επιμερισμός εξοικονόμησης		Χρηματοοικονομική ευθύνη	
		Πελάτης	E.S.Co.	Πελάτης	E.S.Co.
Shared Savings	από το 1ο έως το 8ο έτος	80%	20%		
		50%	(*)50%	0%	100%
	το 9ο έτος	100%	0%		

(*) αφού ο πελάτης φθάσει τα ελάχιστα εγγυημένα αποτελέσματα εξοικονόμησης

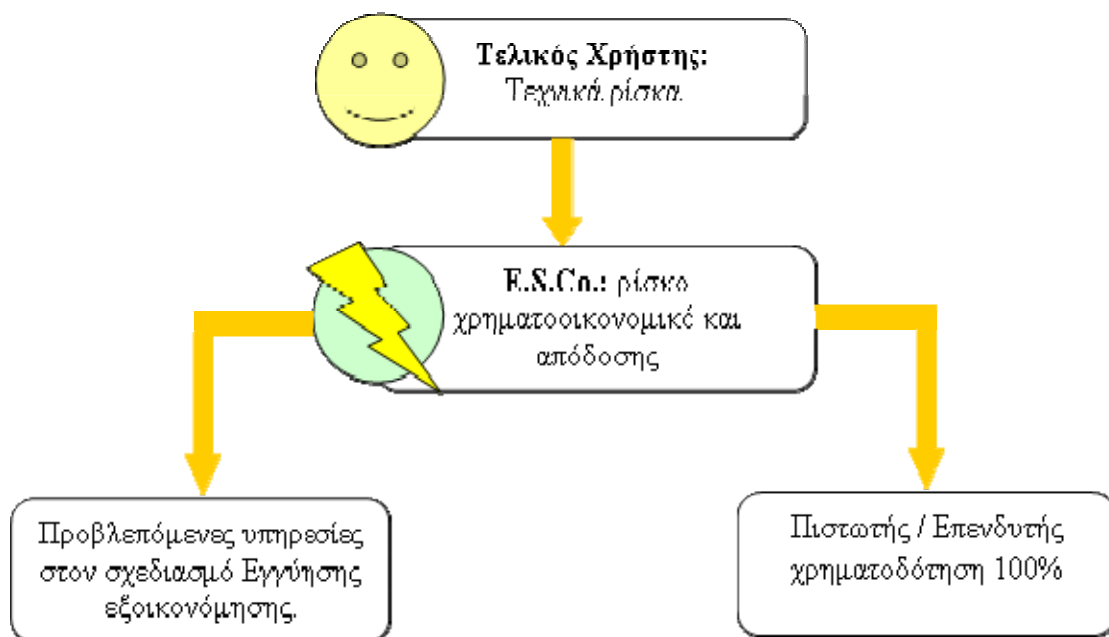
Πίνακας 9.1. Επιμερισμός ευθυνών και κέρδους κατά το Shared Savings.

Ανάλογη περίπτωση αποτελούν και τα συμβόλαια του τύπου « First Out », όπου τα εξοικονομημένα χρήματα εισπράττονται αποκλειστικά από την E.S.Co. μέχρι την πλήρη κάλυψη των εξόδων της.

	Διάρκεια και φάσεις του Συμβολαίου	Επιμερισμός εξοικονόμησης		Χρηματοοικονομική ευθύνη	
		Πελάτης	E.S.Co.	Πελάτης	E.S.Co.
Shared Savings - First Out	από το 1ο έως το 4ο έτος	0%	100%	0%	100%
	από το 5ο έως το 8ο έτος	100%	0%	0%	100%

Πίνακας 9.2. Επιμερισμός ευθυνών και κέρδους κατά το First Out.

Στο διάγραμμα βλέπουμε την κατανομή των κινδύνων ανάμεσα στους ενάγοντες του συμβολαίου υπηρεσίας, παρατηρούμε ότι στον πελάτη παραμένουν μόνον οι τεχνικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τη σωστή και κανονική λειτουργία των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων.



Διάγραμμα 9.6. Οι κίνδυνοι ανάμεσα στους ενάγοντες του συμβολαίου υπηρεσίας.

Σε ό,τι αφορά στην κατανομή της εξοικονόμησης, οι δύο πλευρές μπορούν να συνάψουν μία συμφωνία βάσει της διάρκειας του συμβολαίου και του χρόνου απόσβεσης του κεφαλαίου, σε κάθε περίπτωση, μιας και ο μεγαλύτερος κίνδυνος της « μη φερεγγυότητας του πελάτη » αναλαμβάνεται από την E.S.Co., το μερίδιο που της πρέπει θα είναι σαφώς μεγαλύτερο.

9.4.2. Σύμβαση συμμετοχής στα εξοικονομούμενα κέρδη - Guaranteed Savings -.

Οι συμβάσεις συμμετοχής στα εξοικονομούμενα κέρδη « Guaranteed Savings », κατά τη συνήθη αμερικανική προσέγγιση, η E.S.Co. εγγυάται την απόδοση της εγκατάστασης, ενώ ο πελάτης χρεώνεται το χρηματοπιστωτικό ρίσκο απέναντι στον επενδυτή. Με αυτόν το μηχανισμό, λοιπόν, ο πελάτης απευθύνεται σε ένα τρίτο πρόσωπο, αποδεχόμενος, παραδείγματος χάριν, ένα δάνειο. Η E.S.Co., αντιθέτως, πρέπει να εγγυηθεί ένα ελάχιστο επίπεδο εξοικονόμησης, βάσει του οποίου θα

	Διάρκεια και φάσεις του Συμβολαίου	Επιμερισμός εξοικονόμησης		Χρηματοοικονομική ευθύνη	
		Πελάτης	E.S.Co.	Πελάτης	E.S.Co.
Guaranteed Savings	Μεταβλητή διάρκεια από 4 έως και 15 έτη: Πρώτη περίοδος Δεύτερη περίοδος	80% 50%	20% (*)50%	100%	(**)0%

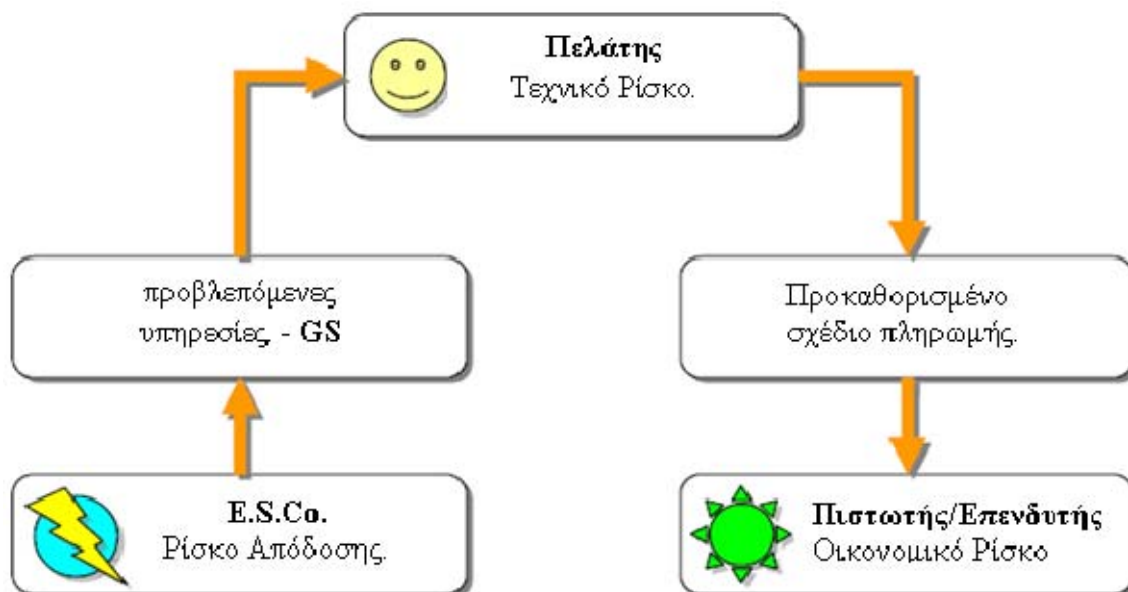
(*) αφού ο πελάτης φθάσει τα ελάχιστα εγγυημένα αποτελέσματα εξοικονόμησης

(**) η E.S.Co. αναλαμβάνει σε κάθε περίπτωση το ρόλο του διαμεσολαβητή μεταξύ πελάτη και επενδυτή.

Πίνακας 9.3. Επιμερισμός ευθυνών και κέρδους κατά το Guaranteed Savings.

ανταμειφθεί. Από τη στιγμή που η εξοικονόμηση είναι εγγυημένη, σε περίπτωση που δεν ικανοποιηθούν προβλεπόμενοι στόχοι, η E.S.Co.θα πρέπει να αποζημιώσει τη διαφορά στον πελάτη.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, βλέπουμε αυτήν τη διπλή σχέση του πελάτη, από τη μία με την E.S.Co. και από την άλλη με τον πιστωτή:



Διάγραμμα 9.7. Οι σχέσεις του τελικού χρήστη με την E.S.Co. και τον επενδυτή.

Μπορούμε να παρατηρήσουμε πως, σε αυτό το είδος συμβολαίου, οι κίνδυνοι κατανέμονται ανάλογα με τις « ικανότητες » των ενδιαφερομένων ατόμων, πετυχαίνοντας, κατά κάποιον τρόπο, μεγαλύτερη οικονομική απόδοση. Ωστόσο, ο πελάτης είναι λιγότερο καλυμμένος από χρηματοπιστωτικής άποψης.

9.4.3. Σύγκριση σύμβασης συμμετοχής στα εξοικονομούμενα κέρδη και Σύμβασης Διαμοιρασμένων Κερδών - Guaranteed Savings vs Shared Savings -.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι διαφορές μεταξύ των δύο κύριων τύπων ΣΕΑ, μπορούν να συμπεριληφθούν και να συγκριθούν με απλούς πίνακες. Στον πίνακα 9.4., παρουσιάζονται λεπτομερώς οι χρηματοπιστωτικές πλευρές, τα έξοδα, τα ρίσκα και η εξοικονόμηση:

Χρ.οικονομικός τύπος	Guaranteed Savings	Shared Savings
Αποπληρωμή της οφειλής	Πελάτης	E.S.Co.
Πιστωτικό ρίσκο	Χρηματοδότης	E.S.Co.
Κόστος χρηματοδότησης	Χαμηλό	Υψηλό
Ολική εξοικονόμηση	Μεγαλύτερη	Μικρότερη
Επέκταση του έργου E.A	παντός συμπεριλαμβανομένου	Περιορισμένη από Γρήγορη Εξόφληση

Πίνακας 9.4. Σύγκριση μεταξύ του Guaranteed και Shared Savings.

Παρατηρούμε αμέσως στις συμβάσεις συμμετοχής στα εξοικονομούμενα κέρδη, την παρουσία περιοριστικών παραγόντων σε ό,τι αφορά την επέκταση των επεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης και το μεγαλύτερο κόστος της χρηματοδότησης να αντιζυγίζει το μεγαλύτερο ρίσκο που επωμίζεται η E.S.Co..

Στον πίνακα 9.5. καθορίζεται ο επιμερισμός των κινδύνων μεταξύ των τριών ενδιαφερομένων προσώπων:

Πρόσωπο	Guaranteed Savings	Shared Savings
Πελάτης	Μεγαλύτερο ρίσκο.	Μικρότερο ρίσκο.
	Μεγαλύτερη εξοικονόμηση.	Μικρότερη εξοικονόμηση.
	Μικρότερο κόστος χρηματοδότησης.	Μεγαλύτερο κόστος χρηματοδότησης.
	Εκτεταμένες επενδύσεις.	Περιορισμένες επενδύσεις.
Επενδυτής	Ρίσκο πίστωσης εις βάρος του πελάτη.	Ρίσκο πίστωσης εις βάρος της E.S.Co..
	Κανένα ρίσκο Απόδοσης.	Ρίσκο Απόδοσης.
	Απεριόριστος αριθμός οφειλετών.	Περιορισμένος αριθμός οφειλετών.
	Γρήγορη ανάπτυξη του τομέα και της ζήτησης χρηματοδοτήσεων.	Αργή ανάπτυξη του τομέα και της ζήτησης χρηματοδοτήσεων.
E.S.Co.	Δεν στηρίζει το ρίσκο πίστωσης του πελάτη.	Πρέπει να στηρίζει το ρίσκο πίστωσης του πελάτη.
	Εκτενέστερα και επικερδή έργα.	Περιορισμένα και λιγότερο επικερδή έργα.
	Κανονικός ισολογισμός χρήσης.	Ισολογισμός χρήσης σχετικός με τον τύπο χρηματοδότησης.
	Λογικοί κίνδυνοι.	« Υπερβολικοί » κίνδυνοι.

Πίνακας 9.5. Ο επιμερισμός των κινδύνων μεταξύ των τριών ενδιαφερομένων προσώπων στις δύο φόρμες ενεργειακής σύμβασης.

Παρατηρούμε την παρουσία των λεγόμενων « υπερβολικών » κινδύνων για την E.S.Co. στην περίπτωση των συμβάσεων συμμετοχής στα εξοικονομούμενα.

Στον ακόλουθο πίνακα 9.6., συγκρίνονται οι προοπτικές ανάπτυξης της αγοράς, βάσει της επικράτησης του ενός ή του άλλου τύπου συμβολαίου:

	Guaranteed Savings	Shared Savings
Ανάπτυξη της βιομηχανίας E.S.Co.	Πολλές επιχειρήσεις, διαφοροποιημένες υπηρεσίες.	Λίγες επιχειρήσεις, χρηματοοικονομικής κυρίως βάσης.
	Ταχεία ανάπτυξη.	Αργή ανάπτυξη.

Πίνακας 9.6. Προοπτικές ανάπτυξης της βιομηχανίας E.S.Co. για κάθε τύπο φόρμας συμβολαίου.

Όπως προείπαμε στο κεφάλαιο 4, η σύμβαση συμμετοχής στα εξοικονομούμενα - Guaranteed Savings - περιορίζει την αποδοτικότητα των E.S.Co., εφόσον η εγγυημένη εξοικονόμηση προκύπτει αναγκαστικά μικρότερη, ή μάλλον, προκύπτει μικρότερο το πεδίο δράσης των εταιρειών (το φάσμα των επεμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης) και άρα η βελτίωση των αποδόσεων από όπου η E.S.Co. ωφελείται. Ωστόσο, η εμπειρία στο διεθνή χώρο διδάσκει πως:

Η Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης με συμμετοχή στα εξοικονομούμενα κέρδη, είναι επιθυμητή στις αναδυόμενες αγορές που πρέπει να προκαλέσουν αύξηση της ζήτησης έργων ενεργειακής απόδοσης, οπότε οι πελάτες δεν πρέπει να αναλάβουν κανένα ρίσκο.

Η Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης με εγγυημένη εξοικονόμηση είναι κατάλληλη για να προκαλέσει γρήγορη ανάπτυξη ήδη ώριμων αγορών, όπου η πελατεία μπορεί να συνειδητοποιήσει πλήρως τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από τα έργα ενεργειακής απόδοσης [28].

9.4.4. Χρηματοδότηση Από Τρίτους. - Third Party Financing -

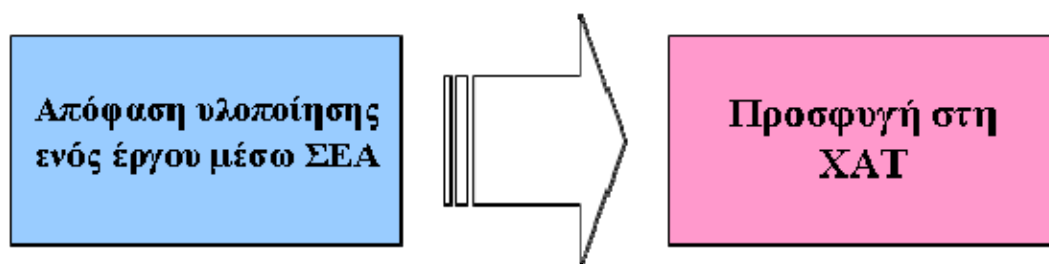
Η Χρηματοδότηση Από Τρίτους ή Third Party Financing, είναι μία μορφή ιδιωτικής χρηματοδότησης στα πλαίσια της αγοράς « χρηματοδότησης έργου », όπως είναι και το Project Financing, από το οποίο διαφέρει ωστόσο σε κάποια χαρακτηριστικά. Η καινοτομία έγκειται στο πέρασμα από την έννοια της παραδοσιακής χρηματοδότησης ή χρηματοδότησης « corporate », όπου η οικονομική μονάδα επιχορήγησης είναι η ίδια η εταιρεία που πραγματοποιεί το έργο, στην έννοια της χρηματοδότησης του έργου. Στην πρώτη περίπτωση, οι εκτιμήσεις των χρηματοδοτών - οι τράπεζες - συγκεντρώνονται στην επιχείρηση και στην ικανότητα αυτής να αντιμετωπίσει την πίστωση, ανεξαρτήτως από την αποτελεσματικότητα του ίδιου του έργου. Στην περίπτωση της χρηματοδότησης από

τρίτους όμως, η εκτίμηση βασίζεται στη σκοπιμότητα και στις οικονομικές προοπτικές του έργου. Έτσι, η χρηματοδότηση θα σκοπεύει στο κάθε έργο ξεχωριστά και δεν θα επηρεάζεται από τις συνολικές δραστηριότητες και το παθητικό της επιχείρησης.

Σε αντίθεση με το Project Financing, η Χρηματοδότηση Από Τρίτους εφαρμόζεται σε μικρές ή μεσαίες επενδύσεις, και προβλέπει τη συμμετοχή των τραπεζών μόνο με την ιδιότητα χρηματοδοτών των E.S.Co.. Μία άλλη διαφορά είναι η απουσία μίας επιχείρησης δημιουργημένης αποκλειστικά για την πραγματοποίηση του έργου, αντικειμένου της χρηματοδότησης, ενώ συνήθης είναι η παρουσία της στην περίπτωση του Project Financing.

Στις εφαρμογές E.S.Co., η χρηματοδότηση από τρίτους πραγματοποιείται υπό την προϋπόθεση ότι η ενεργειακή εξοικονόμηση ορίζει μία ροή μικρότερου κόστους και/ή μεγαλύτερης απόδοσης, η επικαιροποίηση της οποίας τιμής μπορεί να αποπληρώσει την αρχική επένδυση. Ορισμένες ενεργειακές επενδύσεις μπορούν, λοιπόν να κάνουν πλήρη « απόσβεση » μέσω της εξοικονόμησης της ενέργειας που επιτυγχάνουν.

Είναι σημαντικό να τονίσουμε τη διαφορά μεταξύ των Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης και της Χρηματοδότησης Από Τρίτους εφόσον αυτοί οι όροι συχνά χρησιμοποιούνται ως συνώνυμοι. Η σχέση Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης και Χρηματοδότησης Από Τρίτους είναι μονόδρομη.



Διάγραμμα 9.8. Η μονόδρομη σχέση μεταξύ ΣΕΑ και ΧΑΤ.

Εάν θέλουμε να πραγματοποιήσουμε μία επέμβαση μέσω ενός συμβολαίου παροχής (ΣΕΑ), η Χρηματοδότηση Από Τρίτους αποτελεί έναν πιθανό τρόπο χρηματοδότησης, ενώ το αντίθετο δεν έχει νόημα.

Η μορφή συμβολαίου της Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης εφαρμόζεται πολύ καλά στη συγκέντρωση κεφαλαίου μέσω Χρηματοδότησης Από Τρίτους. Σε

ευρωπαϊκό επίπεδο, η Χρηματοδότηση Από Τρίτους υποδείχθηκε από το 1995 ως ένα μέσον εξαιρετικά κατάλληλο για τη χρηματοδότηση έργων ενεργειακής απόδοσης, ξεκινώντας από το έγγραφο « Η Χρηματοδότηση Από Τρίτους » που δημοσίευσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 1995. Στην Ιταλία, ωστόσο, στα περισσότερα έργα χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τρόποι χρηματοδότησης, όπως είναι η εσωτερική αυτοχρηματοδότηση και το παραδοσιακό τραπεζικό δάνειο.

Οι μεγαλύτερες δυσκολίες, στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης, σχετίζονται κυρίως με τη μη « απτότητα » της ενεργειακής εξοικονόμησης και με την απόλυτη εξάρτηση της τελευταίας από μία καλή διαχείριση και συντήρηση των εγκαταστάσεων, και όχι τόσο από το σωστό σχεδιασμό του έργου. Πράγματι, στην ευρωπαϊκή διάσκεψη για τις E.S.Co. φάνηκε ότι η επιτυχία του έργου και η προβλεπόμενη εξοικονόμηση εξαρτώνται κατά πολύ (80%) από την καθημερινή διαχείριση των εγκαταστάσεων και από τη σωστή συντήρηση αυτών. Ο ρόλος της E.S.Co. έγκειται και στη σωστή εκπαίδευση των υπευθύνων των εγκαταστάσεων για να επιτύχει την πρέπουσα συνεργασία.

Ίσως αυτός είναι και ο κύριος λόγος που το Project Financing χαίρει της εύνοιας των επιχειρηματιών, αφορά έργα απτά και εύκολου χειρισμού, με την εγγύηση μίας ενδεχόμενης υπεισέλευσης της τράπεζας σε περίπτωση κακής εκτέλεσης του έργου. Στην περίπτωση, όμως, χρηματοδότησης από τρίτους, οι τράπεζες δεν έχουν ακόμα ένα σύστημα εγγύησης στο οποίο να στηριχθούν, με το παράδοξο πως μία εταιρεία που δουλεύει καλύτερα χρεώνεται περισσότερο και πιο γρήγορα από τις άλλες.

Για να ξεπερασθεί αυτό το φράγμα του τραπεζικού τομέα μπορούμε να βασιστούμε στα κριτήρια αξιολόγησης όπως καθόρισε η Αρχή Ηλεκτρικής Ενέργειας και Φυσικού Αερίου στην Ιταλία. Επιπλέον κίνητρα μπορούν να δοθούν από τη χρησιμοποίηση των Λευκών Πιστοποιητικών (Τίτλοι Ενεργειακής Απόδοσης), από όπου θα μπορούσαν να προέλθουν περισσότερες πηγές κάλυψης εξόδων των επενδύσεων.

9.4.5. Σχήμα της Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης.

Καταλήγοντας, παραθέτουμε το σχήμα μίας Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης, σύμφωνα με τις υποδείξεις της IEA - International Energy Agency -:

1. Εισαγωγή.	Σκοπός, Είδος σύμβασης, «Επιμερισμός εξοικονόμησης» «Εγγύηση εξοικονόμησης».
2. Επισυναπτόμενη Αίτηση Προσφοράς και έγγραφα της προσφοράς.	
3. Αναφορά στους γενικούς όρους.	Εθνικοί, Διεθνείς.
4. Μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης.	
5. Έλεγχος της οικονομικής κατάστασης.	
6. Εγγυήσεις.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Αποδόσεις: <ul style="list-style-type: none"> • Ενεργειακή εξοικονόμηση: ηλεκτρικό, θέρμανση, κτλ. • Άλλα κριτήρια: IAQ, κτλ. 2. Διαχείριση, συντήρηση. 3. Όγκος των επενδύσεων.
7. Επιλογές / άλλες υπηρεσίες.	<p>Εκπαίδευση προσωπικού του Πελάτη.</p> <p>Υπεργολαβίες.</p> <p>Τρόποι παροχής ενέργειας.</p>
8. Χρονικός προγραμματισμός.	<p>Ημερομηνία εκκίνησης.</p> <p>Διάρκεια της σύμβασης.</p> <p>Τρόπος υπεισέλευσης της E.S.Co. στη διαχείριση.</p> <p>Έλεγχοι.</p>
9. Πληρωμές.	Διαφορετικά επίπεδα και ποσοστά επιμερισμού των εσόδων σε σχέση με την εξοικονόμηση.
10. Επίσημες Εγγυήσεις.	Για την υλοποίηση του έργου, τις επισκευές, το επίπεδο απόδοσης, τις ασφάλειες.
11. Μέτρα και έλεγχος.	<p>Βάση αναφοράς.</p> <p>Μηχανισμοί επισκευών.</p> <p>Συνέπειες των κλιματικών συνθηκών.</p> <p>Τρόποι υλοποίησης των μέτρων.</p> <p>Ευθύνη των μέτρων.</p>
12. Ειδικές συνθήκες.	<p>Ευθύνη ενδεχόμενης προκαταρκτικής επιθεώρησης.</p> <p>Επιλογές αποχώρησης κατόπιν της έκδοσης του λεπτομερειακού σχεδιασμού.</p>
13. Άλλα.	<p>Εφαρμόσιμη νομοθεσία.</p> <p>Γλώσσα.</p> <p>Δικαστικό τμήμα.</p> <p>Γεγονότα ανωτέρας βίας.</p>

Πίνακας 9.7. Η Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης, σύμφωνα με τις υποδείξεις της ΙΕΑ.

9.5. Σύμβαση Διαχείρισης Ενέργειας - Contract Energy Management - (CEM).

Μία διαφορετική περίπτωση από τη Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) αποτελούν τα συμβόλαια « Energy Management ». Σε αυτού του τύπου συμβόλαια, η E.S.Co. (ή η εταιρεία ενεργειακών υπηρεσιών) αναλαμβάνει όλη την ευθύνη, βραχυπρόθεσμα και μη, συμπεριλαμβανομένου όλων των υπηρεσιών που επακολουθούν της υλοποίησης μίας εγκατάστασης, όπως η διαχείριση, η προγραμματισμένη αλλά και η έκτακτη συντήρηση. Δεδομένου του μακροπρόθεσμου των προσφερομένων υπηρεσιών, η Σύμβαση Διαχείρισης Ενέργειας είναι ιδανική όταν ο εντολοδότης είναι μία δημόσια διοίκηση, που συνήθως θέλει να αναθέσει όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένα, τη διαχείριση των κοινωφελών ενεργειακών χρήσεων (θέρμανση δημόσιων κτηρίων, φωτισμός των δρόμων, φωτεινοί σηματοδότες, κτλ.). Αυτός ο τύπος συμβολαίου λοιπόν, απευθύνεται περισσότερο στη λειτουργία του ενεργειακού συστήματος και όχι στη δημιουργία καινούργιων εγκαταστάσεων.

Η Σύμβαση Διαχείρισης Ενέργειας, λοιπόν, διαφοροποιείται από τη Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης κυρίως ως προς τη διάρκεια (από 10 έως 20 χρόνια). Αυτό συνεπάγεται σημαντικές επιλογές, όπως τη διασφάλιση από τις διακυμάνσεις της τιμής ενέργειας, που επιφέρει εμπορικούς κινδύνους, και κίνητρα ή ποινές που περιορίζουν τους οικονομικούς κινδύνους και από τις δύο πλευρές.

Από πλευράς δημόσιας διοίκησης, το κύριο πλεονέκτημα της Σύμβασης Διαχείρισης Ενέργειας σε σχέση με την ίδια εκτέλεση των επεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης, έγκειται στο ότι η υποχρέωση ικανής διαχείρισης των εγκαταστάσεων δεν εκπληρώνεται στην περίοδο της εξόφλησης, που όταν περνάει, η Δημόσια Διοίκηση συνήθως παύει να είναι πολύ προσεκτική με τα πρότυπα ποιότητας των υπηρεσιών, αλλά επεκτείνεται σε υψηλότερα επίπεδα, εφόσον η ίδια η E.S.Co. θέλει να εγγυηθεί την προβλεπόμενη απόδοση και, εάν είναι εφικτό, να την ξεπεράσει προκειμένου να αυξήσει το κέρδος της.

Λόγω μεγαλύτερης διάρκειας του συμβολαίου, τους σχετικούς κινδύνους συνήθως επιβαρύνεται αποκλειστικά η E.S.Co. και αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

- Πραγματοποίηση και έξοδα του έργου.
- Αλλαγές στις ενεργειακές πολιτικές και στους κανονισμούς.

- Απόδοση της εγκατάστασης.
- Τιμή καυσίμων και διαθεσιμότητα αυτών.
- Τιμή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Πληθωρισμός, τόκοι και νόμισμα.
- Ασφάλιση.

Στην Ιταλία, η χρήση της Σύμβασης Διαχείρισης Ενέργειας στον τομέα της δημόσιας διοίκησης είναι ήδη αρκετά διαδεδομένη [29], ωστόσο, ο πιο σύγχρονος ιταλικός κανονισμός (βλ. παρ. 5.3.2 των διαταγμάτων της 20^{ης} Ιουλίου 2004), προωθεί κυρίως τη Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης, εφόσον προβλέπει μικρότερους χρόνους εξόφλησης και συντομότερα συμβόλαια υπηρεσιών.

Μέρος III

Εφαρμογές Των Ε.Σ.Co.

Κεφάλαιο 10. Τεχνικές Εφαρμογές Των ST - E.S.Co..

10.1. Προκαταρκτική⁵⁵ μελέτη σκοπιμότητας μιας ηλιακής θερμικής εφαρμογής σε νοσοκομείο.

10.1.1. Σκοπός της μελέτης. - Περίληψη.

Το ακόλουθο κείμενο περιλαμβάνει μια μελέτη προκαταρκτικής σκοπιμότητας σε τεχνικούς, ενεργειακούς και οικονομικούς όρους. Ο σκοπός της είναι να εξετάσει την σκοπιμότητα μιας ηλιακής θερμικής εγκατάστασης που θα παρέχει ζεστό νερό για λόγους υγιεινής χρήσης υπό ένα συμβόλαιο E.S.Co.

Αυτό σημαίνει ότι ο Τελικός Χρήστης, σε αυτή την περίπτωση ένα νοσοκομείο, δεν θα επενδύσει, εκτός από ένα μικρό ποσό, για την κατασκευή της ηλιακής μονάδας, αλλά θα αγοράζει την θερμότητα από αυτή σε μια συμφέρουσα τιμή. Επιπλέον, η συνολική ευθύνη για την ορθή λειτουργία και την συντήρηση της ηλιακής μονάδας θα διεξάγεται από την E.S.Co., δηλ. από την εταιρία που θα αναλάβει την κατασκευή και την διαχείριση της μονάδας.

Με αυτό τον τρόπο, το νοσοκομείο έχει άμεσα οικονομικά οφέλη αγοράζοντας θερμότητα σε μια πλεονεκτική τιμή χωρίς να αντιμετωπίζει οποιοδήποτε τεχνικό ρίσκο.

Παρόλο που αυτή δεν είναι μια λεπτομερής μελέτη, παρουσιάζονται όλες οι κύριες παράμετροι από τεχνικής πλευράς όπως τα χαρακτηριστικά της μονάδας και η απόδοση ενέργειας αυτής, καθώς επίσης και από οικονομικής πλευράς, όροι του συμβολαίου και οφέλη.

Αυτή η μελέτη έχει προετοιμαστεί και προσφερθεί στους ενδιαφερόμενους φορείς στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού προγράμματος « ST - E.S.Co. » (Εταιρείες Υπηρεσιών Ηλιακής Θερμικής Ενέργειας) το οποίο στοχεύει στην προώθηση των συμφωνιών ESCO για ηλιακές θερμικές μονάδες στην Ευρώπη. Περισσότερες πληροφορίες για το

⁵⁵ Αυτή η μελέτη έχει πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο του EIE ST-E.S.Co.s
Πηγή: ΚΑΠΕ - Αηδόνης Αριστοτέλης, www.stescos.org

πρόγραμμα, τους εταίρους (από Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία και Αυστρία) και το υλικό που προσφέρεται (αξιολόγηση της αγοράς, επιτυχείς εφαρμογές, μελέτες σκοπιμότητας, Έγγραφο προσανατολισμού, λογισμικό εργαλείο για τους αναπτυξιακούς φορείς του ESCO) μπορούν να βρεθούν στην σελίδα του διαδικτύου www.stescos.org.

Το σύστημα που προτείνεται μέσω αυτής της μελέτης είναι ένα ηλιακό θερμικό σύστημα για την παραγωγή νερού DHW. Αυτό το σύστημα θα εξοικονομεί μέρος της κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων από τον Τελικό Χρήστη. Ο όρος « Τελικός Χρήστης » σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιείται για τον τελικό καταναλωτή (δηλ. το νοσοκομείο στην περίπτωση μας).

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα 10.1.:

Συνολική προτεινόμενη επιφάνεια των ηλιακών συλλεκτών	1220 m ²
Συνολική επιφάνεια (οροφής) που απαιτείται για το πεδίο των συλλεκτών	3050 m ²
Συνολικός αποθηκευτικός όγκος της ηλιακής μονάδας	70 m ³
Ετήσια ηλιακή απόδοση που διανέμεται στον χρήστη	685 MWh
Συνολικό όφελος (NPV) του Χρήστη	91342 €
Διάρκεια του συμβολαίου	20 έτη
Ημερομηνία της προετοιμασίας της μελέτης	Δεκέμβριος 2006

Πίνακας 10.1. Αποτελέσματα της μελέτης εγκατάστασης ΘΗΣ για την παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης σε νοσοκομείο.

10.1.2. Περιγραφή του Τελικού Χρήστη.

Ο ακόλουθος πίνακας 10.2. παρουσιάζει τις βασικές πληροφορίες της κατάστασης του παρόντος τελικού χρήστη. Οι πληροφορίες αυτές συγκεντρώθηκαν συμπληρώνοντας ερωτηματολόγια Ενεργειακής Επιθεώρησης, όπως εκείνο που παραθέσαμε στο Κεφάλαιο 7. Εδώ έχουμε μία περιληπτική του αναφορά.

Όνομα και κατηγορία	Νοσοκομείο
Ένδειξη της έκτασης του Τελικού Χρήστη (π.χ. αριθμός κρεβατιών για ξενοδοχεία και νοσοκομεία)	800 κρεβάτια
Εκατοστιαίο Ποσοστό Μέσης Πληρότητας τους θερινούς μήνες	80%
Μέση ημερήσια κατανάλωση νερού για λόγους υγιεινής τις θερινές ημέρες	91800 λίτρα
Διαθέσιμη επιφάνεια για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών	7250 m ²
Συμβατικό καύσιμο που χρησιμοποιείται	Φυσικό Αέριο
Τιμή του συμβατικού καυσίμου για τον Τελικό- Χρήστη	0,0363 €/ KWh
Διαθέσιμες δεξαμενές αποθήκευσης για σύνδεση με την ηλιακή μονάδα	Καμία
Άλλες σημαντικές εκδοχές ή σχόλια	Ο Τελικός- Χρήστης έχει μεγάλη κατανάλωση νερού για λόγους υγιεινής και μια μεγάλη επιφάνεια οροφής διαθέσιμη. Ως εκ τούτου, είναι κατάλληλος για μια μεγάλη ηλιακή θερμική μονάδα. Η παρούσα μελέτη έχει δείξει ότι είναι εφικτή μια συμφωνία ESCO και πολύ συνιστώμενη (λαμβάνοντας 40% Εθνικής χρηματοδότησης).

Πίνακας 10.2. Περίληψη της Ενεργειακής Επιθεώρησης που πραγματοποιήθηκε στο νοσοκομείο.

Περισσότερες λεπτομέρειες για το νοσοκομείο μπορούν να βρεθούν στο ερωτηματολόγιο που έχει προετοιμαστεί για τους σκοπούς αυτής της μελέτης και που συμπληρώθηκε από τον τελικό χρήστη.

10.1.3. Περιγραφή της ηλιακής μονάδας.

Η προτεινόμενη τεχνολογία είναι ένα κεντρικό μεγάλης κλίμακας ηλιακό θερμικό σύστημα για παραγωγή νερού για λόγους DHW.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να ολοκληρωθεί η μελέτη έχουν αποκτηθεί από το ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από τον καταναλωτή και από προσομοιώσεις του ειδικού λογισμικού προγράμματος ST - E.S.Co., προετοιμασμένο από την Aiguasol στο πλαίσιο του προγράμματος ST - E.S.Co.. Αυτό το πρόγραμμα μπορεί να διεξάγει και υπολογισμούς ενέργειας, δηλ. προσομοιώσεις της ηλιακής θερμικής μονάδας, μέσω του υπό - προγράμματος En- MO και οικονομικές αξιολογήσεις μέσω του υπό- προγράμματος Ec- MO. Τα ακριβή μετεωρολογικά δεδομένα που ήταν διαθέσιμα χρησιμοποιήθηκαν για την προσομοίωση.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η πραγματική ηλιακή παραγωγή της μονάδας μπορεί να είναι λίγο διαφορετική από τους υπολογισμούς του λογισμικού. Αυτό συμβαίνει για δυο λόγους: πρώτον, οι μετεωρολογικές συνθήκες μπορούν να διαφέρουν σημαντικά από έτος σε έτος και δεύτερον η λειτουργία της πραγματικής μονάδας δεν μπορεί να ποτέ να προσομοιωθεί τέλεια.

Ωστόσο, η παραπάνω αβεβαιότητα έχει ληφθεί υπόψη και έχουν υιοθετηθεί περιθώρια ασφαλείας έτσι ώστε οι σημαντικές παράμετροι για τον τελικό χρήστη (π.χ. το NPV για το συνολικό του όφελος) να είναι εγγυημένες.

Τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά της ηλιακής μονάδας είναι τα ακόλουθα:

1. Ηλιακοί συλλέκτες συνολικής επιφάνειας ίσης με 1220 m^2 . Το κριτήριο διαστάσεων της ηλιακής μονάδας είναι να μεγιστοποιηθεί η ενεργειακή ανάγκη για νερό για λόγους υγιεινής κατά την διάρκεια του καλοκαιριού (αποφεύγοντας την περίσσεια ηλιακής θερμικής παραγωγής). Εκλεκτικοί επίπεδοι δίσκοι συλλεκτών που βλέπουν νότια με μια κλίση περίπου 35 μοιρών έχουν μελετηθεί. Η συνολική έκταση που χρειάζεται για την εγκατάσταση των συλλεκτών θα πρέπει να είναι περίπου 2,5 φορές η επιφάνεια των συλλεκτών (προκειμένου να αποφευχθεί η σκίαση μεταξύ των σειρών των συλλεκτών), ως εκ τούτου ίση προς $1220 \text{ m}^2 * 2.5 = 3050 \text{ m}^2$. Συμπερασματικά, μια οροφή ή άλλο διαθέσιμο μέρος συνολικής ελεύθερης και μη σκιαζόμενης επιφάνειας 3050 m^2 πρέπει να εξοικονομείται από τον Τελικό Χρήστη.
2. Ο συνολικός αποθηκευτικός όγκος πρέπει να είναι ίσος με 60 m^3 . Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μια μεγάλη δεξαμενή ή διάφορες μικρότερες

συνδεδεμένες παράλληλα, ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο και/ή τις δυνατότητες για εξωτερική εγκατάσταση. Η τελική απόφαση υπόκειται σε μια λεπτομερή μελέτη.

3. Το υδραυλικό κύκλωμα με τα ακόλουθα μέρη:
 - Αντλίες.
 - Εναλλάκτες θερμότητας.
 - Σωλήνες, βαλβίδες και σύνδεση με την βοηθητική πηγή θέρμανσης
4. Το σύστημα τήλε- παρακολούθησης και τήλε- ελέγχου με την πιθανότητα ψευδών συναγερμών στον υπεύθυνο της E.S.Co. για την συντήρηση.

Ο λεπτομερής καθορισμός των διαστάσεων όλων των συστατικών υπόκειται σε μια λεπτομερή μελέτη που θα μπορούσε να ακολουθήσει εφόσον προκύψει μια θετική απόφαση για την ST - E.S.Co. συμφωνία.

10.1.4. Ενεργειακοί, οικονομικοί όροι και άλλα οφέλη.

Όπως είναι εμφανές, η προτεινόμενη συμφωνία με μία ST - E.S.Co. για την κατασκευή μιας ηλιακής μονάδας θα εξασφαλίσει καθαρή και φτηνότερη θερμική ενέργεια στο νοσοκομείο. Πρέπει να είναι ξεκάθαρο ότι η μοναδική σημαντική υποχρέωση για τον Τελικό- Χρήστη είναι να αγοράζει μια συγκεκριμένη ποσότητα ενέργειας ανά έτος από την E.S.Co., αυτό καλείται « Guaranteed Savings » στην μελέτη. Από την άλλη, η εταιρία E.S.Co. είναι υποχρεωμένη να διατηρεί την τιμή της θερμικής ενέργειας που παρέχει ίση με το ποσό που συμφωνήθηκε, αυτό που εμφανίζεται στον πίνακα, ανεξάρτητα από την απόδοση του ηλιακού συστήματος, δηλ. ακόμα και εάν, λόγω κάποιου ειδικού λόγου, το ηλιακό σύστημα δεν δουλεύει.

Μπορούν να υιοθετηθούν διαφορετικά σενάρια που αφορούν τον ακριβή καθορισμό των διαστάσεων της μονάδας και των όρων του συμβολαίου π.χ. την διάρκεια του συμβολαίου. Οι όροι που παρουσιάστηκαν αναφέρονται μόνο σε μια εκδοχή που θα μπορούσε να επεξηγηθεί περαιτέρω στο πλαίσιο μιας λεπτομερούς μελέτης προκειμένου να καλύψει καλύτερα τις ανάγκες του τελικού χρήστη. Επιλεγμένες παράμετροι και αποτελέσματα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. 10.3..

Ακολουθεί: Πίνακας 10.3. Επιλεγμένες παράμετροι και αποτελέσματα της μελέτης.

Ποσότητα	Τιμή	Εξηγήσεις/ σχόλια
Ηλιακή απόδοση	685 MWh	Είναι η ετήσια θερμική ενέργεια που διανέμεται από την ηλιακή μονάδα στην κατανάλωση του Τελικού-Χρήστη. Πρέπει να διαιρεθεί με την συνολική αποδοτικότητα του συμβατικού θερμικού συστήματος (π.χ. 85%) προκειμένου να αποκτηθεί η συνολική θερμική ενέργεια που εξοικονομήθηκε μέσω της ηλιακής μονάδας.
Ενέργεια υπό εγγύηση	488 MWh	Είναι το ελάχιστο ετήσιο ποσό ενέργειας που ο Τελικός-Χρήστης είναι υποχρεωμένος να αγοράσει από την ST - E.S.Co. (δηλ. την Εταιρία που πωλεί την ηλιακή ενέργεια).
Συνολικό φορτίο Τελικού- Χρήστη	1360 MWh	Είναι η συνολική ετήσια κατανάλωση του Τελικού χρήστη μόνο για το ζεστό νερό για λόγους υγιεινής.
Ηλιακό κλάσμα	50.4%	Αυτό είναι το ετήσιο κλάσμα των θερμικών αναγκών για το ζεστό νερό για λόγους υγιεινής που καλύπτονται από την ηλιακή μονάδα.
Περίοδος συμβολαίου	20 έτη	Η περίοδος του συμβολαίου θα μπορούσε να είναι βραχύτερη. Η προσαρτημένη οικονομική ανάλυση δείχνει τους όρους ως NPV έτος κατά έτος. Εμφανώς, ένα συμβόλαιο 20 ετών προσφέρει υψηλότερο κέρδος από ένα βραχύτερης διάρκειας.
Συμβολή του Τελικού-Χρήστη στην επένδυση	15250 € (5%)	Αυτή είναι μια (ελάχιστη) συμβολή του Τελικού-Χρήστη στην αρχική επένδυση. Το ST-E.S.Co. συμβόλαιο είναι επίσης εφικτό χωρίς αυτή την αρχική συμβολή. Ωστόσο, αυτό αντανακλά ένα ελάχιστο ενδιαφέρον από την πλευρά του Τελικού-Χρήστη αφότου είναι ένα είδος εγγύησης για την ST- E.S.Co.. Εμφανώς, για τον υπολογισμό του NPV που αναφέρθηκε παραπάνω, η εξόφληση αυτού του ποσού έχει πρώτα ληφθεί υπόψιν.
Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV) του συνολικού οικονομικού οφέλους για τον Τελικό- Χρήστη	91342 €	Το NPV για το κέρδος είναι η ΚΑΘΑΡΗ ποσότητα των σημερινών χρημάτων του Τελικού Χρήστη που είναι ίση με το συνολικό συσσωρευμένο οικονομικό όφελος του Τελικού-Χρήστη μέχρι το τέλος του συμβολαίου της ST-ESCO. (Ένα απλό παράδειγμα ξεδιαλύνει το NPV: ένας Τελικός Χρήστης πληρώνει 50 € τον πρώτο χρόνο και θα έχει ένα όφελος 1100€ σε ένα έτος. Εάν το επιτόκιο του είναι 10%, το NPV αυτής της επένδυσης θα είναι ίσο με 950€. (Λαμβάνοντας 1100€ σε ένα έτος είναι ισοδύναμο με την λήψη 1000€ σήμερα μείον τα 50€ των σημερινών εξόδων ισούται με 950€)

Πίνακας 10.3.

Χρόνος Αποπληρωμής	≈ 4,3 έτη	Αυτός είναι ο πραγματικός χρόνος αποπληρωμής για τον Τελικό- Χρήστη (λαμβάνοντας υπόψιν τα επιτόκια)..
Κόστος συμβατικής θερμικής KWh για τον Τελικό- Χρήστη (A)	0,0459 €/ kWh	Αυτό το υπολογισμένο ποσό είναι η εκτίμηση του πραγματικού κόστους θερμικής kWh για τον Τελικό-Χρήστη (επί του παρόντος) σύμφωνα με τις τιμές των συμβατικών καυσίμων και με την αποδοτικότητα του συμβατικού συστήματος θέρμανσης.
Τιμή θερμικής KWh της ESCO για τον Τελικό- Χρήστη (B)	0,04 €/ kWh	Αυτή είναι η τιμή του kWh (επί του παρόντος) που εφαρμόστηκε από την E.S.Co. για την ενέργεια που θα διανεμηθεί στον τελικό χρήστη (όπως συμφωνήθηκε στο συμβόλαιο).
Μείωση του κόστους	13%	$= (A - B) / A\%$
Ετήσια αύξηση στις τιμές των συμβατικών καυσίμων	5%	Αυτή είναι μια συντηρητική υπόθεση για την ετήσια αύξηση στις τιμές των συμβατικών καυσίμων βάσει των τάσεων των τελευταίων ετών.
Ετήσια αύξηση στην τιμή της ενέργειας που διανέμεται από την ST-ESCO	3,5%	Αυτή η τιμή τίθεται σε διαπραγματεύσεις. Θα μπορούσε επίσης να είναι κυμαινόμενη και ίση με το κλάσμα της ετήσιας αύξησης στις τιμές των συμβατικών καυσίμων.
Επιτόκιο του Τελικού- Χρήστη	5%	(αποκαλείται « βασική προεξόφληση » στην οικονομική αναφορά) Δείχνει την διακύμανση της αξίας των χρημάτων με τον χρόνο για τον Τελικό-Χρήστη. Για παράδειγμα, εάν ο Τελικός-Χρήστης είναι ένας ιδιώτης ιδιοκτήτης και μπορεί μόνο να τοποθετήσει τα χρήματα του σε μια τράπεζα με 4% επιτόκιο, τότε το επιτόκιο του είναι 4%.
Πληθωρισμός	3%	Αποκαλείται « αύξηση του δείκτη τιμών του καταναλωτή » στην αναφορά
Διάρκεια ζωής της ηλιακής μονάδας	περισσότερο από 25 έτη	Αυτή είναι η αναμενόμενη διάρκεια ζωής μιας σύγχρονης αξιόπιστης ηλιακής μονάδας. Πρέπει να υπογραμμιστεί ότι αφότου η βελτιστοποιημένη λειτουργία της ηλιακής μονάδας αποφέρει οικονομικά οφέλη στην ST-ESCO (καθώς επίσης και στον Τελικό-Χρήστη), η ST-ESCO θα φάξει για την καλύτερη δυνατή διαχείριση της μονάδας, μεγιστοποιώντας ως εκ τούτου το εύρος ζωής της ηλιακής μονάδας.
Ιδιοκτησία της μονάδας μετά την περίοδο του συμβολαίου	Τελικός- Χρήστης	Ο Τελικός Χρήστης θα κατέχει την μονάδα δωρεάν μετά το πέρας της περιόδου του συμβολαίου. Υπό την εκδοχή ενός βραχύτερου συμβολαίου είτε ο Τελικός Χρήστης αγοράζει την μονάδα σε μια συμβατική τιμή ή παραμένει στην ιδιοκτησία της ESCO.

Πίνακας 10.3. συν.

Υπάρχουν επίσης άλλα οφέλη για τον τελικό-χρήστη τα οποία δεν θα μπορούσαν να ποσοτικοποιηθούν εύκολα. Με μια αποδοτική ηλιακή μονάδα ο τελικός χρήστης θα έχει πλεονεκτήματα στην εκπλήρωση των υπαρχόντων και των νέων υποχρεώσεων έναντι των Ενεργειακών και Περιβαλλοντικών Συμβούλων Ενέργειας και εθνικών περιορισμών (π.χ. η EPBD- Ευρωπαϊκή οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων). Επιπλέον, έχοντας μια ηλιακή μονάδα, ο τελικός χρήστης επιδεικνύει ένα προφίλ σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον. Άλλα έμμεσα οφέλη είναι:

- Περισσότερη αυτονομία από τις συμβατικές πηγές ενέργειας: λιγότερη εξάρτηση από την διαθεσιμότητα και τις διακυμάνσεις των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Οικονομικά οφέλη λόγω της αύξησης του εύρους ζωής συντήρησης για το σύστημα παροχής συμβατικής ενέργειας και επίσης λόγω της μείωσης των τρεχόντων λειτουργικών κοστών του.

Τελικά, πρέπει να σημειωθεί ότι η ST-E.S.Co. θα μπορούσε να αναλάβει την συντήρηση για όλες τις θερμικές ανάγκες του Τελικού- Χρήστη και να συνδυάσει την ηλιακή μονάδα με άλλα μέτρα ενεργειακής υπηρεσίας προσφέροντας μια συνολική διαχείριση της ενέργειας με μεγαλύτερα οικονομικά οφέλη για τον χρήστη.

10.1.5. Επιπρόσθετα δεδομένα. - Αφορούν μόνο την ST- E.S.Co. -.

Ο αναπτυξιακός φορέας E.S.Co. θα έχει ένα σημαντικό οικονομικό όφελος όπως μπορεί να γίνει ορατό από τον ακόλουθο πίνακα 10.4. όπου παρουσιάζονται οι μείζονες οικονομικοί όροι. Η E.S.Co. πρέπει να εγγυηθεί την τιμή της θερμικής ενέργειας που παρέχεται στον καταναλωτή, ανεξάρτητα από την παραγωγή ηλιακής ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι η ηλιακή μονάδα πρέπει να δουλεύει καλά και να παρέχει τουλάχιστον την « εγγυημένη KWh » προκειμένου για την E.S.Co. να έχει οφέλη. Η εμπειρία έχει δείξει ότι αυτό δεν αποτελεί έναν περιορισμό αλλά μια πρόκληση για περαιτέρω κέρδη για την E.S.Co., από την στιγμή που η βελτιστοποιημένη ηλιακή μονάδα θα παράγει πολύ περισσότερη ενέργεια από αυτή που προβλέφθηκε.

Συνολικό κόστος της μονάδας	305000 € (250 €/m ²)
Επιδοτήσεις	122000 € (40%)
Συμβολή της ST-E.S.Co. στην αρχική επένδυση	76250 € (25%)
Καθαρή Παρούσα αξία του συνολικού οικονομικού κέρδους για την E.S.Co.	190990 € (20 γ)
IRR της E.S.Co.	28,1 %
Χρόνος Αποπληρωμής	≈ 5,5 έτη
Τραπεζικό Δάνειο	91500 €
Επιτόκιο τραπεζικού δανείου	6 %

Πίνακας 10.4. Οι μείζονες οικονομικοί όροι.

10.2 Η εφαρμογή στη ΜΕΒΓΑΛ - ΕΛΛΑΔΑ -.

10.2.1. Γενική παρουσίαση.

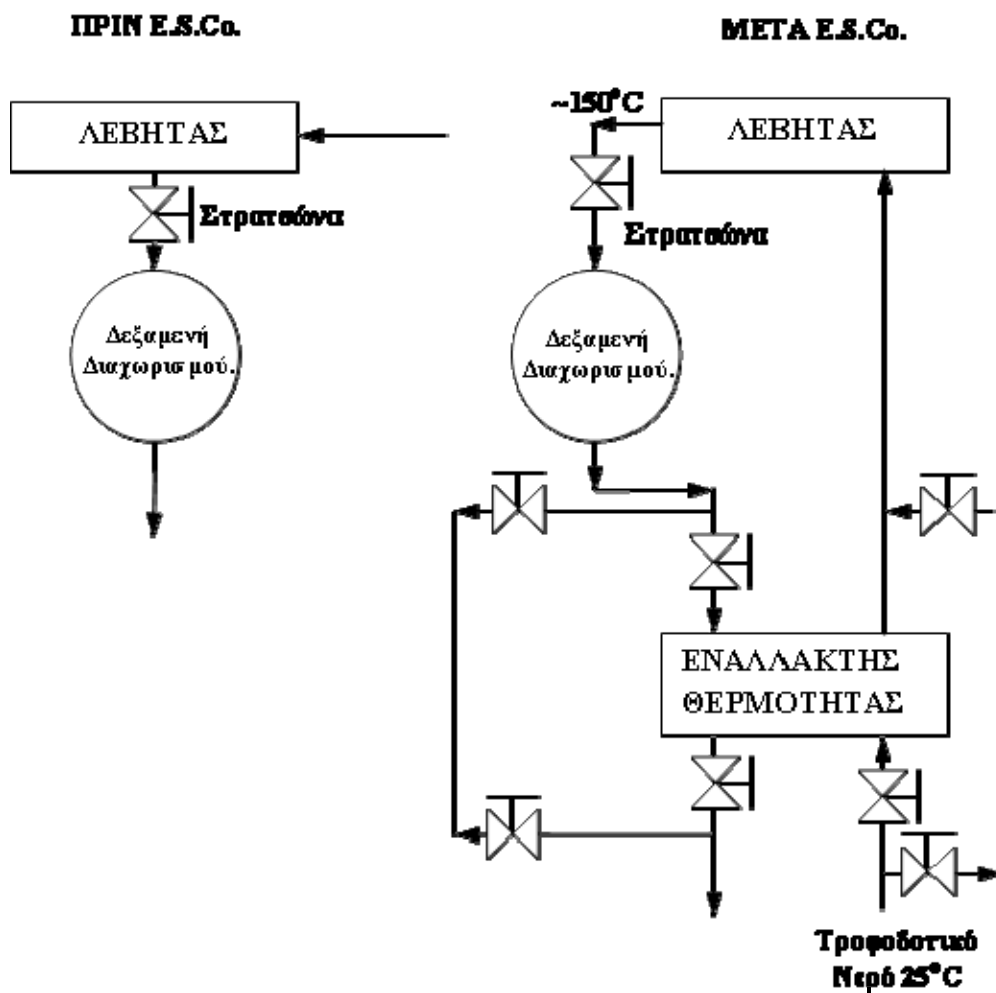
Το σχέδιο αφορά μια πράξη στηριζόμενη στην φόρμα χρηματοδότησης ΧΑΤ στη βιομηχανία ΜΕΒΓΑΛ, για μια ηλιακή θερμική εγκατάσταση συνδυασμένη με ένα σχέδιο ανάκτησης θερμότητας. Η ΜΕΒΓΑΛ είναι μια γαλακτοκομική βιομηχανία που βρίσκεται στη Βόρεια Ελλάδα ανάμεσα στη Θεσσαλονίκη και τα Γιαννιτσά. Οι απαιτήσεις θέρμανσης, κυρίως για την παστερίωση και τον καθαρισμό, καλύπτονται από ένα δίκτυο ατμού. Οι λέβητες ατμού λειτουργούν με βαρύ πετρέλαιο και τροφοδοτούνται με κρύο νερό. Οι καθημερινές απαιτήσεις νερού είναι περίπου 75 m³.

10.2.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά.

Η συνολική περιοχή συλλεκτών είναι 727 m². ένας συνδυασμός τριών τύπων συλλεκτών έχει χρησιμοποιηθεί: Επίπεδοι συλλέκτες επιλεκτικής βαφής 403 m², επίπεδοι μαύρης βαφής 216 m², παραβολικοί CPC⁵⁶ 108 m².

⁵⁶ Compound Parabolic Concentrators.

Η θερμότητα που παράγεται από τους συλλέκτες χρησιμοποιείται για να προθερμάνει το νερό τροφοδοτώντας το λέβητα ατμού. Χρησιμοποιούνται δυο συσσωρευτές με συνολικό όγκο 10 m³. Η μέση ετήσια αξία του συνολικού ηλιακού κέρδους είναι περίπου 270MWh. Η ηλιακή εγκατάσταση είναι μόνο ένα μέρος μιας εγκατάστασης που περιλαμβάνει ένα σύστημα ανάκτησης θερμότητας από το blow-down, ή αλλιώς « στρατσώνα », των λεβήτων ατμού (εικόνα 10.1.). Από την στρατσώνα αποβάλλονται ποσότητες νερού από τον λέβητα, με σκοπό τον καθαρισμό αυτού από αιωρούμενα σωματίδια και ιζήματα. Όμως αυτές οι ποσότητες νερού έχουν υψηλό ενθαλπικό δυναμικό. Το απόθεμα θερμικής ενέργειας διαχωρίζεται σε, 30% από την ηλιακή και 70% από το blow-down του συστήματος αποκατάστασης θερμότητας.



Εικόνα 10.1. Εφαρμογή E.S.Co. με εναλλάκτη θερμότητας στη στρατσώνα ατμολέβητα.

10.2.3. Η σύμβαση.

Το σχέδιο χρηματοδοτήθηκε με την φόρμα ΧΑΤ στο πλαίσιο ενός εθνικού προγράμματος Λειτουργικό Πρόγραμμα Ενέργειας⁵⁷ 1994-1999 και το ΚΑΠΕ ήταν ο εργολάβος του σχεδίου. Τα μέρη εφαρμογής του προγράμματος ήταν το ΚΑΠΕ και η ΜΕΒΓΑΛ. Το σύστημα βρίσκεται σε λειτουργία από το 1999, υποεργολάβος για την εγκατάσταση ολόκληρου του συστήματος ήταν η εταιρεία Intersolar S.A.

Η λειτουργία και η συντήρηση του συστήματος κανονίστηκε με μια ιδιωτική συμφωνία ανάμεσα στο ΚΑΠΕ και τη ΜΕΒΓΑΛ S.A. Με βάση αυτή τη συμφωνία το ΚΑΠΕ έχει την ευθύνη για την παρακολούθηση, τη λειτουργία, το σέρβις και τις μετρήσεις ενέργειας του συστήματος. Μόλις η περίοδος εξόφλησης έχει συμπληρωθεί, το σύστημα θα γίνει αποκλειστική ιδιοκτησία του τελικού χρήστη - ΜΕΒΓΑΛ -.

Η συμφωνία του συμβολαίου θέτει ότι η τιμή KWh_{th} θα είναι ίση με το κόστος του KWh_{th} που παράγεται από το φθηνότερο διαθέσιμο συμβατικό καύσιμο (μια συνεχώς εκσυγχρονιζόμενη αξία). Η συνολική ΧΑΤ επένδυση για ολόκληρα την εγκατάσταση (ηλιακή εγκατάσταση και μέτρηση αποκατάστασης θερμότητας) ήταν περίπου 130.000 ευρώ. Τα αποθέματα μέσης ετήσιας ενέργειας είναι περίπου 900 MWh και η τιμή για κάθε MWh είναι ίση με 25 ευρώ (το έτος 2005).

10.3. Η εφαρμογή στον Δήμο του Melegnano (ΜΙ) - ΙΤΑΛΙΑ -.

10.3.1. Γενική παρουσίαση.

Η εφαρμογή αφορά παροχή ζεστού νερού στα αποδυτήρια του αθλητικού κέντρου υγρού στίβου του Melegnano (εικόνα 10.2.), καθώς και θέρμανση της πισίνας, με χρήση ηλιακών θερμικών εγκαταστάσεων. Το έργο έλαβε χώρα τον Μάιο του 2000. Οι εγκαταστάσεις λειτουργούν όλους τους μήνες του έτους και δέχονται περί τους 90.000 επισκέπτες ετησίως.

⁵⁷ Operational Programme of Energy 1994 – 1999.

Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων έγινε υπό την αιγίδα του ερευνητικού κέντρου περιβάλλοντος Ambiente Italia S.r.l και από το τεχνικό γραφείο του Sergio Colombo & c.S.a.s.. Κατά την υλοποίησή του η επίβλεψη πραγματοποιήθηκε από ερευνητές του τομέα ενέργειας του πολυτεχνείου του Milano.



Εικόνα 10.2. Άποψη της εφαρμογής ΘΗΣ στα αποδυτήρια του αθλητικού κέντρου υγρού στίβου του Melegnano.

10.3.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά.

Η συνολική επιφάνεια κάλυψης των συλλεκτών είναι 200 m² περίπου. Το σύστημα παρέχει ζεστό νερό (DHW) στα αποδυτήρια και εξασφαλίζει την θέρμανση της πισίνας. Η εγκατάσταση σχεδιάστηκε στα πρότυπα των εγκαταστάσεων Μεγάλου Μεγέθους ΘΗΣ. Οι συλλέκτες έχουν τοποθετηθεί σε γκρουπ των 12,5 m² (16 ομάδες) με χαμηλή ροή της τάξεως 10 ÷ 14 lit/m²h. Γεγονός που απλοποιεί την υδραυλική εγκατάσταση και μίκρυνε κατά πολύ τους χρόνους εγκατάστασης, 3 ώρες για τους συλλέκτες και 1 εργάσιμη μέρα για όλο το έργο.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει και δύο δεξαμενές αποθήκευσης του ζεστού νερού DHW, 5 m³ η καθεμία, δύο εξωτερικούς εναλλάκτες θερμότητας, έναν για το DHW και έναν για την θέρμανση της πισίνας ξεχωριστά. Από την αρχή της υλοποίησης, μελετήθηκε και εγκαταστάθηκε και ένα ευέλικτο σύστημα Παρακολούθησης και Επαλήθευσης - Monitoring & Verifying (Κεφ. 8) -. Ακόμα έχει τοποθετηθεί λέβητας είναι Φ. Αερίου που βρίσκεται σε εφεδρεία. Η θερμική παραγωγή του συστήματος είναι 125 MWh/έτος, που καλύπτουν το 80% της ανάγκης για DHW και 100% την θέρμανση της πισίνας

10.3.3. Η σύμβαση.

Το έργο πραγματοποιήθηκε για λογαριασμό της δημοτικής αρχής του Melegnano, η οποία έχει και την κυριότητά του. Το κόστος του έργου ανήλθε στα 115.000 €, το οποίο αντιστοιχεί σε 575 €/m² της ηλιακής εγκατάστασης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδότησε το έργο σε ποσοστό του 40% του συνολικού κόστους από το πρόγραμμα SAVE. Η ενεργειακή εξοικονόμηση έχει διασφαλιστεί στον τελικό χρήστη, σ' αυτή την περίπτωση η δημοτική αρχή του Melegnano, μέσα από μία σύμβαση Εγγύησης Κέρδους - Guaranteed Savings - (βλ. παρ. 4.3.3. & 9.4.2.).

Η δημοτική αρχή δεν θα προβεί σε πλήρη εξόφληση του έργου προς την E.S.Co. εάν το ηλιακό θερμικό σύστημα δεν αποδώσει άνω των 500 KWh/m² έτος στη πρώτη φάση λειτουργίας.

Επί του παρόντος την διαχείριση του έργου έχει αναλάβει η MEA (Melegnano Energia Ambiente), πρώην δημοτική υπηρεσία παροχών, η οποία πωλεί την ενέργεια στη δημοτική αρχή στα πλαίσια του συμβολαίου της φόρμας Εγγύησης Κέρδους - Guaranteed Savings -.

10.4. Η εφαρμογή στο Tennis Club στο Sabadell. - ΙΣΠΑΝΙΑ -.

10.4.1. Γενική παρουσίαση.

Η διοίκηση του Tennis Club αποφάσισε πως πρέπει να μειωθεί η κατανάλωση

ενέργειας και έκρινε αναγκαία την τοποθέτηση ενός Θερμικού Ηλιακού Συστήματος για τον σκοπό αυτό, όπως φαίνεται στην εικόνα 10.3.. Η εφαρμογή ξεκίνησε την λειτουργία της τον Ιανουάριο του 2006, καλύπτοντας της ανάγκες για ζεστό νερό χρήσης DHW και της θέρμανσης της πισίνας του αθλητικού κέντρου.



Εικόνα 10.3. Η εφαρμογή ΘΗΣ στο Tennis Club στο Sabadell.

10.4.2. Τεχνικά χαρακτηριστικά.

Μέτρα που έλαβε η Ε.Σ.Σο.:

- Σχεδιασμός και κατασκευή του ΘΗΣ.
- Άμεση επιδότηση ως κρατικής ιδιοκτησίας.
- Διαχείριση λειτουργίας.

Αποτελέσματα:

- Επιφάνεια κάλυψης 348 m².
- Ετήσια ανάγκη σε ζεστό νερό (DHW & πισίνα) 720,5 MWh.
- Αναμενόμενη ετήσια παραγωγή ηλιακής ενέργειας 868 KWh/m².

10.4.3. Η σύμβαση.

Η εργολήπτρια Ε.Σ.Σο. Pasch y Cia ανέθεσε τον σχεδιασμό της εγκατάστασης στην Aiguasol Enginyeria και η εγκατάσταση ανατέθηκε στην Fototerm. Η διάρκεια του συμβολαίου θα είναι 12 χρόνια και στο τέλος το έργο θα περάσει στην κυριότητα του τελικού χρήστη χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση. Το συμβόλαιο επιβάλλει μία ελάχιστη κατανάλωση στον τελικό χρήστη περί το 85% της αναμενομένης ενεργειακής παραγωγής από το ΘΗΣ. Η πληρωμή γίνεται μέσω μηνιαίου λογαριασμού με ένα πάγιο προκαθορισμένο από το συμβόλαιο ποσό. Στο τέλος του χρόνου γίνεται ισολογισμός για με βάση την πραγματική κατανάλωση του τελικού χρήστη.

10.5. Εγκατάσταση⁵⁸ καυστήρα πυρηνόξυλου στο ξενοδοχείο Atrion στο Ηράκλειο Κρήτης. - ΕΛΛΑΔΑ -.

10.5.1. Μερικά από τα στοιχεία του κτιρίου.

Στο Ηράκλειο Κρήτης, στην ξενοδοχειακή μονάδα Atrion, έχει γίνει εγκατάσταση καυστήρα πυρηνόξυλου το 1984. Το ξενοδοχείο καλύπτει ανάγκες γενικού τουρισμού με 117 κλίνες για όλο τον χρόνο και βρίσκεται σε αστική περιοχή με εμβαδό 2000 m². Η εγκατάσταση έγινε από την εταιρεία Kombi Automatic - Χουμέριανος Μίλτος.

10.5.2 Περιγραφή της τεχνολογίας.

Απαιτήσεις ηλεκτροδότησης:

Μέγιστη ημερήσια ζήτηση 270.000 kcal/h.

Περιγραφή τεχνολογίας:

Υπάρχουν δύο εστίες καύσης βιομάζας (πυρηνόξυλο) με υπόθεση δυναμικότητας 120.000 και 150.000 kcal/h αντίστοιχα. Το πυρηνόξυλο εισέρχεται στη βάση της εστίας καύσης με έναν κοχλία τροφοδοσίας, εκεί αναμειγνύεται με τον αέρα

⁵⁸ Κοινοτικό πρόγραμμα HOTREST. Πηγή: ΚΑΠΕ.

καύσης που παρέχεται στην εστία από έναν ανεμιστήρα (blower). Τα παραγόμενα αέρια θερμαίνουν το πρωτεύον κύκλωμα θερμού νερού έως τους 95°C. Από το πρωτεύον κύκλωμα θερμαίνονται τα boiler του ξενοδοχείου τα οποία και τροφοδοτούν με ζεστό νερό χρήσης ολόκληρο το ξενοδοχείο καθώς και το σύστημα θέρμανσης του ξενοδοχείου κατά τους χειμερινούς μήνες.

Από τις εστίες ξεκινούν καπνοδόχοι που καταλήγουν σε κυκλώνα με σκοπό την κατακράτηση των σωματιδίων από τα καυσαέρια.. Κάθε εστία διαθέτει μικρό σιλό τροφοδοσίας το οποίο γεμίζεται ημερησίως χειροκίνητα από τον κύριο αποθηκευτικό χώρο της βιομάζας. Ο οποίος είναι μια υπόγεια αποθήκη χωρητικότητας 40 m³.

Βαθμός απόδοσης:

Βρίσκεται σε εξέλιξη διαδικασία μετρήσεων.

Αποτελέσματα Λειτουργίας :

Ο χρήστης είναι πολύ ικανοποιημένος από τη μέχρι τώρα λειτουργία του συστήματος. Καλύπτονται όλες οι ανάγκες του ξενοδοχείου και έχει και μεγάλα οικονομικά οφέλη από τη χρήση φθηνού καυσίμου.

10.5.3. Ανάγκες Συντήρησης.

Συχνότητα:

Μία φορά την ημέρα πρέπει να απομακρύνεται η τέφρα από την εστία για επιθεώρηση των πυρότουβλων της εστίας και αντικατάστασή τους, όποτε αυτό είναι απαραίτητο. Επίσης καθαρίζονται οι καπναγωγοί και οι επιφάνειες εναλλαγής. Τέλος αντικαθίστανται όποια από τα κινούμενα μέρη έχουν υποστεί φθορές.

10.6. Η εγκατάσταση⁵⁹ του φυτεμένου δώματος στο ξενοδοχείο El Greco.

10.6.1. Στοιχεία Κτιρίου.

⁵⁹ Κοινοτικό πρόγραμμα HOTREST. Πηγή: ΚΑΠΕ.

Ένα ακόμα έργο στη Κρήτη είναι η φύτευση του δώματος της ξενοδοχειακής μονάδας El Greco στο Ηράκλειο το 1973. Βρίσκεται σε παραλιακή ζώνη, οπότε καταλαβαίνουμε τα υψηλά ποσοστά υγρασίας. Εξυπηρετεί ανάγκες γενικού τουρισμού λειτουργώντας την σεζόν Απρίλιος - Οκτώβριος. Καλύπτει 1160,1 m² και αριθμεί 800 κλίνες..

10.6.2. Περιγραφή της τεχνολογίας.

Η κατασκευή του φυτεμένου δώματος (βλ. εικόνα 10.3.) έγινε μετά την περάτωση των πλακών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Σε ολόκληρη την πλάκα του δώματος και των περιμετρικών τοιχείων έγινε στεγάνωση με Veral (πίσσα πάχους 5 cm επικολλημένη σε φύλλο αλουμινίου 2 mm). Σ. αυτό το στάδιο, και εκεί όπου η κλίση του δώματος το απαιτούσε, τοποθετήθηκαν οι υδρορροές για την απορροή των υδάτων και έγινε στεγάνωση των αποχετεύσεων με Veral. Στην τελική επιφάνεια του αλουμινίου τοποθετήθηκαν κροκάλες (διαμέτρου 0.06 ÷ 0.10), σε στρώμα πάχους περίπου 20 cm. Το στρώμα καλύφθηκε με γεωϋφασμα. Για τη στερέωση του γεωϋφάσματος χρησιμοποιήθηκε βότσαλο 2 cm. Στη συνέχεια τοποθετήθηκε κηπόχωμα πάχους περίπου 0.50 ÷ 0.60 cm. Κατόπιν έγινε η φύτευση θάμνων και γκαζόν, αφού προηγήθηκε το αρδευτικό δίκτυο με σωλήνα άρδευσης, pop-up, μπεκ, κλπ. Για την αναπνοή του υποστρώματος κάτω από το κηπόχωμα, τοποθετήθηκαν κάθετοι πλαστικοί σωλήνες Ø 50, με καμπύλη στο ελεύθερο άκρο τους.

Στην πτέρυγα με τα υπόσκαφα δωμάτια, στη ζώνη του φυτεμένου δώματος, έχουν διανοιχτεί θόλοι στην οροφή του διαδρόμου, για την είσοδο φυσικού φωτισμού (βλ. εικόνα 10.4.). Οι θόλοι είναι τοποθετημένοι κατά μήκος του διαδρόμου, σε απόσταση ~ 5.00 m μεταξύ τους, έχουν διάμετρο ~ 1.50 m και φέρουν επικάλυψη με υαλότουβλα.

Αποτελέσματα Λειτουργίας:

Κατά την περίοδο θέρμανσης εξοικονομείται ενέργεια της τάξης του 84%, ενώ κατά την περίοδο ψύξης της τάξης του 34%. Τον Απρίλιο, τον μοναδικό μήνα που παρουσιάζονται απαιτήσεις σε θέρμανση, το φυτεμένο δώμα πρακτικά εκμηδενίζει τη

χρήση του συστήματος θέρμανσης, αυξάνοντας κατά περίπου 10 °C την εσωτερική θερμοκρασία του χώρου, με αποτέλεσμα να είναι πάνω από 21 οC.

10.6.3. Ανάγκες συντήρησης.

Η μόνη απαίτηση για την προστασία των φυτεμένων δωματίων είναι η προσεκτική χρήση μόνο χειροκίνητων μηχανημάτων, κατά τη συντήρηση της φύτευσης από του κηπουρούς. Δεν χρησιμοποιούνται σκαπτικά μηχανήματα, φρέζες κλπ.



Εικόνα 10.4.

Όψη του φυτεμένου δώματος στο ξενοδοχείο El Greco.



Εικόνα 10.5.

Από το εσωτερικό του ξενοδοχείου.
- Φυσικός φωτισμός. -

10.7. Άλλα έργα των Ε.Σ.Σο. στην Ελλάδα.

Στην Ελλάδα το ΚΑΠΕ είναι υπεύθυνο για την προώθηση του Κοινοτικού προγράμματος HOTREST στον ξενοδοχειακό τομέα στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος ALTENER.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας του προγράμματος HOTRES πραγματοποιείται παράλληλα σε 5 Ευρωπαϊκές χώρες από 6 ερευνητικά κέντρα ενεργειακών εφαρμογών ΑΠΕ (ΚΑΠΕ - Ελλάδα, ADEME - Γαλλία, AMG - Ιταλία, AREAM - Πορτογαλία, SODEAN - Ισπανία) σε συνεργασία με τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Επαγγελματικές Ενώσεις ή Ομοσπονδίες Κατασκευαστών εξοπλισμού (ESIF - ηλιακά θερμικά συστήματα, EPIA - φωτοβολταϊκά συστήματα, EUBIA - συστήματα βιομάζας, EGEC - συστήματα γεωθερμίας).

Η προώθηση των τεχνολογιών γίνεται σε τοπικό επίπεδο και έχει επιχειρηματικό χαρακτήρα.

Μερικές από τις επεμβάσεις που έχουν γίνει, στον ξενοδοχειακό κλάδο, στα πλαίσια του προγράμματος, είναι επιγραμματικά οι εξής:

Στο ξενοδοχειακό συγκρότημα Adelmar - Royal Mare, Cretan Village, Knossos Royal Village - στη Κρήτη έχει γίνει εγκατάσταση ΘΗΣ και αναβάθμιση του BEMS από την εταιρεία Sol Energy το 2006.

Στο Ρέθυμνο για λογαριασμό του ξενοδοχείου Rethymnon Village από την εταιρεία SOLE AEBE. Το σύστημα ΘΗΣ περιλαμβάνει συλλέκτες επιλεκτικής βαφής, όπου εξασφαλίζει τον κλιματισμό του κτιρίου και την θέρμανση της πισίνας. εξοπλισμός περιλαμβάνει έναν ψύκτη απορρόφησης, ονομαστικής ισχύος 75 KW, τον πύργο ψύξης και τις κλιματιστικές συσκευές. Η ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας φτάνει τα 677.743 KWh.

Ακόμα έχουμε μία εγκατάσταση φωτοβολταϊκής μονάδας σε ξενοδοχείο στην Ελούντα Κρήτης από την εταιρεία « Μ. Σούρσος - ΣΕΝΕΡΣ ΕΠΕ ». Οι ανάγκες της ξενοδοχειακής μονάδας σε ηλεκτρισμό καλύπτονται από ένα αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 6,4 KWp. Η παραγόμενη ενέργεια αποθηκεύεται σε μια συστοιχία μπαταριών χωρητικότητας 65,3 KWh και στη συνέχεια, μέσω δύο αντιστροφών ισχύος, τροφοδοτούνται τα φορτία της μονάδας με εναλλασσόμενο ρεύμα. Το φωτοβολταϊκό σύστημα έχει συνδυαστεί με στοιχειώδη βιοκλιματικό σχεδιασμό της μονάδας για τη βέλτιστη εξοικονόμηση ενέργειας. Μια εφεδρική ντιζελογεννήτρια μπορεί να καλύψει τις αυξημένες ενεργειακές ανάγκες σε περιόδους αιχμής.

Ηλιο-γεωθερμικός κλιματισμός στον ξενώνα του ευρωπαϊκού κέντρου δημοσίου δικαίου στα Λεγραινά Αττικής από την GEOKAR το 2001. Τον μηχανολογικό εξοπλισμό παρείχε η MEDUCA - Thermie Project. Ο οποίος καλύπτει τις ανάγκες του ξενώνα 486 m² αλλά και του κέντρου 2600 m². Το κτιριακό συγκρότημα βρίσκεται σε αγροτική περιοχή και καλύπτει εκπαιδευτικές ανάγκες όλο τον χρόνο και παρέχει 20 κλίνες. Η Α/Θ νερού τροφοδοτείται από ένα φρέαρ υφάλμυρου νερού. Ένας πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας τιτανίου διαχωρίζει το κύκλωμα υφάλμυρου νερού από το κύκλωμα των Α/Θ νερού-νερού. Οι δύο μονάδες Α/Θ είναι συνδεδεμένες εν σειρά σε

cascade ώστε να ελαχιστοποιείται η απαιτούμενη αναγκαία ποσότητα υφάλμυρου νερού. Ένας επιπλέον αυτοματισμός ανοξειδωτης αντλίας inverter εξασφαλίζει ακόμη περισσότερο την προστασία του φρέατος έναντι εξάντλησης ή/και μελλοντικής υπερθέρμανσης. Τοπικές κλιματιστικές μονάδες βρίσκονται εντός των δωματίων του ξενοδοχείου ενώ στο υπόλοιπο κτίριο βρίσκονται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες.

Μέρος IV

Συμπεράσματα.

- Συμπεράσματα -

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, μπορούμε να επισημάνουμε ότι στο εγγύς μέλλον οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας και βελτιστοποίησης της ποιότητας αυτής, θα λάβουν έναν πρωταγωνιστικό ρόλο στην αγορά ενέργειας. Η τεχνολογική πρόοδος στην εποχή μας, δίνει την ελπίδα για μία βαθμιαία και αναπτυσσόμενη διάδοση των τεχνολογιών ενέργειας στη καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου, σε όλους τους τομείς δραστηριότητάς του, όπως τον αστικό, τον εργασιακό (βιομηχανικό κτλ.), των μεταφορών κα. Ακόμα οι εμφανείς επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης, καθώς και η επίδραση της ασύδοτης εκμετάλλευσης των ενεργειακών πόρων στο περιβάλλον, καθιστούν αναγκαία την αλλαγή πλεύσης της παγκόσμιας κοινότητας στα θέματα της ενέργειας.

Σ' αυτή την βάση, η δημιουργία της « Αγοράς της Ενέργειας » αποτελεί ένα βήμα προς την σωστή κατεύθυνση, με την προϋπόθεση ότι αυτή θα διέπεται από κανόνες, δηλαδή από ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο, εναρμονισμένο με τις ανάγκες του σύγχρονου τρόπου Διαχείρισης Ενέργειας και παράλληλα βοηθώντας την διάδοση των νέων τεχνολογιών.

11.1. Για το ενεργειακό πρόβλημα και τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Στο πρώτο μέρος έγινε μία εκτενή αναφορά στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και στο ενεργειακό πρόβλημα. Κυρίως το ενεργειακό πρόβλημα οφείλεται στην εξάρτηση της παγκόσμιας οικονομίας από το πετρέλαιο.

Είναι πλέον ορατή η ανάγκη μείωσης της παραγωγής και κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων, με ταυτόχρονη αύξηση της χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, μέσα από μία βελτίωση της απόδοσης αυτών και στήριξης της χρήσης τους από τους εθνικούς φορείς με την προώθηση οικονομικών και όχι μόνο μέτρων, όπως π.χ. οι κρατικές επιδοτήσεις.

Η θέσπιση και εφαρμογή του πρωτοκόλλου του Κιότο, αποτελεί ένα σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη σε ευρεία κλίμακα, μίας παγκόσμιας συνείδησης γύρω από την προστασία του περιβάλλοντος από την όλο και αυξανόμενη μόλυνσή του, η οποία έχει και άρρηκτη σχέση με την οικονομική υποβάθμιση των τοπικών και όχι μόνο κοινωνιών. Η εφαρμογή για παράδειγμα του λεγόμενου Emission Trading, καθιστά σε πρώτη βάση ανταγωνιστικά τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την μείωση των ατμοσφαιρικών ρύπων (CO₂, NO_x, κα.).

Οι E.S.Co. από την άλλη μπορούν να διαδραματίσουν έναν κεντρικό ρόλο στην έναρξη και διατήρηση των αρχών του Emission Trading, υλοποιώντας πρώτα έργα ενεργειακής εξοικονόμησης και στη συνέχεια να παρέχουν τα ανάλογα « Πράσινα Πιστοποιητικά » στους ενδιαφερόμενους, δηλαδή στους τελικούς χρήστες των εφαρμογών.

Δεν πρέπει επιπλέον να αγνοηθούν οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν από την οικονομική ανάπτυξη των χωρών που βρίσκονται υπό ανάπτυξη, τα οποία στηρίζουν την οικονομία τους σε παλαιές ως και απαρχαιωμένες τεχνικές και τεχνολογίες, με αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον. Ο αναπτυσσόμενος Δυτικός κόσμος έχει μεγάλη ευθύνη να καθοδήγησει αυτά τα έθνη, εξάγοντας τεχνογνωσία, τεχνολογίες και εμπειρία.

Και σ' αυτό τον τομέα οι E.S.Co. βρίσκονται σε πλεονεκτική θέση, διότι στον ενεργειακό τομέα όπως ήδη είδαμε, αποτελούν πόλο έλξης καινοτόμων τεχνολογιών και ιδεών γενικότερα, και μπορούν με την συσσωρευμένη εμπειρία τους να αποδώσουν αρκετά οφέλη στις νέες αγορές.

Σε οικονομικό επίπεδο είναι εμφανής ο διπλός ρόλος της τιμής του πετρελαίου. Με την αύξηση της κατανάλωσής του και της απομύζησης των φυσικών πόρων που ακολουθούν την μείωση της τιμής του, και της πολιτικοοικονομικής πίεσης που δέχονται οι κοινωνίες όταν αυτή αυξάνεται.

Δεν υπάρχει αμφιβολία πως σ' αυτή την περίπτωση κάθε επένδυση στον τομέα της ενέργειας και στις ανανεώσιμες πηγές, οδηγεί σε έναν αναπροσδιορισμό των πολιτικοοικονομικών δυνάμεων.

Το πρώτο μέρος αποτελεί μία παρουσίαση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας καθώς και των τεχνολογιών εξοικονόμησης. Δύο έννοιες διαφορετικές αλλά

συνδεδεμένες. Αν οι πρώτες είναι να αποτελέσουν έναν πρωταγωνιστικό ρόλο στο μέλλον, οι δεύτερες αποτελούν ένα μέσο για να γίνει αυτό το μέλλον πιο εφικτό.

Είναι ο τομέας των εταιρειών E.S.Co. οι οποίες καλούνται να παράσχουν στους τελικούς χρήστες, εκείνες της τεχνολογικές και οικονομικές λύσεις, για να επιτύχουν την καλύτερη δυνατή οικονομική απόδοση και ποιότητα ενέργειας με το χαμηλότερο κόστος.

11.2. Για τις εταιρείες E.S.Co..

Στο δεύτερο και τρίτο μέρος έγινε η προσπάθεια να παρουσιαστούν όλες εκείνες οι πτυχές λειτουργίας των εταιρειών E.S.Co. και των εφαρμογών αυτών. Αντιμετωπίστηκαν αρκετά προβλήματα, λόγω της έλλειψης σχετικής βιβλιογραφίας για την δράση των εταιρειών αυτών στην Ευρωπαϊκή και ειδικότερα στην Ελληνική αγορά. Μία πρώτη προσέγγιση πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των προγραμμάτων ST - ESCOs και HOTREST από το τμήμα Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Η ιστορία των E.S.Co. ξεκινά από την Αμερική, αλλά η ανάπτυξή τους στον υπόλοιπο κόσμο συνάντησε πολλά εμπόδια εξαιτίας του ανεπαρκούς νομοθετικού πλαισίου και του μονοπωλίου ενέργειας σε πολλές χώρες. Παρόλα αυτά, η μετέπειτα απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς καθώς και η ευαισθητοποίηση της παγκόσμιας κοινότητας για την ενεργειακή κρίση με την θέσπιση του πρωτοκόλλου του Κιότο, αύξησε το ενδιαφέρον των επενδυτών για τις τεχνολογίες και τις υπηρεσίες που αφορούν την παραγωγή και διαχείριση ενέργειας.

Σήμερα οι E.S.Co. παρουσιάζονται με μία πιο σύνθετη δομή στη λειτουργία τους, η οποία οφείλεται στο μεγάλο εύρος των επεμβάσεων που μπορούν να πραγματοποιήσουν, με ποικίλους τρόπους κάθε φορά. Κάθε χώρα ανέπτυξε εκείνο το μοντέλο E.S.Co. το οποίο μπόρεσε να προσαρμοστεί καλύτερα στις συνθήκες της αγοράς και της κοινωνίας του γενικότερα.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των E.S.Co. που τις διαφοροποιούν από τις Utility αλλά και από τις απλές Συμβουλευτικές Εταιρείες Ενέργειας - Energy Consulting - είναι το γεγονός ότι οι E.S.Co. αποπληρώνονται με βάση το προσυμφωνημένο ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας που επιτεύχθηκε, το ότι οι E.S.Co. εξασφαλίζει την ροή της

χρηματοδότησης και το γεγονός ότι εγγυάται το αποτέλεσμα. Με αυτά τα τρία κύρια χαρακτηριστικά οι E.S.Co. αποτελούν έναν δυνατό πόλο έλξης για τις καινοτόμες τεχνολογίες και υπηρεσίες στον τομέα της ενέργειας.

Ακόμα εστίασαμε σε όλα τα στάδια που μπορεί να έχει η παροχή ενεργειακών υπηρεσιών. Τεχνικοοικονομικές ανάγκες, τρόποι επέμβασης, σχέσεις με τον τελικό χρήστη. Συγκεκριμένα εστίασαμε σε έννοιες όπως, η Χρηματοδότηση Από τρίτους, η Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης, ο Έλεγχος Φερεγγυότητας Επένδυσης, η Ενεργειακή Επιθεώρηση, η Παρακολούθηση και Επαλήθευση ενεργειακού Κέρδους, μερικά μόνο από τα « εργαλεία » που οι E.S.Co. πρέπει να ξέρουν να διαχειριστούν προς όφελος του τελικού χρήστη.

Ο δημόσιος τομέας αποτελεί το σημαντικότερο πεδίο στο οποίο μπορούν οι E.S.Co. να δραστηριοποιηθούν, ένας τομέας με σημαντικές οικονομικές πηγές και την τάση τριτογενοποίησης της διαχείρισης και αναβάθμισης των κτηριακών δημόσιων εγκαταστάσεων, συνυπολογίζοντας το γεγονός ότι ο δημόσιος φορέας αποτελεί ισχυρό εγγυητή για οποιοδήποτε εξωτερικό επενδυτή.

Για την ανάπτυξή τους οι E.S.Co. έχουν κατά βάση ανάγκη δημιουργίας ενός προσιτού Ευρωπαϊκού προγράμματος επιδοτήσεων, ώστε να μπορούν να επενδύσουν σε έργα της ΕΕ αλλά και του εσωτερικού της χώρας, την ολική απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς, κάτω από ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο, την ευαισθητοποίηση του αγοραστικού κοινού γύρω από περιβαλλοντολογικά και ενεργειακά ζητήματα μέσα από εντατική πληροφόρηση.

Δεν πρέπει να παραβλέψουμε και την ανάπτυξη νέων μορφών παραγωγής και υπηρεσιών διαχείρισης της ενέργειας, που βρίσκονται ακόμα σε αρχικό στάδιο. Ο αποδέκτης αυτών, ο τελικός χρήστης, είναι εκείνος που θα αποκομίσει όλα εκείνα τα οφέλη και καλείται να διαλέξει την παροχή της υπηρεσίας με πρώτο κριτήριο όχι την τιμή της, αλλά την ποιότητά της.

Μέρος V

Ευχαριστίες, Βιβλιογραφία & Παραπομπές.

- Ευχαριστίες -

Σ' αυτό το σημείο οφείλω να ευχαριστήσω τους διδάσκοντές μου, τον καθηγητή και Διευθυντή του τομέα θερμότητας Αντωνόπουλο Κ., και τον Λέκτωρ Τζιβανίδη Χρ. για την πολύτιμη και συνεχή βοήθειά τους, αλλά και για την εμπιστοσύνη που επέδειξαν στο πρόσωπό μου ως προς την ανάθεση και εκπόνηση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Ακόμα πρέπει να τονίσω την συμβολή του κου. Α. Αηδόνη υπεύθυνου του προγράμματος ST - ESCOs για το ΚΑΠΕ, όπου χωρίς την πολύτιμη βοήθεια και συγκατάθεσή του, δεν θα ήταν δυνατή η υλοποίηση του κεφαλαίου 10 αλλά και μέρους του κεφαλαίου 5.

Όσο λίγο όμως και αν είναι, το πιο εγκάρδιο και ειλικρινές ευχαριστώ, το οφείλω στους γονείς μου. Στην μητέρα και τον πατέρα μου, για την υπομονή, την επιμονή, την αντοχή και τις θυσίες τους. Για όσα περάσαμε μαζί και για όσα καρτερικά περάσανε μόνοι τους στην προσπάθεια αυτή.

- Βιβλιογραφία & Παραπομπές -

- [1] Αραμπατζής Θ., Γαβρόγλου Κ. κ.ά.: «Ιστορία των Επιστημών και της Τεχνολογίας», ΟΕΔΒ, Αθήνα 1999.
- [2] Δημαρόγκωνας Ανδρ: «Η Ιστορία της Τεχνολογίας I+II», Μακεδονικές Εκδ., Αθήνα 2001, 2004.
- [3] A. Maddison: « The World Economy, Historical Statistics », OECD.
- [4] Φυσική Β΄ Ενιαίου Λυκείου Θετικής & Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, 2000: Ανδρακάκος Κ., κ.ά, ΟΕΔΒ, Έκδοση Α΄, Αθήνα.
- [5] Φυσική Γ΄ Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας, 2000: Γεωργακάκος Π., κ.ά., ΟΕΔΒ, Έκδοση Β΄, Αθήνα.
- [6] Πεκόπουλος Δ., 2000: "Ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα και Δ. Μακεδονία Πηγές, μέσα, στόχοι", ANKO / Κοζάνη.
- [7] Καλκάνης Γ., 1997: "Η ενέργεια και οι πηγές της: Τι, πώς, γιατί", ΚΑΠΕ / Υπουργείο Ανάπτυξης, Πικέρμι.
- [8] Σημειώσεις του μαθήματος « Ηλιακή Ενέργεια » - Αντωνόπουλος Κ. 2005 Ε.Μ.Π.
- [9] Σημειώσεις του μαθήματος και του βιβλίου « Θερμική Συμπεριφορά Κτιρίων » - Τζιβανίδης Χρήστος 2005. Ε.Μ.Π.
- [10] Μαλαμής Β, 1999: "Αυτόνομες εφαρμογές Ηλιακής ενέργειας μικρού & μεσαίου μεγέθους", Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- [11] Greenpeace, 1997: "Μεταφορές και Περιβάλλον", Εκδ. Νεφέλη, Αθήνα.
- [12] ΚΑΠΕ, 1997: "Ο ρόλος της Ανθρώπινης συμπεριφοράς στην Εξοικονόμηση Ενέργειας", Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Γεν. Διεύθυνση για την Ενέργεια (XVII), Αθήνα.
- [13] "First European Conference on Energy Service Companies" – "ESCO Role of Siram Dalkia Group", Giovanni Rivolta, Siram Gruppo Dalkia, Italy, p. 249.
- [14] "Le ESCO e il mercato dell'efficienza energetica", Progetto Leonardo Bologna – Società Editrice Esculapio, p. 10, 2003.
- [15] "First European Conference on Energy Service Companies (ESCOs): Creating the Market for the ESCOs Industry in Europe", Milano, 22 - 23 maggio 2003, p. 8.

[16] “First European Conference on Energy Service Companies” – “European efforts to promote the ESCO industry and regulatory/market barriers”, Andrew Warren, EuroACE, Belgium.

<http://energyefficiency.jrc.cec.eu.int/pdf/Proceedings%20ESCO%20conference.pdf>

[17] “First European Conference on Energy Service Companies” – “Welcome and Introduction”, Paolo Bertoldi, European Commission DG JRC, e “The EU energy market liberalisation: an opportunity for ESCOs?”, Lorenzo Pagliano, Representative of the EU BEST Team.

[18] “First European Conference on Energy Service Companies” – “New national instruments to promote ESCOs: the case of Italy”, Sergio F. Garribba, Commissioner, The Regulatory Authority for Electricity and Gas (AEEG), Italy.

[19] Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas, “La promozione del risparmio energetico” <http://www.autorita.energia.it/ee/def.htm>.

[20] “Supply Side Management” (SSM): Είναι ο τρόπος διαχείρισης της Utility, όπου σε προβλέψεις αύξησης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, μειώνει την ποσότητα της πρώτης ύλης της ηλεκτρικής ενέργειας (πχ λιθάνθρακας), αναγκαία να παραχθεί μία μονάδα ενέργειας. Σκοπός του SSM είναι να μειωθεί το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αυξάνοντας την απόδοση των συστημάτων παραγωγής αυτής.

[21] “Demand Side Management” (DSM): Είναι ο τρόπος διαχείρισης της Utility, όπου σε προβλέψεις αύξησης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, μειώνει τις καταναλώσεις του τελικού χρήστη με σκοπό να ωθήσει σε νέες εγκαταστάσεις εξοπλισμού. Ο κύριος στόχος είναι να γίνεται ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων, ώστε να αυξηθεί η απόδοση των τελικών χρήσεων, αποφεύγοντας και το ρίσκο της άσκοπης επέκτασης των κεντρικών μονάδων παραγωγής ενέργειας.

[22] “Le ESCO e il mercato dell’efficienza energetica”, Progetto Leonardo – Società Editrice Esculapio, p. 18, 2003.

[23] “First European Conference on Energy Service Companies” – “The critical role of the Investment Grade Audit”, Jim Brown, ESA, USA, p. 109.

[24] “First European Conference on Energy Service Companies” – “Lessons learned around the world”, Shirley Hansen, Kiona International, USA, p. 151.

[25] A European Ex-post Evaluation Guidebook for DSM & EE Service Programmes Βάση δεδομένων INDEEP του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA), · IPMVP, Τόμος 1 (Έκδοση Μαρτίου 2002).

[26] Το πρωτόκολλο ασπάζονται 15 χώρες (ΗΠΑ, Καναδάς, Μεξικό, UK, Σουηδία, Ουκρανία, Πολωνία, Τσεχία, Βουλγαρία, Ιαπωνία, Κίνα, Κορέα, Ινδία, Βραζιλία) και 27 οργανισμοί, μερικοί από τους οποίους είναι DoE, EPA, ASHRAE, AEE, και NAECO. Το IPMVP διατίθεται σε 9 γλώσσες.

[27] Hans Westling – “Energy Performance Contracting Will Improve Climate and Business”, Paper for the eceee 2003 Summer Study 2-7 June 2003, St. Raphaël, France.

[28] “First European Conference on Energy Service Companies” – “Advantages and Disadvantages of the Two Dominant World ESCO models: Shared Savings and Guaranteed Savings”, Tom Dreessen, EPS Capital Corp., USA, p.139.

<http://energyefficiency.jrc.cec.eu.int/pdf/Proceedings%20ESCO%20conference.pdf>

[29] “First European Conference on Energy Service Companies” – “ESCO Role of Siram Dalkia Group”, Giovanni Rivolta, Siram Gruppo Dalkia, Italy, p. 242.

