



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Προώθηση Καθαρών Τεχνολογιών στις Χώρες του Κόλπου:
Έμφαση στην Ενεργειακή Αποδοτικότητα και στη
Διασύνδεση Ηλεκτρικών Αγορών**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτριος Κ. Λουκρέζης

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Νοέμβριος 2011



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Προώθηση Καθαρών Τεχνολογιών στις Χώρες του Κόλπου:
Έμφαση στην Ενεργειακή Αποδοτικότητα και στη
Διασύνδεση Ηλεκτρικών Αγορών**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτριος Κ. Λουκρέζης

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την

.....

.....

.....

Ιωάννης Ψαρράς

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Νοέμβριος 2011

.....

Δημήτριος Κ. Λουκρέζης

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Δημήτριος Κ. Λουκρέζης

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στον τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου κατά το τελευταίο εξάμηνο φοίτησης και στα πλαίσια των ερευνητικών δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης.

Αντικείμενο της εργασίας είναι ο προσδιορισμός των θεμάτων που μπορούν να αποτελέσουν τη βάση μίας διμερούς συνεργασίας ανάμεσα σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Συμβουλίου Συνεργασίας του Κόλπου (Gulf Cooperation Council-GCC) στην προώθηση καθαρών τεχνολογιών στον Περσικό Κόλπο και πιο συγκεκριμένα στις τεχνολογίες της Ενεργειακής Αποδοτικότητας και της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Αγορών.

Υπεύθυνος για την εκπόνηση της διπλωματικής ήταν ο Καθηγητής κ. Ι. Ψαρράς, στον οποίο οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες για την ανάθεση αυτής και τη δυνατότητα που μου δόθηκε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα της διπλωματικής και διδάκτορα Α. Παπαδοπούλου για την υποστήριξη και την καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της εργασίας.

Δημήτριος Λουκρέζης
Νοέμβριος 2011

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι χώρες που αποτελούν το Συμβούλιο Συνεργασίας του Κόλπου (Gulf Cooperation Council-GCC) (Μπαχρέιν, Κουβέιτ, Ομάν, Κατάρ, Σαουδική Αραβία, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα(ΗΑΕ)) κατέχουν εξέχουσα θέση στην παγκόσμια αγορά υδρογονανθράκων, καθώς τα εδάφη τους χαρακτηρίζονται από υψηλές συγκεντρώσεις κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου. Οι χώρες του GCC εκμεταλλεύονται εμπορικά τα κοιτάσματα αυτά σε μεγάλο βαθμό, έχοντας εδώ και χρόνια βασίσει την οικονομία τους στις εξαγωγές των προαναφερθέντων ενεργειακών πόρων προς τον υπόλοιπο κόσμο, αλλά και εξαρτώνται από τους πόρους αυτούς για την κάλυψη των εγχώριων ενεργειακών αναγκών.

Η αλματώδης ανάπτυξη της οικονομίας των χωρών του GCC τα τελευταία χρόνια και σε άλλους τομείς πέραν της ενεργειακής βιομηχανίας και η αναπόφευκτη αύξηση ενεργειακής ζήτησης, ιδιαιτέρως για ηλεκτρική ενέργεια, που αυτή συνεπάγεται, έχουν αναγκάσει τις ηγεσίες των χωρών στην ανάληψη δράσεων που θα διασφαλίσουν τη βιωσιμότητα του ενεργειακού εφοδιασμού, θα περιορίσουν τις ανάγκες για ανάπτυξη ενεργειακών υποδομών και θα ενισχύσουν την ενεργειακή ασφάλεια της περιοχής. Μεταξύ των δράσεων αυτών περιλαμβάνονται προσπάθειες στις κατευθύνσεις της ενεργειακής αποδοτικότητας και της διασύνδεσης των ηλεκτρικών αγορών της περιοχής του GCC, οι οποίες και εξετάζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Στην προσπάθεια αυτή, οποιεσδήποτε συνεργασίες προκύψουν ανάμεσα στις χώρες του GCC με άλλες χώρες που αναμφίβολα βρίσκονται σε πιο προηγμένο στάδιο στη διεύθυνση ανάλογων τεχνολογιών στο ενεργειακό τους μίγμα, όπως είναι οι χώρες της Ε.Ε., μόνο ευνοϊκό αποτέλεσμα μπορούν να έχουν για όλα τα συμβαλλόμενα μέρη.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η παρούσα διπλωματική θα εξετάσει το θεσμικό, νομοθετικό και τεχνολογικό πλαίσιο σχετικά με την προώθηση τεχνολογιών ενεργειακής αποδοτικότητας στην περιοχή του GCC, καθώς και τις αντίστοιχες ενέργειες στο πεδίο της διασύνδεσης των ηλεκτρικών αγορών. Στη συνέχεια, επιχειρείται η καταγραφή της τρέχουσας κατάστασης στα αντίστοιχα πεδία για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θεωρείται δεδομένη η μεγαλύτερη ανάπτυξη πρωτοβουλιών, τόσο σε πολιτικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο εφαρμογών, εντός της Ε.Ε. συγκριτικά με τις χώρες του GCC, όσον αφορά στην προώθηση τεχνολογιών ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης. Σχετικά με τη διασύνδεση των ηλεκτρικών αγορών, τα πολλαπλά επίπεδα λήψης αποφάσεων εντός της Ε.Ε. καθιστούν αργή την εξέλιξη του έργου, για την ολοκλήρωση του οποίου όμως έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικά βήματα. Η πολιτική κατάσταση που επικρατεί στις χώρες του GCC επιτρέπει την ταχύτερη λήψη και εφαρμογή αποφάσεων.

Ως συμπέρασμα και ταυτόχρονα ως σημαντικότερη διερεύνηση της τρέχουσας διπλωματικής εργασίας, παρουσιάζεται η σταχυολόγηση των εισηγήσεων συνεργασίας ανάμεσα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του GCC που δύναται να προάγουν αποτελεσματικά τις καθαρές τεχνολογίες στην περιοχή του Περσικού Κόλπου. Οι εισηγήσεις που κατεγράφησαν προέρχονται από τη σύγκριση της κατάστασης που επικρατεί ανάμεσα στις δύο περιοχές και έχουν ως βασικό γνώμονα την προαγωγή των πιο ευνοϊκών επιλογών, με την ταυτόχρονη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων (τεχνογνωσία, ερευνητικό δυναμικό, θεσμικό προηγούμενο) με αποδοτικό τρόπο.

Λέξεις κλειδιά: Συμβούλιο Συνεργασίας του Κόλπου, Ευρωπαϊκή Ένωση, Ενεργειακή Αποδοτικότητα, Διασύνδεση Ηλεκτρικών Αγορών.

ABSTRACT

The countries that form the Gulf Cooperation Council (GCC) (Bahrain, Kuwait, Oman, Qatar, Saudi Arabia, United Arab Emirates (UAE)) possess a prominent role in the global hydrocarbon market, due to the high concentration of oil and natural gas deposits that characterizes their soils. GCC countries exploit commercially these deposits to a large extent, having based their economies for many years in exports of the aforementioned energy resources, but they also depend upon these resources to meet their indigenous energy demands.

The swift economic development of the GCC countries in recent years, in other fields besides the energy industry, and the inevitable subsequent rise in energy demand, especially for electricity, has compelled the leaderships of the GCC area to proceed in actions that will ensure the viability of energy supply, will minimize the needs for further infrastructure in the energy sector and will enhance the energy security of the region. Among these actions are included efforts in the fields of energy efficiency and electricity interconnection, which are examined in this diploma thesis. In this effort, any cooperation between the GCC states and other countries, which are currently at a more advanced stage regarding the integration of corresponding technologies in their energy mix, like the European countries, can be beneficial for all contributing parties.

Considering the above, this diploma thesis will examine the framework regarding the promotion of energy efficiency technologies in the GCC area, as well as the efforts in the field of electricity interconnection. Subsequently, an effort is being made towards registering the present state for the aforementioned fields in the countries of the European Union (EU). It is safe to assume, that the development of political and technological initiatives in the EU, regarding energy efficiency and saving, is more extensive, in comparison to the GCC states. As regards the electricity interconnections, the multiple decision-making levels in the EU delay the development of the interconnection project. Nevertheless, important steps have been made towards the electricity market integration in the EU. The political framework in the GCC states facilitates faster decision making and implementation.

As a conclusion and, at the same time, as the most important investigation of the present diploma thesis, cooperation suggestions between the EU and GCC countries are presented, regarding the comprehensive promotion of clean energy technologies in the Persian Gulf. The suggestions presented were derived from the comparison of the present state in the two regions and are geared towards promoting the most favorable options, while exploiting the available resources (technological expertise, research capacity, institutional precedent) efficiently.

Keywords: *Gulf Cooperation Council, European Union, Energy Efficiency, Electricity Interconnection and Market Integration.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
1.1. ΣΚΟΠΟΣ.....	17
1.2. ΦΑΣΕΙΣ.....	17
1.3. ΔΟΜΗ.....	18
 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΙΣΧΥΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ GCC.....	21
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	23
2.2. ΜΠΑΧΡΕΙΝ.....	26
2.2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	26
2.2.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	29
2.2.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	29
2.2.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	29
2.2.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	35
2.2.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	35
2.2.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	36
2.3. ΚΟΥΒΕΙΤ.....	39
2.3.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	39
2.3.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	41
2.3.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	41
2.3.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	42
2.3.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	42
2.3.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	42
2.3.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	43
2.4. ΟΜΑΝ.....	43
2.4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	43
2.4.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	45
2.4.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	45
2.4.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	45
2.4.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	46
2.4.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	46
2.4.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	46
2.5. ΚΑΤΑΡ.....	47
2.5.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	47
2.5.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	49
2.5.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	49
2.5.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	50
2.5.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	50
2.5.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	50
2.5.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	52
2.6. ΣΑΟΥΔΙΚΗ ΑΡΑΒΙΑ.....	52
2.6.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	52
2.6.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	55

2.6.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	55
2.6.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	56
2.6.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	57
2.6.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	57
2.6.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	58
2.7. ΗΝΩΜΕΝΑ ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΠΡΑΤΑ.....	58
2.7.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	58
2.7.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	60
2.7.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	60
2.7.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	63
2.7.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	64
2.7.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας.....	64
2.7.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών.....	65
3. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΗΝ Ε.Ε.....	67
3.1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	69
3.1.1. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	69
3.1.1.1. Γενικές Πληροφορίες.....	69
3.1.1.2. Case Studies.....	69
3.1.1.2.1. Σύστημα χρηματοδότησης <i>Intracting</i> (case study για Γερμανία).....	70
3.1.1.2.2. Σχέδιο έκπτωσης για ενεργειακές επενδύσεις (case study για Ολλανδία).....	73
3.1.1.2.3. Πρόγραμμα ενεργειακής επιθεώρησης (case study για Φινλανδία).....	75
3.1.1.2.4. Βιομηχανικό δίκτυο ενεργειακής αποδοτικότητας (case study για Νορβηγία).....	76
3.1.1.2.5. Πρόγραμμα « <i>Apple of our Eyes</i> » για τον ενεργειακά αποδοτικό εκσυγχρονισμό δημόσιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (case study για Ουγγαρία).....	78
3.1.1.2.6. Πρόγραμμα για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες (case study για Σλοβακία).....	79
3.1.1.2.7. Σχέδιο επιχορηγήσεων για εξοικονόμηση ενέργειας (case study για Κύπρο).....	80
3.1.1.2.8. Επιδοτήσεις για την προώθηση εφαρμογών ηλιακής θέρμανσης νερού (case study για Αυστρία).....	80
3.1.1.2.9. Εθελοντικές συμφωνίες για ενεργειακή αποδοτικότητα στο εμπόριο και τη βιομηχανία (case study για Δανία).....	82
3.1.2. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	83
3.1.2.1. Γενικές Πληροφορίες.....	83
3.1.2.2. Case Studies.....	85
3.1.2.2.1. Κανόνας ενεργειακής απόδοσης στους τομείς Κατοικίας και Υπηρεσιών (case study για Ολλανδία).....	85

3.1.2.2.2.	Υποχρέωση ενεργειακής αποδοτικότητας (case study για Ηνωμένο Βασίλειο)	86
3.1.2.2.3.	Υποχρεωτικές επιθεωρήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας για τη βιομηχανία (case study για Βουλγαρία)	90
3.1.2.2.4.	Υποχρεώσεις ενεργειακής αποδοτικότητας στη Φλάνδρα (case study για Βέλγιο)	91
3.1.2.2.5.	Λευκά πιστοποιητικά (case study για Ιταλία)	92
3.1.2.2.6.	Ηλιακή Διάταξη Βαρκελώνης (case study για Ισπανία)	95
3.1.3.	ΜΕΤΡΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ	96
3.1.3.1.	Γενικές Πληροφορίες	96
3.1.3.2.	Case Studies	96
3.1.3.2.1.	Energy+ (case study για E.E)	96
3.1.3.2.2.	Ευρωπαϊκό βραβείο ενέργειας (case study για E.E)	99
3.1.3.2.3.	Ετικέτες και Πρότυποι Κανόνες (case study για Ολλανδία)	100
3.2.	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΓΟΡΩΝ	105
3.2.1.	ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	105
3.2.2.	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	107
3.2.3.	ΥΠΟΔΟΜΗ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ	108
3.2.3.1.	Γενικές Πληροφορίες	108
3.2.3.2.	Ερευνητικές Τάσεις και Εφαρμογές	110
3.2.3.2.1.	Έξυπνοι Μετρητές	110
3.2.3.2.2.	Ενσωμάτωση Διεισπαρμένων Μονάδων Παραγωγής και Μονάδων Αποθήκευσης Ενέργειας	111
3.2.3.2.3.	Αυτοματισμοί στα Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας	112
3.2.3.2.4.	Καταναλωτική Συμπεριφορά	113
3.2.3.3.	Έργα σε Πανευρωπαϊκό Επίπεδο	114
3.2.3.3.1.	OPTIMATE	114
3.2.3.3.2.	PEGASE	115
3.2.3.3.3.	REALISE GRID	117
3.2.3.3.4.	TWENTIES	118
3.2.3.3.5.	SAFEWIND	119
3.2.3.3.6.	ADDRESS	119
3.2.3.3.7.	OPEN Meter	120
3.2.3.3.8.	EEGI	120
4.	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ Ε.Ε. ΚΑΙ GCC	123
4.1.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	125
4.1.1.	Συνεργασία μεταξύ οργανισμών τυποποίησης για την ανάπτυξη Προτύπων Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης για ηλεκτρικές συσκευές	125
4.1.2.	Συνεργασία σε προγράμματα σήμανσης ηλεκτρικών συσκευών	126
4.1.3.	Συνεργασίες μεταξύ οργανισμών εκπαίδευσης και πιστοποίησης εγκαταστατών και επιθεωρητών κτιρίων	127

4.1.4. Συνεργασίες μεταξύ κυβερνητικών αρχών στην ενεργειακή απόδοση κτιρίων.....	128
4.1.5. Συνεργασίες μεταξύ επιχειρήσεων/ερευνητικών ιδρυμάτων σε Κτιριακά Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας.....	129
4.1.6. Συνεργασίες μεταξύ κυβερνητικών αρχών για την προώθηση της Χρηματοδότησης από Τρίτους.....	129
4.1.7. Συνεργασία στην ανάπτυξη και εφαρμογή οικονομικών μέτρων για την προώθηση περιβαλλοντικών επενδύσεων και επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας.....	131
4.1.8. Συνεργασία στη θέσπιση ενεργειακού φόρου.....	132
4.1.9. Χρήση μεταβλητής τιμολόγησης για την αντιμετώπιση του προβλήματος της μεταβαλλόμενης εποχικής ή ημερήσιας ζήτησης ενέργειας, η οποία να ανταποκρίνεται στην έννοια του χρόνου χρήσης.....	133
4.1.10. Διατήρηση του συστήματος διπλής τιμολόγησης της ενέργειας με αυξήσεις στις οικιακές χρεώσεις.....	133
4.1.11. Υιοθέτηση κατάλληλου συστήματος τιμολόγησης στη λογική ειδικών χρεώσεων για όλους τους οικιακούς καταναλωτές ως μορφή επιδότησης.....	134
4.1.12. Συνεργασία μεταξύ των δημόσιων οργανισμών για το σχεδιασμό και εφαρμογή προγραμμάτων Διαχείρισης Ζήτησης της Ενέργειας.....	134
4.1.13. Συνεργασία μεταξύ δημόσιων υπηρεσιών σε ενημερωτικές εκστρατείες.....	136
4.1.14. Συνεργασία μεταξύ αγροτιών συνεταιρισμών στην εφαρμογή τεχνολογιών και μεθόδων για αποδοτική χρήση ενέργειας και νερού.....	137
4.1.15. Συνεργασία στη θέσπιση προγραμμάτων εθελοντικών συμφωνιών ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης μεταξύ κράτους και βιομηχανικού τομέα.....	138
4.1.16. Συνεργασία στην προώθηση ηλεκτρικής παραγωγής βασισμένης σε τεχνολογία τριπλής συμπαραγωγής και εφαρμογές τηλε-ψύξης.....	139
4.2. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΠΙΟΗΣΗ ΑΓΟΡΩΝ.....	140
4.2.1. Συνεργασία σε θέματα απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.....	140
4.2.2. Αύξηση της χρέωσης στις οικιακές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και εμπλοκή των ιδιωτικών ενεργειακών υπηρεσιών στον τομέα των κατοικιών.....	141
4.2.3. Συνεργασία σε ζητήματα ενσωμάτωσης διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής στο δίκτυο και την αγορά.....	141
4.2.4. Κοινό ερευνητικό έργο σε τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας.....	143
4.2.5. Συνεργασία σε εφαρμογές Απόκρισης στη Ζήτηση και την προώθηση της χρήσης έξυπνων μετρητών.....	144
4.2.6. Συνεργασία στη σύσταση περιφερειακών προγραμμάτων χρηματοδότησης ερευνητικού έργου στα ευρωπαϊκά πρότυπα.....	145
4.2.7. Συνεργασία σε θέματα εκπαίδευσης και κατάρτισης εργατικού δυναμικού στις τεχνολογίες έξυπνων δικτύων.....	146

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....147

5.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	149
5.2. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	154

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	157
-------------------------------------	------------

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<i>Σχήμα 2.1. Ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο ανά έτος (GJ/κάτοικο/έτος).....</i>	<i>23</i>
<i>Σχήμα 2.2. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο ανά έτος (GWh/κάτοικο/έτος).....</i>	<i>24</i>
<i>Σχήμα 2.3. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Μπαχρέιν.....</i>	<i>27</i>
<i>Σχήμα 2.4. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Μπαχρέιν.....</i>	<i>27</i>
<i>Σχήμα 2.5. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TΠΠ για το Μπαχρέιν</i>	<i>28</i>
<i>Σχήμα 2.6. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Μπαχρέιν.....</i>	<i>28</i>
<i>Σχήμα 2.7. Πλήθος θερμικά μονωμένων πολύ-όροφων κτιρίων στο Μπαχρέιν.....</i>	<i>35</i>
<i>Σχήμα 2.8. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Κουβέιτ.....</i>	<i>40</i>
<i>Σχήμα 2.9. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Κουβέιτ.....</i>	<i>40</i>
<i>Σχήμα 2.10. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TΠΠ για το Κουβέιτ.....</i>	<i>41</i>
<i>Σχήμα 2.11. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Κουβέιτ.....</i>	<i>41</i>
<i>Σχήμα 2.12. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Ομάν.....</i>	<i>43</i>
<i>Σχήμα 2.13. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Ομάν.....</i>	<i>44</i>
<i>Σχήμα 2.14. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TΠΠ για το Ομάν.....</i>	<i>44</i>
<i>Σχήμα 2.15. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Ομάν.....</i>	<i>45</i>
<i>Σχήμα 2.16. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Κατάρ.....</i>	<i>47</i>
<i>Σχήμα 2.17. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Κατάρ.....</i>	<i>47</i>
<i>Σχήμα 2.18. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TΠΠ για το Κατάρ.....</i>	<i>48</i>
<i>Σχήμα 2.19. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Κατάρ.....</i>	<i>48</i>
<i>Σχήμα 2.20. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για τη Σαουδική Αραβία.....</i>	<i>53</i>

Σχήμα 2.21. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για τη Σαουδική Αραβία.....	53
Σχήμα 2.22. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TTP για τη Σαουδική Αραβία.....	54
Σχήμα 2.23. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για τη Σαουδική Αραβία.....	54
Σχήμα 2.24. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για τα ΗΑΕ.....	58
Σχήμα 2.25. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για τα ΗΑΕ.....	59
Σχήμα 2.26. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TTP για τα ΗΑΕ.....	59
Σχήμα 2.27. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για τα ΗΑΕ.....	60
Σχήμα 3.1. Εξοικονόμηση ενέργειας ανά έτος από το πρόγραμμα Intracting.....	73
Σχήμα 3.2. Αριθμός εφαρμογών που πραγματοποιήθηκαν στην ελαφριά και στη βαριά βιομηχανία, μέσω του προγράμματος ΣΕΕΕ.....	74
Σχήμα 3.3. Συνολική μείωση κατανάλωσης ενέργειας (TJ/έτος) από το Βιομηχανικό Δίκτυο Ενεργειακής Αποδοτικότητας της Νορβηγίας.....	78
Σχήμα 3.4. Εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών ανά έτος στην Αυστρία.....	82
Σχήμα 3.5. Επισκόπηση της ενεργειακής εξοικονόμησης που επιτεύχθηκε από κάθε προμηθευτή μέσω του προγράμματος ΥΕΑ.....	88
Σχήμα 3.6. Επιτευχθείσα ενεργειακή εξοικονόμηση (σε TWh) ανά τύπο μέτρου, για κάθε τρίμηνο εφαρμογής του προγράμματος ΥΕΑ.....	89
Σχήμα 3.7. Κατανομή Λευκών Πιστοποιητικών το 2005 στην Ιταλία.....	94
Σχήμα 3.8. Εξέλιξη της εγκατεστημένης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών στη Βαρκελώνη.....	95
Σχήμα 3.9. Εξέλιξη αριθμού κατασκευαστών προϊόντων των λιστών του Energy+.....	97
Σχήμα 3.10. Εξέλιξη αριθμού μαρκών και μοντέλων συσκευών ψύξης που εντάχθηκαν στις λίστες του Energy+.....	98
Σχήμα 3.11. Μερίδιο αγοράς για συσκευές ετικέτας «Α» ή καλύτερης στην Ολλανδία.....	102

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1. Επίπεδα Αξιολόγησης Κτιρίων του Συστήματος Αξιολόγησης Μαργαριταριών Estidama.....	62
Πίνακας 3.1. Αριθμός επιχορηγήσεων προς μικρές/μεσαίες επιχειρήσεις που εγκρίθηκαν κατά την περίοδο 1996-2004.....	78

<i>Πίνακας 3.2. Εκτιμώμενη εξοικονόμηση χρημάτων από το πρόγραμμα «Apple of our Eyes».....</i>	<i>79</i>
<i>Πίνακας 3.3. Καθαρή επίδραση των πρότυπων κανόνων ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.....</i>	<i>86</i>
<i>Πίνακας 3.4. Υπόχρεοι προμηθευτές τα έτη 2002, 2003 και 2004 και αλλαγές ιδιοκτησίας στις αρχές του δεύτερου και τρίτου έτους εφαρμογής του προγράμματος YEA (2002-2005).....</i>	<i>87</i>
<i>Πίνακας 3.5. Ενεργειακή εξοικονόμηση ανά έτος ανά μέτρο και διάρκεια ζωής κάθε μέτρου.....</i>	<i>89</i>
<i>Πίνακας 3.6. Αποτελέσματα των ενεργειακών επιθεωρήσεων σε εταιρείες με κατανάλωση ενέργειας μεγαλύτερη των 3.000 MWh/έτος.....</i>	<i>90</i>
<i>Πίνακας 3.7. Αποτελέσματα της Υποχρέωσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας στη Φλάνδρα.....</i>	<i>92</i>
<i>Πίνακας 3.8. Αριθμός κατασκευαστών που παρήγαγαν προϊόντα των λιστών του Energy+</i>	<i>97</i>
<i>Πίνακας 3.9. Αριθμός συσκευών ψύξης σε λίστες του Energy+</i>	<i>98</i>
<i>Πίνακας 3.10. Ποσοστό επί των συνολικών πωλήσεων για συσκευές ετικέτας «Α» ή καλύτερης-μερίδιο αγοράς.....</i>	<i>102</i>
<i>Πίνακας 3.11. Ενεργειακή κατανάλωση όσον αφορά στην πρωτεύουσα ενέργεια σε PJ, για την περίπτωση της πάγιας αποδοτικότητας, την περίπτωση αναφοράς και τις πραγματικές συνθήκες και την εξοικονόμηση ενέργειας εξαιτίας των πολιτικών εργαλείων, κατά την περίοδο 1995-2004.....</i>	<i>103</i>
<i>Πίνακας 3.12. Κατανάλωση ενέργειας όσον αφορά στην τελική ενέργεια σε PJ, για την περίπτωση πάγιας αποδοτικότητας, την περίπτωση αναφοράς και τις πραγματικές συνθήκες και την εξοικονόμηση ενέργειας εξαιτίας των πολιτικών εργαλείων, κατά την περίοδο 1995-2004.....</i>	<i>104</i>
<i>Πίνακας 3.13. Περιοχές ηλεκτρισμού σύμφωνα με το ERGEG και κύριοι ρυθμιστές.....</i>	<i>106</i>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε με σκοπό τον προσδιορισμό των πιθανών πεδίων συνεργασίας ανάμεσα στις χώρες του Συμβουλίου Συνεργασίας του Κόλπου (Gulf Cooperation Council-GCC) και τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) στο πεδίο των καθαρών τεχνολογιών ενέργειας. Οι προτάσεις αφορούν στα πεδία της ενεργειακής αποδοτικότητας και διαχείρισης ενεργειακής ζήτησης, και της διασύνδεσης ηλεκτρικών δικτύων και αγορών.

Παρουσιάζονται τα πλαίσια ανάπτυξης και υλοποίησης εφαρμογών στα δυο προαναφερθέντα πεδία και για τις δυο περιοχές, και επιχειρείται ο προσδιορισμός των αποκλίσεων που παρουσιάζουν οι δυο περιοχές, σε επίπεδα πολιτικής διαχείρισης και τεχνολογικών εφαρμογών, σχετικά με την προώθηση δράσεων στα υπό εξέταση πεδία. Οι διαπιστωθείσες αποκλίσεις αποτελούν και τη βάση για την κατάρτιση συγκεκριμένων προτάσεων συνεργασίας. Η κατεύθυνση των εισηγήσεων που παρουσιάζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι προς την περιοχή του Περσικού Κόλπου, λαμβάνοντας υπόψη και αξιοποιώντας κατάλληλα την ωριμότητα που παρουσιάζεται εντός της Ε.Ε. σε επίπεδο ενεργειακού σχεδιασμού. Η υλοποίηση των προτάσεων συνεργασίας δύναται να ωφελήσει και τις δυο περιοχές σε πολιτικό, οικονομικό και κοινωνικό επίπεδο.

1.2. ΦΑΣΕΙΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε κατά την περίοδο Οκτωβρίου 2010 – Οκτωβρίου 2011. Κατά τη διάρκεια της εργασίας υπήρξαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στο περιεχόμενο, κυρίως όσον αφορά τα θέματα καταγραφής της τρέχουσας κατάστασης, αφού η ενεργειακή πολιτική είναι ένα θέμα δυναμικό με διαρκείς ζυμώσεις και ανατροπές. Η διαδικασία προετοιμασίας της εργασίας έγινε σε πέντε φάσεις, όπως παρουσιάζονται ακολούθως:

Φάση 1^η

Κατά την πρώτη φάση προετοιμασίας της διπλωματικής εργασίας έγινε προσπάθεια καταγραφής του πλαισίου που διέπει την εφαρμογή δράσεων στα πεδία της ενεργειακής αποδοτικότητας και διαχείρισης ζήτησης της ενέργειας και της διασύνδεσης ηλεκτρικών δικτύων και αγορών στην περιοχή του GCC, σε επίπεδο τεχνολογικών εφαρμογών. Δόθηκε έμφαση στον προσδιορισμό των σημαντικότερων έργων στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης. Επιπλέον εξετάστηκαν οι προτεραιότητες κάθε χώρας του GCC ως προς την υλοποίηση μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας και συγκεκριμένες εφαρμογές στην κατεύθυνση αυτή.

Φάση 2^η

Μετά την ολοκλήρωση της πρώτης φάσης, εξετάστηκε το πολιτικό πλαίσιο που διέπει τα προαναφερθέντα πεδία στην περιοχή του GCC. Δόθηκε έμφαση στον προσδιορισμό των προτεραιοτήτων της ενεργειακής πολιτικής ανά χώρα και στην καταγραφή συγκεκριμένων πολιτικών αποφάσεων για την ενσωμάτωση δράσεων ενεργειακής αποδοτικότητας στον ενεργειακό σχεδιασμό, καθώς και στην καταγραφή ρυθμίσεων σε επίπεδο αγορών. Στην προσπάθεια συνέβαλαν σημαντικά αναφορές και στατιστικά από μελέτες διεθνών

οργανισμών, των οποίων η χρήση λειτούργησε συμπληρωματικά στην καταγραφή των τάσεων.

Φάση 3^η

Η τρίτη φάση της προετοιμασίας αφορούσε στη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις εξελίξεις εντός της Ε.Ε. στα πεδία της ενεργειακής αποδοτικότητας και ηλεκτρικής διασύνδεσης. Κατεγράφησαν οι συγκεκριμένες πολιτικές αποφάσεις που αφορούν στις δύο θεματικές περιοχές, οι υλοποιήσεις των αποφάσεων αυτών σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, καθώς και συγκεκριμένες εφαρμογές και τα αποτελέσματά τους σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες. Καταλυτικό ρόλο έπαιξε η πολύ καλά οργανωμένη διαδικτυακή βιβλιοθήκη στοιχείων και οδηγιών, η οποία διατίθεται στην ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και η οποία συγκεντρώνει όλα τα έγγραφα και τις οδηγίες σχετικά με τις εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα εντός της Ε.Ε. Πρέπει να αναφερθεί πάντως ότι τα στοιχεία που προκρίθηκαν στη φάση αυτή προήλθαν μετά από προσεκτική διαλογή, έτσι ώστε να είναι αντιπροσωπευτικά των τάσεων που επικρατούν στην Ευρώπη. Η παρουσίαση όλων των διαθέσιμων στοιχείων θα ήταν αδύνατη λόγω όγκου, αφού ο τομέας της ενέργειας στην Ε.Ε. είναι ιδιαίτερα ευρύς, με αποφάσεις τόσο σε κοινοτικό όσο και σε εθνικό επίπεδο.

Φάση 4^η

Μετά τη συλλογή των δεδομένων όπως πιο πάνω, έγινε προσπάθεια προσδιορισμού των τομέων που παρουσίαζαν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον προς εξέταση αλλά και όπου η συνεισφορά της διμερούς συνεργασίας ανάμεσα στις δύο περιοχές θα ήταν περισσότερο ευνοϊκή. Η προσπάθεια αυτή έγινε κυρίως διά μέσου της αντιπαραβολής των αντίστοιχων τομέων ανάμεσα στις δύο περιοχές, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής εφαρμογής των εισηγήσεων, δηλαδή της περιοχής του Περσικού Κόλπου.

Φάση 5^η

Εν τέλει, από τις πιο πάνω εισηγήσεις έγινε μία διαλογή σε επίπεδο συμπερασμάτων των εισηγήσεων που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη δυναμική. Κατά την παρουσίασή τους, δόθηκε έμφαση στην προσδιορισμό των συμβαλλόμενων εταίρων που μπορούν να συνεισφέρουν στην υλοποίηση των εισηγήσεων.

1.3. ΔΟΜΗ

Σε μια προσπάθεια παρουσίασης της εργασίας με ένα τρόπο που θα παρουσιάζει συνοχή και θα ακολουθεί την ίδια μορφή με τη διαδικασία προετοιμασίας της όπως παρουσιάστηκε στην προηγούμενη υποενότητα, επιλέχθηκε η παρακάτω διάρθρωση των κεφαλαίων:

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Παρουσιάζεται συνοπτικά η διαδικασία προετοιμασίας και συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κεφάλαιο 2: Περιγραφή Ισχύουσας Κατάστασης στην Περιοχή του GCC

Παρουσιάζεται η τρέχουσα κατάσταση στην περιοχή του Περσικού Κόλπου ανά χώρα, όσον αφορά στην ενεργειακή αποδοτικότητα και τη διασύνδεση ηλεκτρικών δικτύων και αγορών. Η παρουσίαση περιλαμβάνει την περιγραφή των τάσεων τα τελευταία χρόνια με τη χρήση στατιστικών στοιχείων, τη χάραξη του πλαισίου πολιτικής ανά θεματική περιοχή και την απαρίθμηση των σημαντικότερων έργων σε κάθε περιοχή, είτε είναι υπό λειτουργία είτε είναι ακόμη υπό κατασκευή.

Κεφάλαιο 3: Πολιτικές, Μέτρα και Αποτελέσματα στην E.E.

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζεται η τρέχουσα κατάσταση εντός της E.E., στα πεδία της ενεργειακής αποδοτικότητας και διαχείρισης ενεργειακής ζήτησης και της διασύνδεσης ηλεκτρικών δικτύων και αγορών.

Όσον αφορά το πεδίο της ενεργειακής αποδοτικότητας και διαχείρισης ζήτησης της ενέργειας, καταγράφονται τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα μέτρα από χώρες της E.E., για την προώθηση τεχνολογιών και εφαρμογών στο πεδίο αυτό. Γίνεται διαχωρισμός σε μέτρα οικονομικής φύσης, νομοθετικά και ενημέρωσης. Για κάθε κατηγορία μέτρων παρουσιάζονται συγκεκριμένες εφαρμογές μέτρων σε χώρες της E.E. και τα αποτελέσματά τους.

Σχετικά με το έργο διασύνδεσης ηλεκτρικών δικτύων και αγορών, παρουσιάζεται το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει την ενοποίηση των αγορών και την κατασκευή υποδομών, οι πηγές χρηματοδότησης του έργου και συγκεκριμένες εφαρμογές που λειτουργούν βοηθητικά ως προς την υλοποίηση του.

Κεφάλαιο 4: Προτάσεις Συνεργασίας E.E. και GCC

Στο τέταρτο κατά σειράν κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται οι εισηγήσεις που προέκυψαν για συνεργασία μεταξύ της E.E. και των χωρών του GCC. Οι εισηγήσεις διαχωρίζονται σε αυτές που αφορούν στην ενεργειακή αποδοτικότητα και διαχείριση ζήτησης της ενέργειας και σε εκείνες που σχετίζονται με τη διασύνδεση ηλεκτρικών δικτύων και αγορών. Κάθε εισήγηση δίνεται ξεχωριστά και ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες και έχει εφαρμογή στην τρέχουσα κατάσταση που επικρατεί στην E.E. και στο GCC.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

Στα συμπεράσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας συγκεντρώνονται τα κυριότερα ζητήματα που προέκυψαν κατά τη μελέτη για την εκπόνησή της. Δίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της κατάστασης στην περιοχή του Περσικού Κόλπου και στην Ευρώπη, των κινητήριων δυνάμεων σε κάθε περιοχή και των κυριότερων και πιο ευνοϊκών εισηγήσεων για τη δημιουργία συνεργιών στους τομείς της ενεργειακής αποδοτικότητας και διαχείρισης ζήτησης της ενέργειας και διασύνδεσης ηλεκτρικών δικτύων και αγορών.

Τέλος, παρουσιάζονται οι παραπομπές στη βιβλιογραφία στις οποίες γίνεται αναφορά εντός της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΙΣΧΥΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ GCC

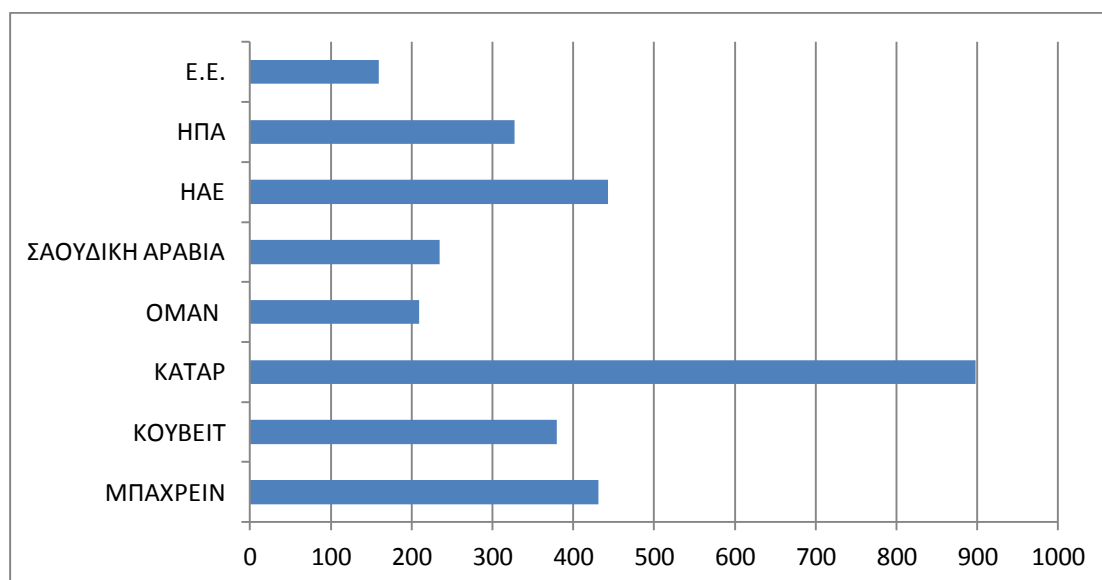
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Συμβούλιο Συνεργασίας του Κόλπου (Gulf Cooperation Council - GCC) δημιουργήθηκε αρχικά το 1981 ως μία εμπορική ένωση ανάμεσα στα έξι αραβικά κράτη του Περσικού Κόλπου (Μπαχρέιν, Κουβέιτ, Ομάν, Κατάρ, Σαουδική Αραβία και Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα (ΗΑΕ)). Από τότε, το Συμβούλιο έχει εξελιχτεί με πολλούς τρόπους και έχει πλέον αποκτήσει ένα σημαντικό περιφερειακό ρόλο.

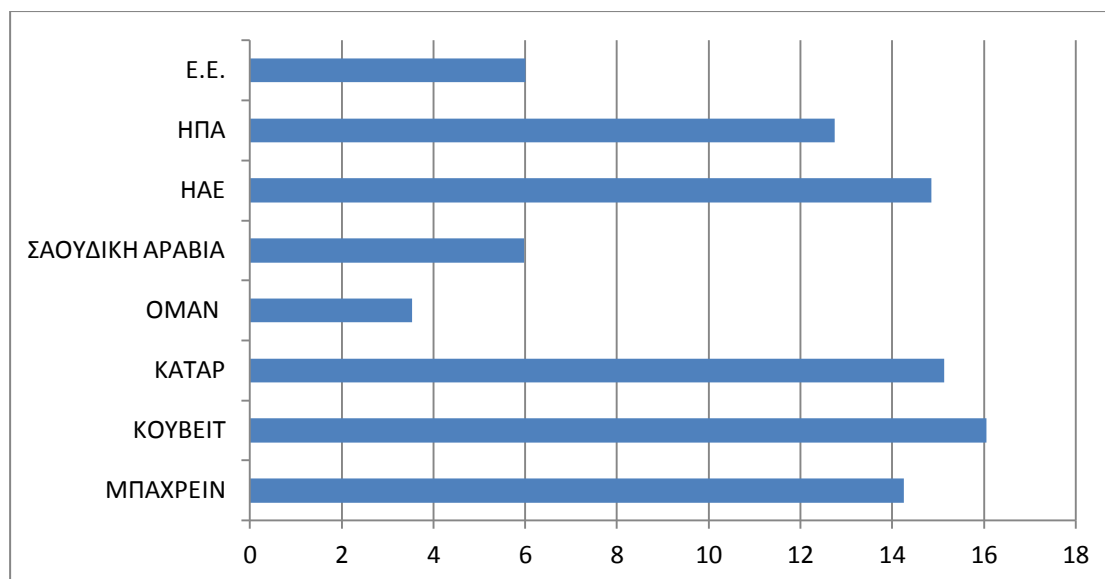
Η κύρια δύναμη πίσω από την εξέλιξη του Συμβουλίου και των χωρών που το αποτελούν είναι τα σημαντικά αποθέματα υδρογονανθράκων που βρίσκονται στην περιοχή. Οι χώρες του GCC συγκεντρώνουν περίπου το 40% των παγκόσμιων αποθεμάτων πετρελαίου και το 24% των παγκόσμιων αποθεμάτων φυσικού αερίου. [1] Αυτά τα αποθέματα αξιοποιούνται εγχώρια σε κάποιο βαθμό, αλλά το μεγαλύτερο ποσοστό τους προορίζεται για εξαγωγές, με τη Σαουδική Αραβία να είναι σήμερα η χώρα με τις μεγαλύτερες εξαγωγές πετρελαίου στον κόσμο και το Κατάρ η χώρα με τις μεγαλύτερες εξαγωγές υδροποιημένου φυσικού αερίου (LNG).

Παρόλο που ο ενεργειακός τομέας των χωρών της περιοχής επωφελείται από το σημαντικό ορυκτό πλούτο που υπάρχει, έχει παρατηρηθεί μία συστηματική κακοδιαχείριση των ενεργειακών πόρων. Οι χώρες του GCC είναι σήμερα ανάμεσα στις χώρες με την υψηλότερη κατά κεφαλήν ενεργειακή κατανάλωση στον κόσμο, ενώ τα επίπεδα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά κεφαλήν στην περιοχή θεωρούνται ιδιαίτερα υψηλά.

Στα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζεται η ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο για τις χώρες του GCC. Παρατίθενται προς σύγκριση τα αντίστοιχα στοιχεία για τις ΗΠΑ και την Ε.Ε.



Σχήμα 2.1. Ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο ανά έτος (GJ/κάτοικο/έτος), **Πηγή: wikipedia.org [2]**



Σχήμα 2.2. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο ανά έτος (GWh/κάτοικο/έτος),
Πηγή: earthtrends.wri.org [3]

Η χαμηλή τιμολόγηση των καυσίμων και της ηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται ως ένας απ' τους σημαντικότερους λόγους πίσω από τα υψηλά επίπεδα ενεργειακής κατανάλωσης της περιοχής. Το γεγονός ότι οι ενεργειακοί πόροι τιμολογούνται σε χαμηλά επίπεδα οδηγεί στην έλλειψη κινήτρων ενεργειακής εξοικονόμησης για ιδιώτες και επιχειρήσεις στην περιοχή. Περαιτέρω, ένα μέρος της αύξησης των ενεργειακών αναγκών έχει δημιουργηθεί και από την εγκατάσταση στην περιοχή βιομηχανιών με σημαντικές ενεργειακές απαιτήσεις τα τελευταία χρόνια, αφού τα χαμηλά κόστη ενέργειας καθιστούν την λειτουργία τους πιο οικονομική παρά σε άλλες περιοχές του κόσμου. [4] Επιπλέον, συνεισφορά υπάρχει από την ραγδαία οικοδομική ανάπτυξη των χωρών της περιοχής, που σε συνδυασμό με την αύξηση του πληθυσμού που έχει παρατηρηθεί πρόσφατα, έχει οδηγήσει την ενεργειακή κατανάλωση σε πολύ υψηλότερα επίπεδα.

Σημαντική συνεισφορά στις ενεργειακές απαιτήσεις της περιοχής παρουσιάζεται επίσης από τις κλιματολογικές και γεωγραφικές συνθήκες της. Με τις θερμοκρασίες να φτάνουν σε ιδιαιτέρως υψηλά επίπεδα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οι ανάγκες για κλιματισμό είναι αυξημένες και κατ' αυτό τον τρόπο αυξάνονται και οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια. Ακόμη, το γεγονός ότι περισσότερο από 90% της γης στον Περσικό Κόλπο είναι ξερή και το νερό είναι ένας δυσεύρετος πόρος οδηγεί αναπόφευκτα στη χρήση της αφαλάτωσης ως λύση στην παροχή νερού, μια μέθοδος που απαιτεί κατανάλωση σημαντικών ποσοτήτων ενέργειας.

Ως ένα μέσο εξασφάλισης της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή και μείωσης του κόστους παραγωγής, οι χώρες του GCC έχουν ξεκινήσει τη διαδικασία της μεταξύ τους διασύνδεσης σε ένα ενιαίο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Τα σχέδια δημοσιοποιήθηκαν το 2004 και η πρώτη φάση της διασύνδεσης ολοκληρώθηκε το 2009, ενώνοντας τα συστήματα της Σαουδικής Αραβίας, του Κατάρ, του Μπαχρέιν και του Κουβέιτ. Οι εναπομείναντες χώρες του GCC, τα ΗΑΕ και το Ομάν δηλαδή, αναμένεται να συνδεθούν στο ενιαίο σύστημα εντός του 2011.

Αντιλαμβανόμενες την οικονομική επιβάρυνση που αντιμετωπίζουν στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους, οι χώρες του GCC, με την εξαίρεση του Κουβέιτ, έχουν ξεκινήσει μία προσπάθεια απελευθέρωσης των αγορών ηλεκτρισμού τους και διαχωρισμού της παραγωγής, της μεταφοράς και της διανομής, σε μια προσπάθεια δημιουργίας ενός πιο αποδοτικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας με συμμετοχή και από τον ιδιωτικό τομέα. Οι μεταρρυθμίσεις στις χώρες της περιοχής περιορίζονται ακόμη στο άνοιγμα του κλάδου της παραγωγής σε ιδιώτες, με το Ομάν συγκεκριμένα να οδηγεί τις προσπάθειες με την εφαρμογή νομοθεσίας που υποβοηθά τη συμμετοχή επενδυτών. [5]

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει μια προσπάθεια προώθησης της ενεργειακής εξοικονόμησης και της ορθολογικής χρήσης των ενεργειακών πόρων έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα βιώσιμο ενεργειακό περιβάλλον για το μέλλον. Η ανάγκη για τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού ενεργειακού σχεδιασμού στην περιοχή υπάρχει όχι μόνο για να αντιμετωπιστούν οι περιβαλλοντικές ανησυχίες αλλά και για να διατηρηθούν τα τελευταία αποθέματα ορυκτών υδρογονανθράκων της περιοχής. Θεωρείται ότι η παραγωγή πετρελαίου στο GCC θα συνεχίσει να υφίσταται για ακόμη 20 με 100 χρόνια, ανάλογα με τη χώρα. [6] Οι τοπικές κυβερνήσεις έχουν αντιληφθεί ότι πρέπει να υπάρξει σχεδιασμός για ένα μέλλον χωρίς εξαγωγές πετρελαίου και έτσι έχουν ήδη αρχίσει προσπάθειες διαφοροποίησης της οικονομίας, με ενεργοποίηση τομέων όπως οι κατασκευές, ο τουρισμός και εναλλακτικές πηγές ενέργειας.

Οι ηγέτες των χωρών της περιοχής έχουν επιδείξει μέχρι τώρα σε αρκετές περιπτώσεις τη διάθεσή τους να προωθήσουν τις καθαρές τεχνολογίες και τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος. Μετά από αρκετά χρόνια αδιαφορίας προς το περιβάλλον, οι περισσότερες χώρες του GCC έχουν δημιουργήσει αρχές για τη διαχείριση της μόλυνσης και της κλιματικής αλλαγής, όπως το Ανώτερο Συμβούλιο για το Περιβάλλον και τους Φυσικούς Πόρους στο Κατάρ και το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής στο Ομάν. [4] Τα ΗΑΕ έχουν κάνει ένα βήμα περαιτέρω μπροστά με την εισαγωγή ενός ομοσπονδιακού ενδεικτικού στόχου μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 7% μέχρι το 2020. Η επικύρωση του Συνεδρίου Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC) και του πρωτοκόλλου του Κιότο από όλες τις χώρες του GCC αποτελούν επίσης σαφείς ενδείξεις της διάθεσης της ηγεσίας των χωρών για το μέλλον.

Ταυτόχρονα, πολλά τοπικά και περιφερειακά ινστιτούτα έχουν δημιουργηθεί και οδηγούν τις προσπάθειες προς την υλοποίηση έργων καθαρών τεχνολογιών στην περιοχή. Η Masdar Initiative στο Άμπου Ντάμπι των ΗΑΕ είναι σήμερα μία από τις πλέον προεξέχουσες προσπάθειες στον κόσμο προς την έρευνα και υλοποίηση έργων μεγάλης κλίμακας. Παραδείγματα έργων που βρίσκονται υπό κατασκευή από τη Masdar περιλαμβάνουν την Masdar City και τον σταθμό ηλιοθερμικής παραγωγής ηλεκτρισμού Shams. Στη Σαουδική Αραβία, το King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST) και το King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) ήταν τα πρώτα ιδρύματα στην περιοχή που εξερεύνησαν εφαρμογές καθαρών τεχνολογιών ήδη από τη δεκαετία του 1970.

Το γεγονός ότι οι χώρες του GCC είναι οργανωμένες σε εμιράτα και βασίλεια σημαίνει ότι πολλές αποφάσεις στην περιοχή λαμβάνονται στα πλαίσια των προσωπικών φιλοδοξιών της ηγεσίας των χωρών. Η περιοχή προσπαθεί όλο και περισσότερο να κάνει αισθητή την παρουσία της στο διεθνές ενεργειακό σκηνικό και αυτή η συμπεριφορά ευθυγραμμίζεται άψογα με την φιλοδοξία των τοπικών ηγετών να αποκτήσουν προσοχή και υψηλό παγκόσμιο προφίλ. Η συμπεριφορά αυτή παρουσιάστηκε ξεκάθαρα πρόσφατα με την έντονη και τελικά επιτυχημένη παρασκηνιακή προσπάθεια του Άμπου Ντάμπι να κερδίσει τη φιλοξενία των κεντρικών γραφείων του Διεθνούς Οργανισμού Ανανεώσιμης Ενέργειας (International Renewable Energy Agency – IRENA). [7] Πέρα από την φιλοδοξία της ηγεσίας του GCC, η οργάνωση των χωρών σε καθεστώτα όπου υπερισχύουν οι βασιλικές οικογένειες συνιστά ένα περιβάλλον καθετοποίησης στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, κάτι που σημαίνει ότι η έγκριση και χρηματοδότηση έργων παγκόσμιας εμβέλειας είναι σαφώς ευκολότερη απ' ό,τι σε χώρες με την τυπική δημοκρατική οργάνωση της Δύσης.

Παρόλο που η διάθεση προς την εξέλιξη των καθαρών τεχνολογιών είναι προφανής, υπάρχουν ακόμη σημαντικοί περιορισμοί που χρήζουν αντιμετώπισης. Ενδεχομένως το πιο σημαντικό εμπόδιο είναι ο τρόπος με τον οποίο είναι οργανωμένη η αγορά ενέργειας στις χώρες της περιοχής, όπου η ιδιωτική συμμετοχή είναι περιορισμένη και το κόστος ενεργειακής κατανάλωσης πολύ μικρό. Είναι αρκετά δύσκολο να προβλεφθεί κατά πόσο θα υπάρξουν αλλαγές στο βραχυπρόθεσμο μέλλον στην ενεργειακή πολιτική αφού υπάρχει σημαντικό πολιτικό κόστος σχετιζόμενο με τέτοιες αλλαγές. Έχει υποστηριχθεί ότι οι ηγεσίες των χωρών του GCC φοβούνται ότι η εισαγωγή μιας ρυθμιστικής πολιτικής με μηχανισμούς δασμών και φορολογίας θα οδηγήσει αναπόφευκτα στην εξέταση του πολιτικού σκηνικού από το ευρύ κοινό και σε περαιτέρω κοινωνικές και πολιτικές διεκδικήσεις. [4]

Με το τρέχον σκηνικό στις καθарές τεχνολογίες στις χώρες του GCC να παρουσιάζει σημάδια προόδου, θεωρείται ότι η περιοχή θα δεχθεί αρκετή προσοχή στο μέλλον. Η ολοκλήρωση κάποιων σημαντικών έργων που βρίσκονται υπό κατασκευή και η δημιουργία καινούργιων θα δώσει στις τοπικές κυβερνήσεις την ευκαιρία να διαφοροποιήσουν τις οικονομίες τους μακριά από το πετρέλαιο και τον ενεργειακό τους τομέα μακριά από μεθόδους περιβαλλοντικά επιβλαβείς. Παραμένει ακόμα να φανεί ο αντίκτυπος που θα έχουν οι αλλαγές αυτές όχι μόνο τοπικά αλλά επίσης και στην παγκόσμια αγορά καθαρών τεχνολογιών.

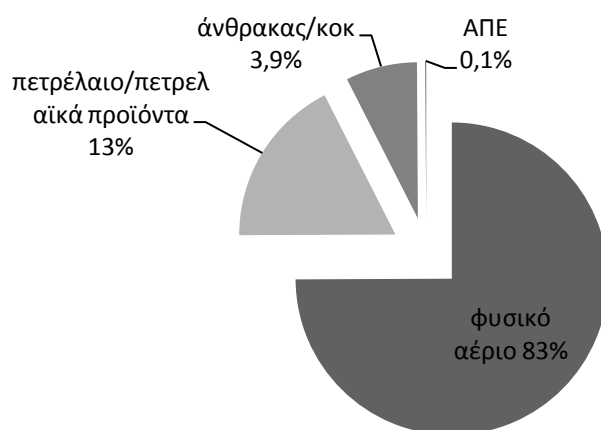
2.2. ΜΠΑΧΡΕΙΝ

2.2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

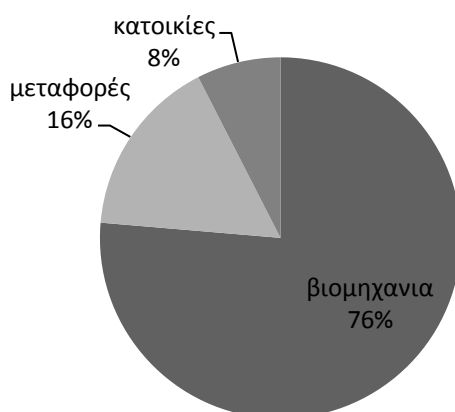
Το Βασίλειο του Μπαχρέιν είναι ένα μικρό, αραβικό νησί-κράτος κοντά στις δυτικές ακτές του Περσικού Κόλπου. Ο πληθυσμός του το 2010 ανερχόταν σε 1.214.705 κατοίκους. Σύμφωνα με την έκθεση της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής του Ο.Η.Ε. για τη δυτική Ασία, το Μπαχρέιν αποτελεί την ταχύτερα αναπτυσσόμενη οικονομία του αραβικού κόσμου. Η οικονομία της χώρας βασίζεται πρωτίστως στην παραγωγή και επεξεργασία πετρελαίου και έχει ωφεληθεί σε μεγάλο βαθμό από την αύξηση ζήτησης ενέργειας των

τελευταίων ετών. Η οικονομική δραστηριότητα της βιομηχανίας πετρελαίου αντιστοιχεί στο 60% των εξαγωγών, στο 60% των κυβερνητικών εσόδων και στο 30% του ΑΕΠ. Το Μπαχρέιν εξάγει ενέργεια 8.090 ktοe προς άλλα κράτη, ποσό το οποίο σχεδόν ισούται με την εγχώρια κατανάλωση της χώρας.

Η συνολική ετήσια εγχώρια κατανάλωση ενέργειας του Μπαχρέιν ανέρχεται στα 8.774 ktοe. Το 83% του ποσού αυτού αφορά χρήση φυσικού αερίου και το 13% χρήση πετρελαίου και πετρελαϊκών προϊόντων. Το υπόλοιπο 4% αφορά χρήση άλλων ορυκτών καυσίμων (κοκ, άνθρακας), ενώ πολύ μικρό ποσοστό σχετίζεται με εναλλακτικές πηγές ενέργειας, κατά κύριο λόγο φωτοβολταϊκές και αιολικές εγκαταστάσεις. Περισσότερο από το 50% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης αφορά δραστηριότητες της βιομηχανίας, ενώ 25% αποδίδεται στον τομέα των μεταφορών. Για την κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών το Μπαχρέιν, εκτός από χρήση ιδίων πόρων, βασίζεται και σε εισαγωγές φυσικού αερίου από το Ομάν και το Ιράν.[8,9]



Σχήμα 2.3. Κατανομή εγχώρια ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Μπαχρέιν. Πηγή: earthtrends.wri.org [9]

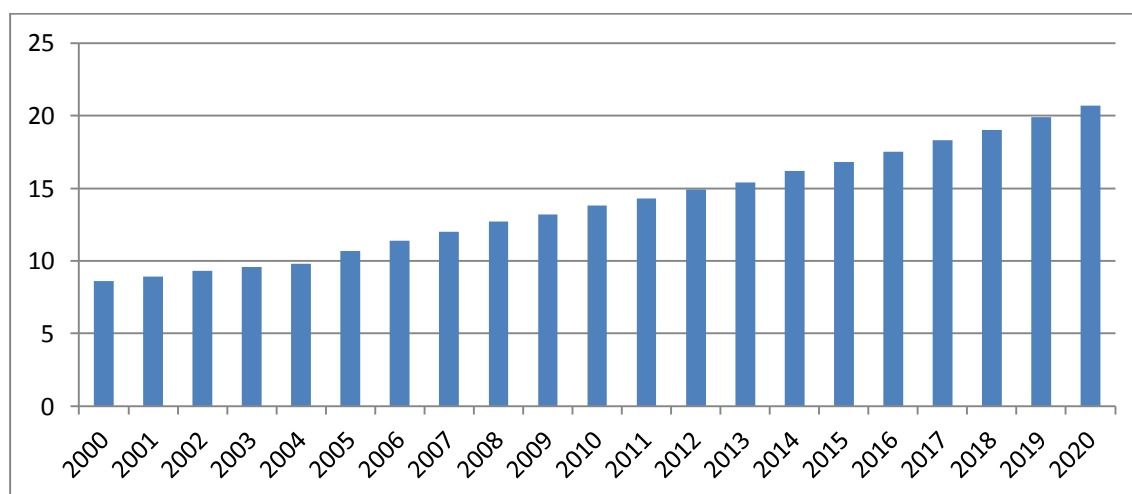


Σχήμα 2.4. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Μπαχρέιν. Πηγή: earthtrends.wri.org [9]

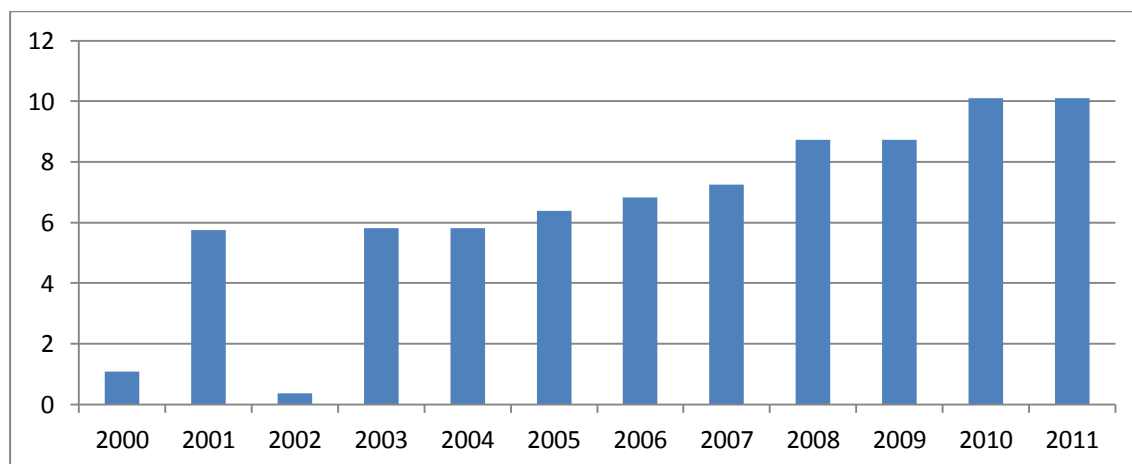
Παρόλο που το Μπαχρέιν, κυρίως λόγω του μικρού του πληθυσμού, καταναλώνει σημαντικά μικρότερα ποσά ενέργειας από τις περισσότερες χώρες του GCC, οι δείκτες ενεργειακής κατανάλωσης ανά κάτοικο το κατατάσσουν σε μια από τις υψηλότερες θέσεις παγκοσμίως (9^η), γεγονός που δείχνει ότι υπάρχουν πολλά περιθώρια βελτίωσης στους τομείς της ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στο Μπαχρέιν εξαρτάται ολοκληρωτικά από τη χρήση φυσικού αερίου. Η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς του Μπαχρέιν ανέρχεται στα 2,5 MW, η οποία μετά βίας ανταποκρίνεται στην ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας. Για το λόγο αυτό η κυβέρνηση έχει κάνει έκκληση για εθελοντική εξοικονόμηση και εξετάζει την ταυτόχρονη εφαρμογή μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης, και επενδύσεων στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στα ακόλουθα γραφήματα παρουσιάζεται η εξέλιξη της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στο Μπαχρέιν από το 2000 έως το 2010 και εκτίμηση της από το 2011 έως το 2020, και η εξέλιξη της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα κατά την περίοδο 2000-2011.



Σχήμα 2.5. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. ΤΠΕ για το Μπαχρέιν (εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας από το 2011 και μετά). **Πηγή: Economist Intelligence Unit [10]**



Σχήμα 2.6. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Μπαχρέιν. **Πηγή: indexmundi.com [11]**

2.2.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.2.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Τα ληφθέντα μέτρα στον τομέα αυτό παραμένουν περιορισμένα. Έχουν εφαρμοστεί δράσεις περιορισμένου εύρους, με σκοπό την προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης και μέτρα Διαχείρισης Ενεργειακής Ζήτησης. Τα μέτρα και οι δράσεις αυτές αφορούν κυρίως **θερμικές μονώσεις, λαμπτήρες χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης (CFL), ενεργειακές επιθεωρήσεις, τεχνικές διαχείρισης ηλεκτρικού φορτίου, αλλαγές στον τομέα ηλεκτρικής ισχύος και πρότυπα ενεργειακής σήμανσης για ηλεκτρικές συσκευές**. Συγκεκριμένες εφαρμογές των μέτρων αυτών παρουσιάζονται στην Παράγραφο 2.2.3.1. Ενδεικτικό πάντως της απροθυμίας για λήψη μέτρων στην κατεύθυνση αυτή είναι το γεγονός ότι το Υπουργείο Εμπορίου του Μπαχρέιν έχει δημοσιεύσει προσχέδια προτύπων σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση ψυγείων και καταψυκτών από το 2003, χωρίς όμως ποτέ να προχωρήσει στην εφαρμογή τους.

2.2.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Σε επίπεδο ενεργειακής αγοράς, η αυξανόμενη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια οδήγησε την κυβέρνηση στην κατάρτιση ενός **σχεδίου μεταρρύθμισης του ενεργειακού τομέα** της χώρας. Το κράτος μέχρι πρόσφατα έλεγχε εξ' ολοκλήρου την παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Το Υπουργείο Ηλεκτρισμού και Υδάτων του Μπαχρέιν, το οποίο και είχε υπό τον έλεγχο του τις παραπάνω διαδικασίες, μετετράπη πρόσφατα σε μια ημι-κυβερνητική αρχή, η οποία διατηρεί τον έλεγχο της παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας του Βασιλείου, ως μια πρωτοβουλία για μεταρρυθμίσεις στον τομέα ενεργειακής ισχύος. Επίσης, με τη μετατροπή της έως τώρα κάθετα ενοποιημένης αγοράς σε ένα μοντέλο μοναδικού αγοραστή, η κυβέρνηση του Μπαχρέιν επέτρεψε τη συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα στην παραγωγή ενέργειας, ενώ έχουν ήδη ιδιωτικοποιηθεί δυο, μέχρι πρότινος κρατικές, μονάδες παραγωγής. Η κυβέρνηση σκοπεύει να δημιουργήσει μια ρυθμιστική αρχή προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η συμμετοχή το ιδιωτικού τομέα θα οδηγήσει σε αποδοτική ανάπτυξη του τομέα ηλεκτρικής ισχύος της χώρας.[5]

Επίσης το Μπαχρέιν, μαζί με τις υπόλοιπες χώρες του GCC συμμετέχουν σε ένα έργο μεγάλης κλίμακας, με σκοπό τη διασύνδεση των επιμέρους εθνικών ηλεκτρικών δικτύων σε ένα ενιαίο διασυνδεδεμένο σύστημα. Το έργο της **Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων** στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Οι πολιτικές αποφάσεις και συμφωνίες που παρουσιάζονται στο υποκεφάλαιο αυτό αφορούν και στις υπόλοιπες χώρες του GCC.

Οι χώρες του GCC, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία, Μπαχρέιν, Κουβέιτ, Ομάν και Κατάρ, έχουν σχηματίσει από το 1981 την Αρχή Διασύνδεσης, η οποία έκτοτε ασχολείται με το σχέδιο της διασύνδεσης των ηλεκτρικών δικτύων των έξι χωρών. Αρχικά σχηματίστηκαν αρμόδιες επιτροπές από τα αντίστοιχα υπουργεία κάθε χώρας, ώστε να μελετηθούν οι προοπτικές διασύνδεσης των αυτόνομων ηλεκτρικών δικτύων. Το 1986 εκπονήθηκε μια κοινή μελέτη από το Ινστιτούτο Επιστημονικής Έρευνας του Κουβέιτ και το Πανεπιστήμιο Ορυκτών και

Πετρελαίου του Βασιλιά Fahad, ως προς τη βιωσιμότητα του έργου από τεχνική και οικονομική άποψη. Από τότε όμως, επήλθαν πολλές αλλαγές στην περιοχή του GCC ως προς την αύξηση ηλεκτρικού φορτίου, τα σχέδια παραγωγής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και το κόστος των απαιτούμενων εγκαταστάσεων. Ως αποτέλεσμα, εκπονήθηκε το 1992 δεύτερη μελέτη από μια κοινοπραξία εγχώριων και διεθνών συμβούλων, ώστε να εξεταστεί και να ενημερωθεί η προηγούμενη μελέτη. Το 2003 ακολούθησε ακόμη μια μελέτη από την Αρχή Διασύνδεσης και τελικά το 2004 αποφασίστηκε η πλήρης χρηματοδότηση από τους αρμόδιους υπουργούς των χωρών του GCC, παρακινώντας έτσι την Αρχή Διασύνδεσης προς την αναζήτηση των κατάλληλων συμβολαίων για την έναρξη του έργου. Το 2005 υπογράφηκαν τα πρώτα συμβόλαια, θέτοντας το σχέδιο προς πραγματοποίηση.

Η Γενική Συμφωνία που υπογράφηκε μεταξύ των χωρών του GCC περιλαμβάνει ένα έγγραφο γνωστό ως Συμφωνία Ανταλλαγής και Εμπορίας Ενέργειας (ΣΑΕΕ), το οποίο ορίζει τις υποχρεώσεις όσων εμπλέκονται στη διασύνδεση, κατά κύριο λόγο των χωρών του GCC. Σκοπός της ΣΑΕΕ είναι να τεθούν οι βάσεις που θα επιτρέψουν την πραγματοποίηση εμπορικών ωφελειών από τη διασύνδεση. Πρωταρχικός στόχος της διασύνδεσης είναι να επιτρέπεται στα κράτη-μέλη να μοιράζονται παραγωγικά ενεργειακά αποθέματα σε περίπτωση προβλήματος του συστήματος. Παρόλα αυτά η διασύνδεση επίσης ανοίγει νέες προοπτικές για εμπόριο μεταξύ των κρατών-μελών. Η ΣΑΕΕ υπάρχει έτσι ώστε να ορίζονται εξαρχής για κάθε κράτος-μέλος τα εξής:

- 1) Υποχρέωση εγκατεστημένης ικανότητας ισχύος.
- 2) Ορισμός βασικών και πρόσθετων δικαιωμάτων διασύνδεσης.
- 3) Εμπορία ισχύος.
- 4) Εμπορία ενέργειας.
- 5) Εμπορία βοηθητικών υπηρεσιών.
- 6) Κατανομή και τιμολόγηση των δικαιωμάτων διασύνδεσης.
- 7) Χειρισμός μη προγραμματισμένης ή/και ακούσιας μεταφοράς ενέργειας.

Κάθε ένα από τα παραπάνω εξετάζεται και αναλύεται εκτενώς στη συνέχεια.

Α) Υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος

Η διασύνδεση μεμονωμένων συστημάτων ηλεκτρικής ισχύος έχει τη δυνατότητα να επιφέρει σημαντικά οφέλη μέσω της κοινής χρήσης των αποθεμάτων. Για το σύνολο της περιοχής του GCC, είναι δυνατό να επιτευχθεί το ίδιο επίπεδο αξιοπιστίας του συστήματος με χαμηλότερα συνολικά επίπεδα αποθεμάτων εγκατεστημένης ισχύος. Την ίδια στιγμή όμως δίνεται η δυνατότητα σε κάποια κράτη-μέλη να εκμεταλλεύονται άλλα, επιτρέποντας τα επίπεδα των αποθεματικών τους να μειώνονται κάτω από μη αποδεκτά όρια. Επειδή η αξιοπιστία μοιράζεται σε κάποιο βαθμό από τη στιγμή που γίνεται η διασύνδεση μεταξύ των κρατών-μελών, μια μείωση των επιπέδων των αποθεμάτων εγκατεστημένης ισχύος από ένα μέλος, δεν έχει επιπτώσεις στην αξιοπιστία του μέλους αυτού και μόνο, αλλά επηρεάζει όλα τα διασυνδεδεμένα κράτη-μέλη με τέτοιο τρόπο ώστε μειώνονται σημαντικά οι επιπτώσεις στο δίκτυο του κράτους-μέλους που φταίει. Αυτός ο κίνδυνος εκμετάλλευσης έχει ως αποτέλεσμα η ρύθμιση των αποθεματικών επιπέδων εγκατεστημένης ισχύος να αποτελεί κοινή πρακτική σε πολλές διασυνδεδεμένες περιοχές.

Οι μελέτες βιωσιμότητας που οδήγησαν στην απόφαση να προχωρήσει το έργο της διασύνδεσης των ηλεκτρικών δικτύων στην περιοχή του GCC, είχαν προβλέψει την ανάγκη ρύθμισης για τα λειτουργικά αποθέματα και την εγκατεστημένη ικανότητα, ώστε να επιτύχει το έργο στους στόχους του. Προκειμένου να προστατευθεί κάποιο συνδεδεμένο κράτος έναντι εκμετάλλευσης σε σχέση με την εγκατεστημένη ισχύ, τα κράτη-μέλη και η Αρχή Διασύνδεσης έχουν προτείνει στη ΣΑΕΕ μια υποχρέωση εγκατεστημένης ικανότητας ισχύος, η οποία θα ισχύει για όλα τα κράτη-μέλη. Τα κύρια σημεία της ρύθμισης υποχρέωσης εγκατεστημένης ισχύος είναι:

- *Ορισμός της υποχρέωσης εγκατεστημένης ισχύος:* Η υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος για κάθε κράτος-μέλος υπολογίζεται βάσει του μέγιστου φορτίου αιχμής του συστήματός του. Ο υπολογισμός βασίζεται σε πρόβλεψη του αναμενόμενου φορτίου αιχμής για περίοδο πέντε ετών.
- *Σε ποιον επιβάλλεται η υποχρέωση:* Η υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος επιβάλλεται στην οντότητα η οποία δεσμεύεται βάσει νόμου να διασφαλίζει επάρκεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε κράτος-μέλος.
- *Ανταπόκριση στην υποχρέωση:* Ένα κράτος-μέλος ανταποκρίνεται στην υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος διατηρώντας και κατασκευάζοντας επαρκείς σχετικές υποδομές εντός της δικαιοδοσίας του, συμπεριλαμβανομένων και αγορών υποδομών από άλλο κράτος-μέλος.
- *Παρόμοιες υποχρεώσεις για όλα τα μέλη:* Θα υπάρχουν περιοδικοί έλεγχοι για τον επαναπροσδιορισμό της μεθοδολογίας, όπου αυτό απαιτείται, ώστε να καθοριστεί ο τρόπος με τον οποίο η υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος επιβάλλεται σε κάθε κράτος-μέλος.
- *Διαδικασία επικύρωσης:* Προκειμένου ένα κράτος-μέλος να θεωρηθεί ότι ανταποκρίνεται στην υποχρέωση, οι πόροι εγκατεστημένης ισχύος πρέπει να επιτύχουν σε τεστ «δυνατότητας μεταφοράς», ξεχωριστό για κάθε κράτος. Η δυνατότητα αυτή για «μεταφορά» ισχύος από ένα κράτος-μέλος σε ένα άλλο δημιουργεί μια αγορά ισχύος μεταξύ των κρατών-μελών.
- *Κανονισμοί επίβλεψης:* Η επίβλεψη καθορίζεται από την Επιτροπή Σχεδιασμού της Αρχής Διασύνδεσης. Η Αρχή Διασύνδεσης κρατά αρχείο με όλους τους πόρους εγκατεστημένης ισχύος κάθε κράτους-μέλους.
- *Προβλέψεις για μη συμμόρφωση:* Κάθε κράτος-μέλος που αποτυγχάνει να ανταποκριθεί στην υποχρέωση θα υποχρεούται να καταβάλει χρηματική αποζημίωση.

Β) Βασικά και πρόσθετα δικαιώματα διασύνδεσης

Παρά το γεγονός ότι η βασική υπηρεσία που προσφέρεται μέσω της διασύνδεσης είναι η κοινή χρήση αποθεμάτων παραγωγής σε περιόδους έντονης λειτουργίας του συστήματος, είναι πιθανό ότι κάποιο ποσοστό μεταφέρσιμης ισχύος θα είναι διαθέσιμη για πρόσθετες λειτουργίες, όπως το εμπόριο ισχύος, το εμπόριο ενέργειας και το εμπόριο βοηθητικών υπηρεσιών.

Η Αρχή Διασύνδεσης καθορίζει το μέγεθος της μεταφέρσιμης ισχύος το οποίο είναι διαθέσιμο προς κατανομή στα κράτη-μέλη για τις πρόσθετες αυτές λειτουργίες. Το μέγεθος της καθαρής μεταφέρσιμης ισχύος μεταβάλλεται κατά περιόδους, ανάλογα με τη συνολική μεταφέρσιμη ισχύ και την ισχύ που απαιτείται για λόγους ασφαλείας («περιθώριο αξιοπιστίας

μεταφοράς»). Το μέγεθος της μεταφέρσιμης ισχύος για πρόσθετες λειτουργίες αυξάνεται με τη μείωση του φορτίου και μεταβάλλεται ανάλογα με τη διακύμανση του σε διαφορετικές ώρες, ημέρες και εποχές. Παρόλο που μπορεί να υπάρχει ένα πρότυπο για τις μεταβολές αυτές, είναι πιθανές μικρής διάρκειας διακυμάνσεις ανάλογα με τις συνθήκες του συστήματος.

Σύμφωνα με τη ΣΑΕΕ όλα τα κράτη-μέλη έχουν το δικαίωμα χρήσης της διασύνδεσης για βασικές (υποστήριξη έκτακτης ανάγκης) λειτουργίες. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί η διασύνδεση για πρόσθετες λειτουργίες, η ΣΑΕΕ απαιτεί από τα κράτη μέλη να χρησιμοποιούν πρόσθετα δικαιώματα διασύνδεσης σε μια βάση συναλλαγής-προς-συναλλαγή. Η ΣΑΕΕ ορίζει δυο τύπους τέτοιων πρόσθετων δικαιωμάτων, τα *δικαιώματα διασύνδεσης εγκατεστημένης ισχύος* και τα *λειτουργικά δικαιώματα διασύνδεσης*.

Γ) Δικαιώματα Διασύνδεσης Εγκατεστημένης Ισχύος

Προκειμένου να βοηθήσει ένα κράτος-μέλος να ανταποκριθεί στην υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος, η ΣΑΕΕ επιτρέπει στο κράτος-μέλος να ορίσει κάποια ισχύ η οποία μπορεί να βρίσκεται στη δικαιοδοσία άλλου κράτους-μέλους. Φυσικά, η ισχύς δεν μετράται εις διπλούν, οπότε η ΣΑΕΕ ορίζει ότι τηρείται ένα αρχείο με όλες τις μονάδες παραγωγής και ότι σημειώνονται όλοι οι παραπάνω ορισμοί ισχύος μεταξύ των κρατών-μελών. Το μέγεθος της ισχύος που μπορεί να βρίσκεται εκτός συνόρων μιας χώρας περιορίζεται από τη διαθέσιμη μεταφέρσιμη ισχύ της διασύνδεσης, επομένως και τα δικαιώματα διασύνδεσης ορίζονται στη ΣΑΕΕ κατά τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζονται οι εκτός συνόρων ορισμοί ισχύος.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όταν κάποιο ποσοστό ικανότητας εγκατεστημένης ισχύος ενός κράτους-μέλους χρησιμοποιείται προκειμένου να ανταποκριθεί ένα άλλο κράτος-μέλος στην υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος, η συμφωνημένη εγκατεστημένη ισχύς δεν σχετίζεται με τη συμφωνία εμπορίας ενέργειας. Ένα παράδειγμα εμπορίας ισχύος είναι το ακόλουθο: τα ΗΑΕ μπορούν να συνάψουν συμφωνία, τέτοια ώστε το Μπαχρέιν να ορίσει ισχύ 100 MW, εγκατεστημένη στα ΗΑΕ, προκειμένου να ανταποκριθεί στην υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος του. Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι τα ΗΑΕ θα εξάγουν ενέργεια προς το Μπαχρέιν. Απλά σημαίνει ότι τα ΗΑΕ βοηθούν το Μπαχρέιν να ανταποκριθεί στην υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος του και ότι η συνολική απαίτηση εγκατεστημένης ισχύος για τα κράτη του Κόλπου θα καλυφθεί.

Έχοντας καθιερώσει ότι υπάρχει επαρκής εγκατεστημένη ισχύς για το συνολικό σύστημα του Κόλπου και ότι η ισχύς αυτή είναι μεταφέρσιμη όπου απαιτηθεί σε περίπτωση έντονης χρήσης του δικτύου, ώστε να εκπληρώνεται η βασική λειτουργία της διασύνδεσης, το ερώτημα της καλύτερης δυνατής χρήσης της διασύνδεσης, όταν το δίκτυο δεν δέχεται πιέσεις, για εμπορία ενέργειας είναι άσχετο: η εμπορία ενέργειας είναι μια λειτουργία εντελώς ξεχωριστή από αυτήν της εμπορίας ισχύος. Κατά το σχεδιασμό της ΣΑΕΕ, τα κράτη-μέλη θεώρησαν καταλληλότερη την ύπαρξη δυο τύπων δικαιωμάτων διασύνδεσης, τα *δικαιώματα διασύνδεσης εγκατεστημένης ισχύος* και τα *λειτουργικά δικαιώματα διασύνδεσης*. Τα *δικαιώματα διασύνδεσης εγκατεστημένης ισχύος* σχετίζονται εξ' ολοκλήρου με την εμπορία ισχύος. Προκειμένου ένα κράτος-μέλος να ορίσει εκτός συνόρων εγκατεστημένη

ισχύ, θα πρέπει να κατέχει ισάξια (σε όρους MW κα συμβολαίων/συμφωνιών) δικαιώματα διασύνδεσης εγκατεστημένης ισχύος. Τα δικαιώματα αυτά δεν παρέχουν λειτουργικά δικαιώματα για εμπορία ενέργειας ή βοηθητικών υπηρεσιών μέσω της διασύνδεσης. Για τις λειτουργίες αυτές απαιτείται η κατοχή λειτουργικών δικαιωμάτων διασύνδεσης, τα οποία είναι διαφορετικά.

Προκειμένου να είναι δυνατή η εμπορία ισχύος, η ΣΑΕΕ απαιτεί ότι:

- Η ποσότητα και η τιμή της προς εμπορία ισχύος ορίζεται σε προσυμφωνημένο διμερές συμβόλαιο μεταξύ των εμπλεκόμενων.
- Οι εμπλεκόμενοι οφείλουν να αποδείξουν ότι κατέχουν τα απαιτούμενα δικαιώματα διασύνδεσης εγκατεστημένης ισχύος.
- Η Αρχή Διασύνδεσης οφείλει να ελέγξει ότι η ισχύς δεν προσμετρείται εις διπλούν. Η εγκατεστημένη ισχύς μετράται για την ανταπόκριση των υποχρεώσεων ενός και μόνο κράτους μέλους.

Δ) Λειτουργικά Δικαιώματα Διασύνδεσης

Παρόλο που δεν ήταν ο κύριος σκοπός για τη δημιουργία της διασύνδεσης, τα κράτη-μέλη μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη διασύνδεση προκειμένου να εμπορευτούν ενέργεια και βοηθητικές υπηρεσίες. Πχ, ενέργεια μπορεί να αγοραστεί στη βάση της μείωσης του συνολικού ενεργειακού κόστους, όταν ένα κράτος-μέλος έχει μονάδες με μικρότερα λειτουργικά κόστη από ένα άλλο. Τέτοιου είδους συναλλαγές είναι επιτρεπτές, υπόκεινται στη διαθεσιμότητα της ισχύος της διασύνδεσης και μπορούν να επιφέρουν σημαντικά οφέλη στα κράτη-μέλη. Για την εμπορία ενέργειας ή βοηθητικών υπηρεσιών, η ΣΑΕΕ απαιτεί από τους εμπλεκόμενους να κατέχουν λειτουργικά δικαιώματα διασύνδεσης.

Η ΣΑΕΕ ορίζει μια μοναδική διαδικασία μέσω της οποίας τα κράτη-μέλη έχουν τη δυνατότητα να εμπορεύονται ενέργεια, υπό την προϋπόθεση ότι κατέχουν τα απαραίτητα λειτουργικά δικαιώματα. Η διαδικασία έχει ως εξής:

- Η Αρχή Διασύνδεσης επικυρώνει τη συναλλαγή και επιτρέπει τον προγραμματισμό της αφού λάβει λεπτομέρειες σχετικά με τους εμπλεκόμενους, την έναρξη και τη λήξη της μεταφοράς και το ποσό ενέργειας που θα μεταφερθεί.
- Οι εμπλεκόμενοι οφείλουν να αποδείξουν ότι κατέχουν τα απαραίτητα λειτουργικά δικαιώματα.
- Η Αρχή Διασύνδεσης δύναται να απορρίψει μια πρόταση συναλλαγής ακόμα και εάν υπάρχουν τα κατάλληλα δικαιώματα, εάν κρίνει ότι η συναλλαγή είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί ή εάν δεν επαρκεί η διαθέσιμη μεταφέρσιμη ισχύς της διασύνδεσης.
- Η πληρωμή για τη συναλλαγή είναι υπόθεση των εμπλεκόμενων και μόνο, ορίζεται βάσει διμερούς συμβολαίου και δεν γίνεται κανένας χειρισμός από την Αρχή Διασύνδεσης.

Η εμπορία βοηθητικών υπηρεσιών είναι επίσης επιτρεπτή μέσω των λειτουργικών δικαιωμάτων διασύνδεσης. Παρόλα αυτά, αναμένεται ότι η εμπορία βοηθητικών υπηρεσιών θα αποτελεί ένα σχετικά μικρό κομμάτι της χρήσης της διασύνδεσης. Όπως με την υποχρέωση εγκατεστημένης ισχύος, κάθε κράτος-μέλος οφείλει να διατηρεί ένα ελάχιστο βοηθητικών υπηρεσιών και τα κράτη-μέλη μπορούν να υποστηρίζονται μεταξύ τους ώστε να τηρούνται οι ελάχιστες αυτές απαιτήσεις μέσω της εμπορίας βοηθητικών υπηρεσιών.

Ε) Κατανομή και τιμολόγηση των δικαιωμάτων διασύνδεσης

Τα κράτη-μέλη και η Αρχή Διασύνδεσης προτείνουν μέσω της ΣΑΕΕ ότι:

- 1) Η πιο αποδοτική προσέγγιση σχετικά με την τιμολόγηση των δικαιωμάτων διασύνδεσης είναι εκείνη όπου η χρέωση μεταβάλλεται ανάλογα με την ισορροπία μεταξύ προσφοράς σε μεταφέρσιμη ισχύ και ζήτησης για αυτήν.
- 2) Η προσέγγιση τιμολόγησης αποτελεί τη βάση για πλειστηριασμό της διαθέσιμης ισχύος. Οι αρχές που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία πλειστηριασμού είναι οι ακόλουθες:
 - Η Αρχή Διασύνδεσης θα ελέγχει συχνά τη μεταφέρσιμη ισχύ της διασύνδεσης που απαιτείται για λόγους ασφαλείας του συστήματος, και θα καθορίζει πόση από την απομένουσα ισχύ θα γίνεται διαθέσιμη για συναλλαγές.
 - Διαθέσιμη μεταφέρσιμη ισχύς θα πωλείται από την Αρχή Διασύνδεσης μέσω διαδικασιών πλειστηριασμού, οι οποίες θα πραγματοποιούνται ανά καθορισμένα χρονικά διαστήματα (ετησίως για Δικαιώματα Διασύνδεσης Εγκατεστημένης Ισχύος, μηνιαίως ή ημερησίως για Λειτουργικά Δικαιώματα Διασύνδεσης).
 - Οι εμπλεκόμενοι θα καταθέτουν προσφορές για κάθε κατηγορία δικαιωμάτων διασύνδεσης. Όποτε μπορούν να ικανοποιηθούν όλες οι προσφορές (υπάρχει δηλαδή μεγαλύτερη προσφορά από ζήτηση), οι τιμές όλων των δικαιωμάτων θα γίνονται μηδενικές ή ίσες με μια ελάχιστη τιμή καθορισμένη από την Αρχή Διασύνδεσης.
 - Δευτερεύουσες αγοραπωλησίες δικαιωμάτων είναι επιτρεπτές.

ΣΤ) Χειρισμός μη προγραμματισμένης ή ακούσιας μεταφοράς ενέργειας

Ακόμα και εάν όλα τα κράτη μέλη ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις που τους έχουν τεθεί, η λειτουργία ενός συστήματος ηλεκτρικής ισχύος σε ένα κράτος μπορεί να οδηγήσει σε μικρής διάρκειας, μη προγραμματισμένες ανταλλαγές ενέργειας μεταξύ κρατών-μελών. Πχ, εάν προκληθεί βλάβη μια μεγάλη μονάδα παραγωγής ή αποσυνδεθεί ξαφνικά ένα μεγάλο φορτίο στο Μπαχρέιν, η απόκριση του συστήματος του Μπαχρέιν θα χρειαστεί δευτερόλεπτα ή και λεπτά ώστε να αποκαταστήσει τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής, θα εισαχθεί ενέργεια από κάποιο γειτονικό κράτος κατά μη προγραμματισμένο τρόπο. Παρά το γεγονός ότι αυτού του είδους η στήριξη αποτελεί τον πυρήνα της βασικής υπηρεσίας που προσφέρει η διασύνδεση και τον λόγο για τον οποίο κατασκευάστηκε, είναι καταρχάς δίκαιο να αποζημιωθεί το κράτος από το οποίο εισήχθη η ενέργεια και, δευτερευόντως, θα πρέπει να τεθεί ένα όριο στις μη προγραμματισμένες εισαγωγές ενέργειας ενός κράτους-μέλους, προκειμένου να περιοριστούν τα φαινόμενα εκμετάλλευσης των λειτουργικών συστημάτων μεταξύ των κρατών-μελών. Η ισορροπία αυτή αποτυπώνεται στο καθεστώς για τις μη προγραμματισμένες παρεκκλίσεις όπως αυτό διαμορφώνεται από τη ΣΑΕΕ. Περιληπτικά τα κύρια χαρακτηριστικά του χειρισμού τέτοιων περιπτώσεων είναι:

- Τακτικές μετρήσεις όλων των μεταφορών ενέργειας μέσω της διασύνδεσης, οι οποίες θα επιτρέψουν την μέτρηση των ακούσιων παρεκκλίσεων όποτε αυτές συμβαίνουν.
- Η αποζημίωση για προσωρινές και μικρές μη προγραμματισμένες παρεκκλίσεις θα γίνεται με πληρωμή σε είδος/προϊόν.

- Η αποζημίωση θα πραγματοποιείται βάσει ρυθμίσεων στις προγραμματισμένες μεταφορές ενέργειας μέσω της διασύνδεσης.
- Οι όροι αποζημίωσης απαιτούν οι χρονικές περίοδοι των μεταφορών ενέργειας που αφορούν αποζημιώσεις να αντιστοιχούν στις χρονικές περιόδους που συνέβησαν οι μη προγραμματισμένες μεταφορές ενέργειας (μέρα/ νύκτα, εργάσιμη/ αργία).

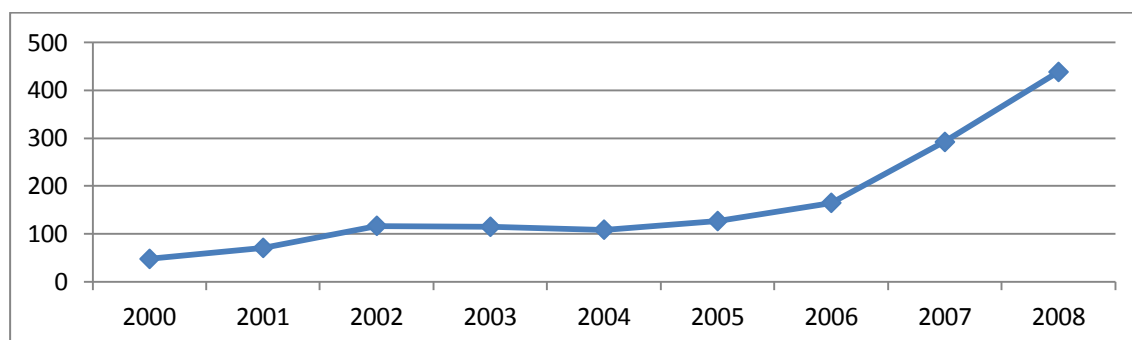
Προκειμένου να αποφευχθούν φαινόμενα εκμετάλλευσης του δικτύου ενός κράτους-μέλους από κάποιο άλλο, οι αποζημιώσεις για μη προγραμματισμένες μεταφορές ενέργειας που αφορούν καταστάσεις όχι έκτακτης ανάγκης, παρατεταμένης διάρκειας ή μεγάλης ποσότητας ενέργειας θα ρυθμίζονται βάσει των καθορισμένων χρεώσεων που ισχύουν στο κράτος που εξήγαγε την ενέργεια, ενώ είναι δυνατή πρόσθετη επιβάρυνση σε ορισμένες περιπτώσεις. [12-16]

2.2.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

2.2.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Το Μπαχρέιν έχει αναπτύξει κάποιες δραστηριότητες ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης κατά την τελευταία δεκαετία, οι οποίες φαίνεται ότι φέρνουν αποτελέσματα. Η συνεισφορά στην εξοικονόμηση έχει επιτευχθεί μέσω της **εγκατάστασης και χρήσης ενεργειακά αποδοτικών κινητήρων** αντί συμβατικών κινητήρων. Η μετάβαση αυτή έχει εξελιχθεί σε ανάγκη εξαιτίας των περιορισμένων ενεργειακών πόρων και του αυξανόμενου ενεργειακού κόστους. Παρά το γεγονός ότι η τιμή της μονάδας ενέργειας στο Μπαχρέιν είναι πολύ χαμηλή και ότι το κόστος των ενεργειακά αποδοτικών κινητήρων είναι υψηλότερο κατά 100% σε σχέση με την Ε.Ε., η επένδυση σε ενεργειακά αποδοτικούς κινητήρες φαίνεται να είναι οικονομικά αποδοτική καθώς επιτυγχάνονται περίοδοι αποπληρωμής 3 ετών. Ως επιτυχημένη εφαρμογή των παραπάνω, αξίζει να αναφερθεί ότι ποσοστό 13% της συνολικής ζήτησης ενέργειας του Παγκοσμίου Κέντρου Εμπορίου του Μπαχρέιν καλύπτεται από αιολική ενέργεια με **χρήση ενεργειακά αποδοτικών στροβιλομηχανών**. [17]

Όσον αφορά σε δράσεις που αφορούν στη **θερμική μόνωση κτιρίων**, γίνεται προσπάθεια για εφαρμογή του κυρίως σε πολύ-όροφα κτίρια (κατοικίες, επιχειρήσεις, κυβερνητικά). Ο αριθμός των κτιρίων όπου έχει εφαρμοστεί το μέτρο παρουσιάζει σημαντική αύξηση τα τελευταία χρόνια, όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα. Οι δράσεις αυτές αναμένεται να αποδώσουν εξοικονόμηση 30.000 GWh μέχρι το 2020.



Σχήμα 2.7. Πλήθος θερμικά μονωμένων πολύ-όροφων κτιρίων στο Μπαχρέιν. Πηγή: *Demand Side Management in the Kingdom of Bahrain* [18]

Τα **προγράμματα ενεργειακών επιθεωρήσεων και διαχείρισης φορτίου** εφαρμόζονται συμπληρωματικά το ένα με το άλλο σε μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές και κυβερνητικούς φορείς. Επίσης εφαρμογή των μέτρων γίνεται σε ναούς, σχολεία, ιατρικά κέντρα και άλλους χώρους όπου υπάρχει η δυνατότητα σημαντικής ενεργειακής εξοικονόμησης. Η πιο σημαντική από τις δράσεις αυτές είναι το **πρόγραμμα «Συντελεστής Ισχύος» (Power Factor Program)**, το οποίο προβλέπει τη διεξαγωγή μετρήσεων σε επιλεγμένους καταναλωτές ώστε να διαμορφωθεί ένα ενεργειακό προφίλ και βάσει αυτού να οριστούν κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Σε περίοδο 3 ετών το πρόγραμμα έχει εφαρμοστεί σε 21 καταναλωτές.

Τέλος, γίνονται προσπάθειες για αλλαγή συμβατικών λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικούς (CFL), χωρίς όμως συγκεκριμένα αποτελέσματα έως τώρα. [18]

2.2.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Η πορεία του έργου, οι εφαρμοζόμενες τεχνολογίες και οι τεχνικές υλοποίησης που παρουσιάζονται στο υποκεφάλαιο αυτό αφορούν και στις υπόλοιπες χώρες του GCC.

Α) Στρατηγική υλοποίησης του έργου

Η εφαρμογή του Σχεδίου Διασύνδεσης πραγματοποιείται σε τρεις φάσεις και περιλαμβάνει τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

Φάση 1^η: Διασύνδεση των Βορείων Συστημάτων (Κουβέιτ, Σαουδική Αραβία, Μπαχρέιν και Κατάρ) - ολοκλήρωση στις αρχές του 2009

- Διπλό κύκλωμα γραμμής 400 kV, 50 Hz από το Al Zour (Κουβέιτ) προς το Ghunan (Σαουδική Αραβία) με άμεση σύνδεση στο Fadhili (Σαουδική Αραβία) και σχετιζόμενους υποσταθμούς.
- Διασύνδεση HVDC (Υψηλής Τάσης Συνεχούς Ρεύματος) 380 kV, 60 Hz με το σύστημα του Fadhili της Σαουδικής Αραβίας.
- Διπλό κύκλωμα 400 kV αποτελούμενο από εναέριες γραμμές και υποβρύχια σύνδεση από το Ghunan προς το Al Jasra (Μπαχρέιν) και τους σχετιζόμενους υποσταθμούς.
- Διπλό κύκλωμα 400 kV από το Ghunan προς το Salwa (Σαουδική Αραβία) και τους σχετιζόμενους υποσταθμούς.
- Διπλό κύκλωμα 400 kV από το Salwa προς τη Νότια Doha (Κατάρ) και τους σχετιζόμενους υποσταθμούς.
- Εγκατάσταση κέντρου ελέγχου στο Ghunan.

Φάση 2^η: Εσωτερική διασύνδεση των Νοτίων Συστημάτων (ΗΑΕ και Ομάν) για το σχηματισμό του εθνικού δικτύου των ΗΑΕ και του Βόρειου Δικτύου του Ομάν.

Φάση 3^η: Διασύνδεση των Βορείων και Νοτίων Συστημάτων εντός του 2010.

- Διπλό κύκλωμα 400 kV από το Salwa προς το Ghuwaifat (ΗΑΕ) και τους σχετιζόμενους υποσταθμούς.

- Διπλό και μονό κύκλωμα γραμμής 220 kV από το Al Ouhah προς το Al Wasset (Ομάν) και τους σχετιζόμενους υποσταθμούς.

Η πρώτη φάση της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελείται από την εγκατάσταση έξι (6) διασυνδεδεμένων υποσταθμών υψηλής τάσης καθώς και ένα τερματικό HVDC το οποίο συνδέεται με τέσσερις (4) υπάρχοντες υποσταθμούς, οι οποίοι ανήκουν στα εθνικά δίκτυα των αντίστοιχων κρατών-μελών. Απαιτείται η ταυτόχρονη λειτουργία των παραπάνω ώστε να επιτευχθεί ανταλλαγή ενέργειας μεταξύ των συστημάτων του Κουβέιτ, της Σαουδικής Αραβίας, του Μπαχρέιν και του Κατάρ. Θα εγκατασταθεί επίσης ένα κέντρο ελέγχου για τη Διασύνδεση του GCC μέσω του οποίου είναι δυνατή η επικοινωνία με τα εθνικά ή τοπικά κέντρα των κρατών-μελών. Όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση του κέντρου ελέγχου οι διασυνδεδεμένοι υποσταθμοί θα είναι δυνατό να λειτουργήσουν, μέσω αυτού συντονισμένα και σταθερά. Το κέντρο ελέγχου θα προσφέρει τηλεχειρισμό και επίβλεψη των υποσταθμών στους οποίους είναι δυνατή η μη επανδρωμένη λειτουργία. Ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση του εξοπλισμού της διασύνδεσης (υποσταθμοί, γραμμές μεταφοράς και υποβρύχια καλώδια) θα παρέχει την ομοιομορφία και τη συμβατότητα που απαιτείται για την εκτέλεση των λειτουργιών και θα επιτρέπει την αποδοτική λειτουργία των επιμέρους στοιχείων της διασύνδεσης ως αυτόνομα δίκτυα.

B) Εξέλιξη Υλοποίησης του έργου

Παρακάτω αναλύεται η περιγραφή των επιμέρους έργων υποδομής και η εξέλιξη της υλοποίησης του έργου της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων για την περιοχή του GCC.

B.1. Υποσταθμοί GIS

Ο υποσταθμός του Al Zour (Κουβέιτ) είναι ένας υποσταθμός GIS 400 kV με τρεις (3) αυτομετασχηματιστές ισχύος 650 MVA, 400/275 kV. Ο υποσταθμός αυτός θα συνδεθεί με τον ήδη υπάρχοντα υποσταθμό GIS 275 kV του Al Zour και με το δίκτυο διασύνδεσης. Ο υποσταθμός του Al Fadhili (Σαουδική Αραβία) είναι ένας υποσταθμός GIS 400 kV, ο οποίος θα συνδεθεί με τους υποσταθμούς σε Al Zour και Ghunan (Σαουδική Αραβία). Επίσης θα τροφοδοτεί την πλευρά των 50 Hz των HVDC μετασχηματιστών συχνότητας. Η πλευρά των 60 Hz των μετασχηματιστών συχνότητας θα συνδεθεί με τον ήδη υπάρχοντα υποσταθμό GIS 380 kV στο Al Fadhili. Ο υποσταθμός του Ghunan είναι ένας υποσταθμός GIS 400 kV άμεσης μεταγωγής, ο οποίος θα συνδέει τον υποσταθμό στο Al Fadhili με τους υποσταθμούς σε Salwa (Σαουδική Αραβία) και Al Jasra (Μπαχρέιν). Ο υποσταθμός του Salwa είναι ένας υποσταθμός GIS 400 kV άμεσης μεταγωγής μεταξύ των υποσταθμών σε Ghunan και Νότια Doha (Κατάρ). Ο συγκεκριμένος υποσταθμός θα συνδεθεί επίσης με τον υποσταθμό στο Ghuwaitfat (HAE) κατά την 3^η φάση του Σχεδίου Διασύνδεσης. Ο υποσταθμός στη Νότια Doha είναι ένας υποσταθμός 400 kV με τρεις (3) αυτομετασχηματιστές ισχύος 400 MVA, 400/220 kV, ο οποίος θα συνδέσει το δίκτυο της διασύνδεσης με τον ήδη υπάρχοντα υποσταθμό 220 kV στη Νότια Doha. Ο υποσταθμός του Al Jasra είναι ένας υποσταθμός GIS 400 kV, με τρεις (3) αυτομετασχηματιστές ισχύος 325 MVA, ο οποίος θα συνδέσει το δίκτυο της διασύνδεσης με τον ήδη υπάρχοντα υποσταθμό GIS 220 kV στο Al Jasra.

Προβλήματα που έπρεπε να αντιμετωπιστούν στα συγκεκριμένα έργα ήταν η εύρεση του καταλληλότερου τρόπου σύνδεσης των υποσταθμών σε κάθε περίπτωση, καθώς και η προσαρμογή του σχεδιασμού της εγκατάστασης των υποσταθμών στον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.

B.2. Εγκατάσταση HVDC Μετασχηματιστών

Το βασικό αντικείμενο της εγκατάστασης μετασχηματιστών είναι να επιτραπεί η κοινή χρήση αποθεμάτων μεταξύ των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας των συμμετεχόντων κρατών-μελών (συστήματα στα 50 Hz και στα 60 Hz) και, δευτερευόντως, να επιτραπεί η μεταβίβαση ενέργειας μεταξύ των κρατών-μελών για οικονομικά οφέλη. Για την επίτευξη της αποδοτικής κοινής χρήσης αποθεμάτων, έχει αποδειχθεί ότι είναι δυνατή η μεταφορά έως και 1200 MW ενεργούς ισχύος από συστήματα 50 Hz προς συστήματα 60 Hz και αντιστρόφως. Στις τιμές αυτές είναι επίσης επαρκής η ταχύτητα απόκρισης και η ακρίβεια ελέγχου για τη σταθεροποίηση των διασυνδεδεμένων συστημάτων σε περίπτωση σημαντικής απώλειας ικανότητας παραγωγής σε ένα από τα δύο συστήματα. Με δεδομένη τη διατήρηση της δυνατότητας για αποδοτική κοινή χρήση των αποθεμάτων, η εγκατάσταση μετασχηματιστών επιτρέπει την οικονομικά αποδοτική μεταβίβαση έως και 1200 MW ενεργούς ισχύος μεταξύ των συστημάτων και προς τις δυο κατευθύνσεις. Προκειμένου να διασφαλιστεί η διαθεσιμότητα ικανότητας μεταφοράς 1200 MW πραγματικής ισχύος εντός του συστήματος, θα εγκατασταθούν τρεις (3) ανεξάρτητοι μετασχηματιστές 600 MW.

Η εργασία στο συγκεκριμένο τμήμα του έργου γίνεται βάσει αναλυτικών μελετών για το συντονισμό των ηλεκτρικών μονώσεων, την ικανότητα αέργου ισχύος των HVDC μετασχηματιστών, τον σχεδιασμό των μετασχηματιστών και τον υπολογισμό της αντίστασης του δικτύου σε αρμονικές και τον σχεδιασμό κατάλληλων φίλτρων. Πρόβλημα αποτέλεσε η εξασφάλιση των απαραίτητων δεδομένων του δικτύου από τις αρμόδιες αρχές.

B.3. Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς

Οι εναέριες γραμμές μεταφοράς 400 kV θα βρίσκονται σε πύργους διπλού κυκλώματος με δύο (2) οπτικά καλώδια εδάφους. Κάθε φάση θα αποτελείται από τέσσερις (4) δέσμες αγωγών και έναν αριθμό μονωτών που θα επιλεγεί με κριτήριο την ικανοποιητική απόδοση στις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Το πρώτο τμήμα της εναέριας γραμμής μεταφοράς βρίσκεται σε δυο διαφορετικές χώρες, στο Κουβέιτ και στη Σαουδική Αραβία. Η γραμμή μεταφοράς θα οδηγηθεί από τον υπάρχοντα σταθμό παραγωγής στο Al Zour του Κουβέιτ στο Al Fadhili της Σαουδικής Αραβίας, μια απόσταση 310 km (62 km σε έδαφος του Κουβέιτ). Από το Al Fadhili η εναέρια γραμμή μεταφοράς θα αναχωρήσει νότια για το Ghunan, σε απόσταση 112 km. Από τον υποσταθμό του Ghunan η εναέρια γραμμή μεταφοράς θα αναχωρήσει νότια ώστε να συνδεθεί με το δίκτυο του Κατάρ, κοντά στον υποσταθμό του Salwa. Η εκτιμώμενη απόσταση μεταξύ Ghunan και Salwa είναι περίπου 255 km. Από τον υποσταθμό του Salwa η εναέρια γραμμή μεταφοράς θα αναχωρήσει προς τον υποσταθμό της Νότια Doha στο Κατάρ, απόσταση περίπου 97 km. Από τον υποσταθμό του Ghunan υπάρχει επίσης εναέρια γραμμή μεταφοράς προς την ακτή του κόλπου Ras Al Qurayyah (Σαουδική Αραβία), σε απόσταση 36 km, όπου θα γίνει σύνδεση με τα υποβρύχια καλώδια προς το Μπαχρέιν.

Δεδομένων των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή (γραμμή κοντά στη θάλασσα και συνθήκες ερήμου) έχει αποφασισθεί η κάλυψη των μονωτών με σιλικόνη και η ακύρωση της κατασκευής των εγκαταστάσεων καθαρισμού που προέβλεπε ο αρχικός σχεδιασμός. Με τον τρόπο αυτό αναμένεται να μειωθούν τα λειτουργικά κόστη και τα έξοδα συντήρησης. Επίσης πρέπει να δοθεί έμφαση στην επιλογή του μίγματος τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί για τις εγκαταστάσεις λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του εδάφους σε αλάτι.

B.4. Υποβρύχια Καλώδια

Το σύστημα περιλαμβάνει δυο (2) καλώδια εναλλασσόμενου ρεύματος των 400 kV (2 γκρουπ 6 καλωδίων) και τον σχετικό βοηθητικό εξοπλισμό. Μέσω του συστήματος αυτού θα είναι δυνατή η αξιόπιστη μεταφορά 650 MVA ηλεκτρικής ενέργειας από τον παράκτιο υποσταθμό του Ras Al Qurayyah στη Σαουδική Αραβία, όπου καταλήγει η εναέρια γραμμή μεταφοράς, προς τον υποσταθμό SF₆, 400 kV του Al Jasra στο Μπαχρέιν. Τα καλώδια θα έχουν γέμιση ελαίου και η συχνότητα λειτουργίας θα είναι τα 50 Hz. Απαιτείται η εγκατάσταση περίπου 41 km υποβρύχιων καλωδίων (οπλισμένων) και περίπου 7 km υπογείων καλωδίων (μη οπλισμένων). Θα εγκατασταθούν επίσης δύο (2) καλώδια οπτικών ινών, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για επικοινωνία με τον εξοπλισμό προστασίας, ελέγχου και επίβλεψης.

B.5. Έλεγχος, Προστασία, σύστημα SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition-Εποπτικός Έλεγχος και Συλλογή Δεδομένων) και Τηλεπικοινωνία

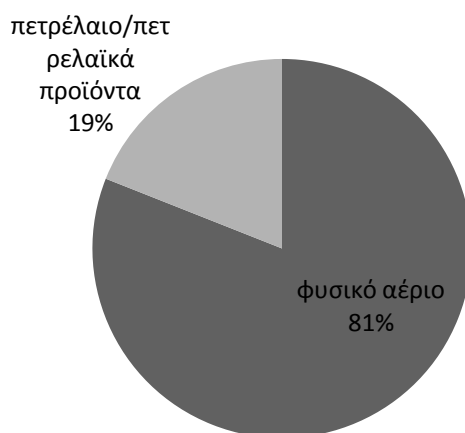
Το σύστημα Ελέγχου, Προστασίας, SCADA και Τηλεπικοινωνίας για το Δίκτυο Διασύνδεσης θα σχηματίζει ένα εννιαίο πακέτο εργασίας με σκοπό την παροχή συμβατού εξοπλισμού και συστημάτων για το σύνολο του Δικτύου Διασύνδεσης. Εξοπλισμός θα εγκατασταθεί σε όλους τους υποσταθμούς. Το συγκεκριμένο πακέτο εργασίας θα περιλαμβάνει επίσης την προμήθεια και εγκατάσταση ενός νέου Κέντρου Ελέγχου της διασύνδεσης (σύστημα SCADA/EMS), το οποίο θα εγκατασταθεί στο νέο υποσταθμό του Ghunan. Για την επικοινωνία μεταξύ των συστημάτων θα χρησιμοποιηθεί το πρωτόκολλο IEC 61850. [12-16]

2.3. ΚΟΥΒΕΙΤ

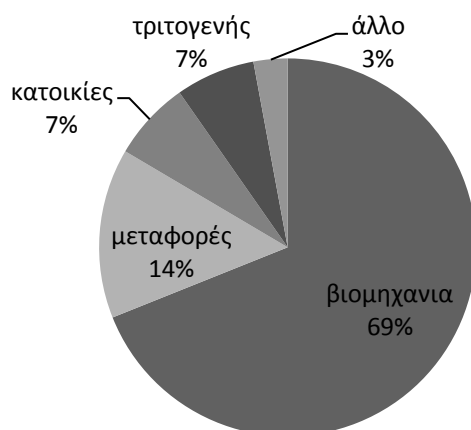
2.3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το Κράτος του Κουβέιτ είναι ένα αραβικό κράτος στις βορειοδυτικές ακτές του Περσικού Κόλπου, το οποίο συνορεύει στα νότια με τη Σαουδική Αραβία και στα βόρεια με το Ιράκ. Ο πληθυσμός του ανέρχεται σε 3,6 εκατομμύρια κατοίκους. Η χώρα κατέχει το πέμπτο μεγαλύτερο απόθεμα πετρελαίου και πετρελαϊκών προϊόντων στον κόσμο, ενώ οι εξαγωγές πετρελαίου αντιστοιχούν στο 95% του συνόλου των εσόδων από εξαγωγές και στο 80% των συνολικών κρατικών εσόδων. Για την κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών, το Κουβέιτ βασίζεται εξ' ολοκλήρου σε ίδιους πόρους, με μηδενική εισαγωγή ενέργειας από άλλα κράτη. Η συνολική εγχώρια κατανάλωση ενέργειας ανέρχεται στα 25.200 ktoe, με το 63% να αφορά χρήσεις πετρελαίου και πετρελαϊκών προϊόντων και το 37% χρήση φυσικού αερίου. Το 25%

της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αφορά στον τομέα των κατοικιών, άλλο ένα 25% αποδίδεται στον τριτογενή τομέα, το 15% στις μεταφορές, ενώ η βιομηχανική δραστηριότητα αντιστοιχεί στο 30% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας.



Σχήμα 2.8. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Κουβέιτ. Πηγή: earthtrends.wri.org [9]

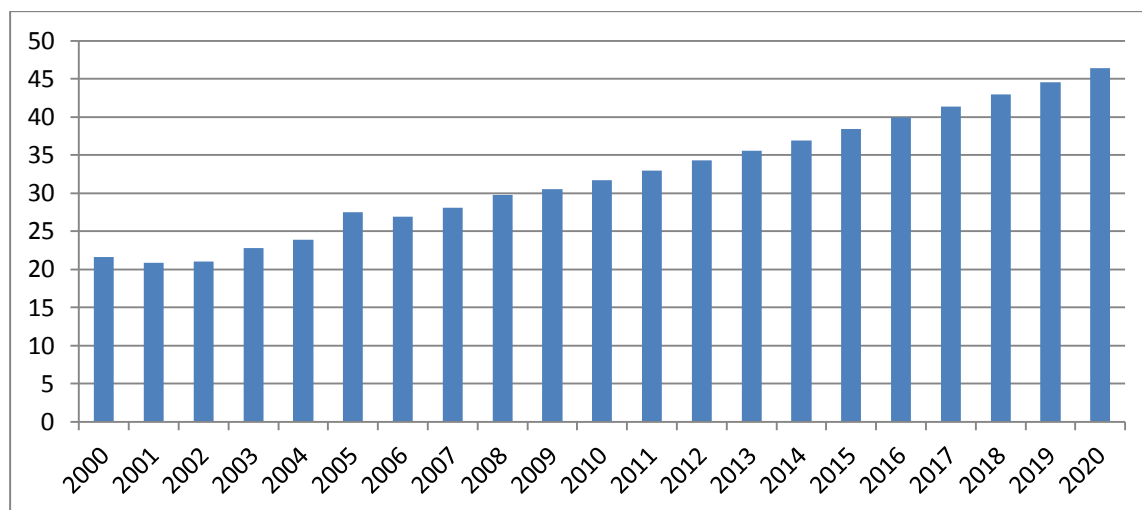


Σχήμα 2.9. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Κουβέιτ. Πηγή: earthtrends.wri.org [9]

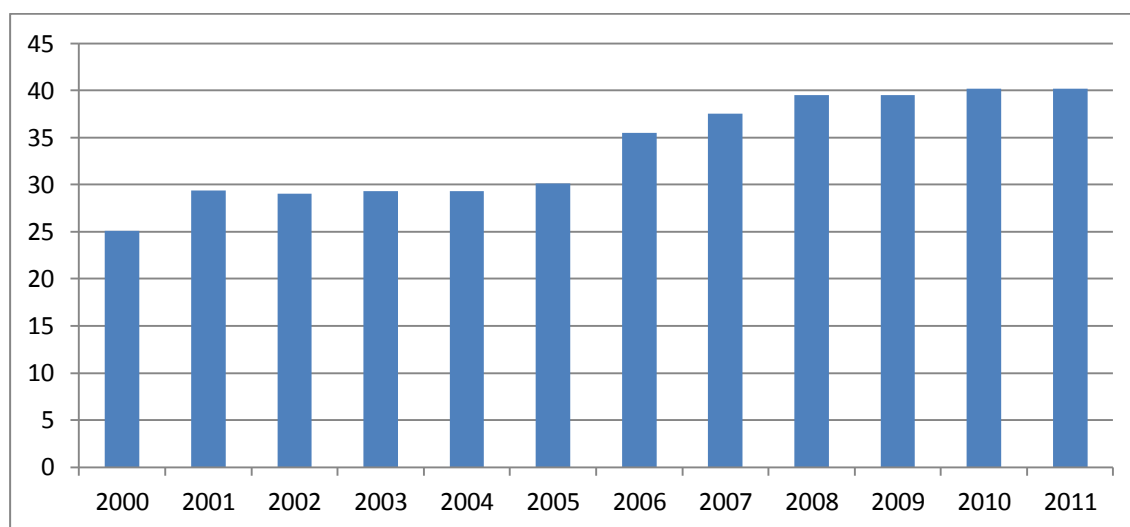
Η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς της χώρας είναι 9.400 MW. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εγκατεστημένη ισχύς στο Κουβέιτ έχει υπερδιπλασιαστεί τα τελευταία 20 χρόνια για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης που παρουσιάζεται εξαιτίας της αστικοποίησης και της αύξησης του πληθυσμού. Το Κουβέιτ έχει την τρίτη μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των κρατών του GCC και κατέχει την πρώτη θέση όσον αφορά στην κατά κεφαλήν κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Στους σχετικούς δείκτες ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά κάτοικο, το Κουβέιτ λαμβάνει την πέμπτη (5^η) θέση παγκοσμίως, ξεπερνώντας τις ΗΠΑ στον αντίστοιχο δείκτη. Το 70% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας αφορά συσκευές κλιματισμού και λοιπές ηλεκτρικές συσκευές, ενώ η

ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια στη χώρα αναμένεται να αυξάνεται ετησίως σε ποσοστό 7%. Υπολογίζεται ότι το μέγιστο φορτίο ζήτησης στο Κουβέιτ θα φτάσει τα 25.000 MW έως το 2025. [8,9]

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται η εξέλιξη της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στη χώρα και η εξέλιξη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Από τα διαγράμματα είναι εμφανής η συνεχιζόμενη αύξηση των ενεργειακών αναγκών της χώρας.



Σχήμα 2.10. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TWh για το Κουβέιτ (εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας από το 2011 και μετά). **Πηγή: Economist Intelligence Unit [10]**



Σχήμα 2.11. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Κουβέιτ. **Πηγή: indexmundi.com [11]**

2.3.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.3.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Το Υπουργείο Ηλεκτρισμού και Νερού του Κουβέιτ έχει αναπτύξει έναν **κώδικα πρακτικής για ενεργειακή εξοικονόμηση στα κτίρια**. Έχει δοθεί έμφαση στον κτιριακό τομέα, καθώς του αναλογεί το μεγαλύτερο μερίδιο κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Ο κώδικας έχει τεθεί σε εφαρμογή από το 1983, εισάγοντας διάφορα μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης.

Πιο συγκεκριμένα, το Κουβέιτ είναι η πρώτη χώρα στην περιοχή του GCC η οποία εφάρμοσε μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας σε κλιματιζόμενα κτίρια, μέσω κανονισμών που απαιτούν επαρκή θερμική μόνωση τοίχων και οροφής και που επιβάλλουν όρια στη ζήτηση ενέργειας για ψύξη χώρων (πχ 65 W/m^2 για κατοικίες και 100 W/m^2 για κτίρια κρατικών υπηρεσιών). Ο κώδικας πρακτικής εκδόθηκε και εφαρμόστηκε με σκοπό την καλύτερη δυνατή χρήση ενέργειας. Μια δεύτερη έκδοση του κώδικα εκδόθηκε εντός του 2010. Μερικές από τις σημαντικές αλλαγές που περιλαμβάνονται στην αναθεωρημένη έκδοση είναι ο ορισμός διαφορετικών καιρικών συνθηκών για παράκτιες και εσωτερικές περιοχές της χώρας σχετικά με το σχεδιασμό συστημάτων ψύξης, η μείωση της δυνατότητας για υποχρεωτική χρήση συστημάτων κλιματισμού ψύξης νερού για εσωτερικούς χώρους και η υποχρεωτική χρήση συστημάτων αποθήκευσης ψύξης για κτίρια μερικής χρήσης. [19]

Επίσης, προκειμένου να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες ανάγκες της για ηλεκτρική ενέργεια, η κυβέρνηση του Κουβέιτ έχει υπογράψει από τον Απρίλιο του 2010 μια συμφωνία συνεργασίας για πυρηνική ενέργεια με τη Γαλλία και σκοπεύει να κατασκευάσει 4 πυρηνικούς αντιδραστήρες έως το 2022, ικανότητας 1.000 MW ο καθένας.

2.3.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Ο ενεργειακός τομέας της χώρας ελέγχεται από το Υπουργείο Ηλεκτρισμού και Νερού, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία, εξέλιξη και επέκταση του τομέα. Η βιομηχανία παροχής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί κρατική ιδιοκτησία και έχει καθιερωμένη δομή. Παρά το γεγονός ότι το Κουβέιτ έχει μια από τις υψηλότερες τιμές ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή του GCC, η κυβέρνηση δεν προτίθεται να προχωρήσει σε μεταρρύθμιση του ενεργειακού τομέα.

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση των πολιτικών που αφορούν στο έργο γίνεται στην Παράγραφο 2.2.2.2.

2.3.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

2.3.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Έχουν υλοποιηθεί διάφορες εφαρμογές σχετικά με **μέτρα οικονομικά αποδοτικής ενεργειακής εξοικονόμησης**, καθώς και **εφαρμογές χρήσης αποθήκευσης ψύξης** ως έργα επίδειξης σε διώροφα κτίρια του Κέντρου Θεραπείας Ομιλίας και Ακοής. Επίσης έχουν αναπτυχθεί επιπρόσθετα ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα και τεχνικές, τα οποία όμως δεν εφαρμόστηκαν εξαιτίας της υψηλής επιδότησης για ηλεκτρική ενέργεια. Ακόμη, έχει πραγματοποιηθεί **μελέτη εξοικονόμησης ενέργειας και υφάλμυρου νερού**, η οποία πρότεινε τη χρήση αποχετευτικών συστημάτων βαθιών πηγαδιών προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση νερού και να σταθεροποιηθεί σε ένα επιθυμητό επίπεδο.[20] Αποτέλεσμα της μελέτης αυτής ήταν η εγκατάσταση ενός μικρού συστήματος αντίστροφης όσμωσης στην περιοχή του Kifan και η τροφοδότηση του με νερό προερχόμενο από πηγάδι βάθους 50 m, το οποίο προϋπήρχε στην περιοχή.

2.3.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

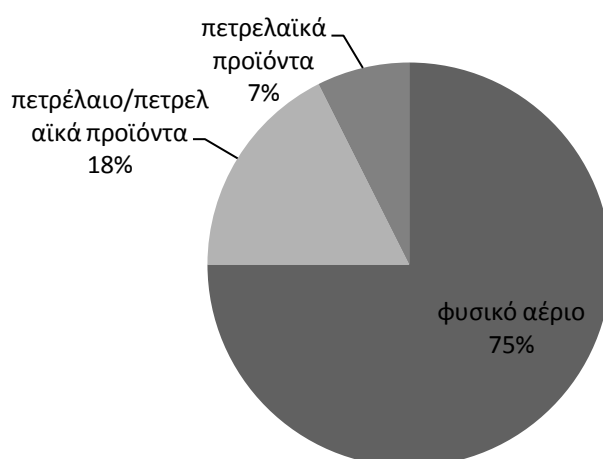
Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση της πορείας του έργου, των εφαρμοζόμενων τεχνολογιών και των τεχνικών υλοποίησης γίνεται στην Παράγραφο 2.2.3.2.

2.4. OMAN

2.4.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

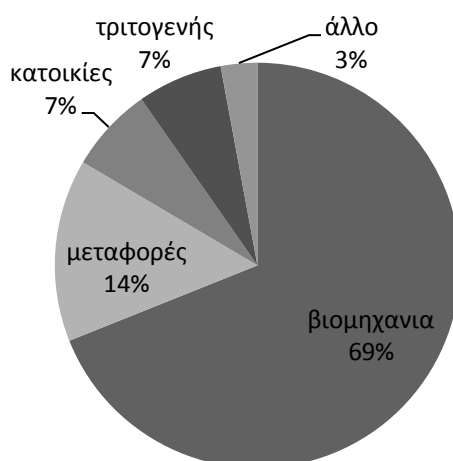
Το Σουλτανάτο του Ομάν, όπως είναι η επίσημη ονομασία του, είναι ένα αραβικό κράτος στην νοτιοανατολική ακτή της Αραβικής Χερσονήσου. Συνορεύει με τα ΗΑΕ από τα βορειοδυτικά, τη Σαουδική Αραβία από τα δυτικά και την Υεμένη από τα νοτιοδυτικά. Ο πληθυσμός της χώρας ανέρχεται στα 3,3 εκατομμύρια. Το Ομάν διαθέτει διαπιστευμένο απόθεμα πετρελαίου 5,5 εκατομμυρίων βαρελιών, το 24^ο μεγαλύτερο απόθεμα στον κόσμο. Οι εξαγωγές πετρελαίου και πετρελαϊκών προϊόντων αντιστοιχούν στο 99% των συνολικών εξαγωγών της χώρας, αν και έχει διαπιστωθεί μείωση στην ικανότητα παραγωγής πετρελαίου της χώρας. Οι εξαγωγές ενέργειας ανέρχονται σε 43.530 ktce. Το 75% αφορά εξαγωγές πετρελαίου και το 25% εξαγωγές φυσικού αερίου.

Η συνολική ετήσια κατανάλωση ενέργειας στο Ομάν φτάνει τα 15.479 ktce. Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών χρησιμοποιείται σε ποσοστό 68% φυσικό αέριο, 24% πετρέλαιο και 8% πετρελαϊκά προϊόντα. Σχεδόν η μισή ενεργειακή κατανάλωση της χώρας οφείλεται στη βιομηχανική δραστηριότητα και περισσότερο από 20% στις μεταφορές. Η υπόλοιπη κατανάλωση αφορά τους τομείς των κατοικιών, των υπηρεσιών και της γεωργίας. Εξαιτίας του μικρού του πληθυσμού, το Ομάν έχει τη μικρότερη ενεργειακή κατανάλωση στην περιοχή του GCC. Επίσης παρουσιάζει τη μικρότερη ηλεκτρική κατανάλωση ανά κάτοικο.



Σχήμα 2.12. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Ομάν.

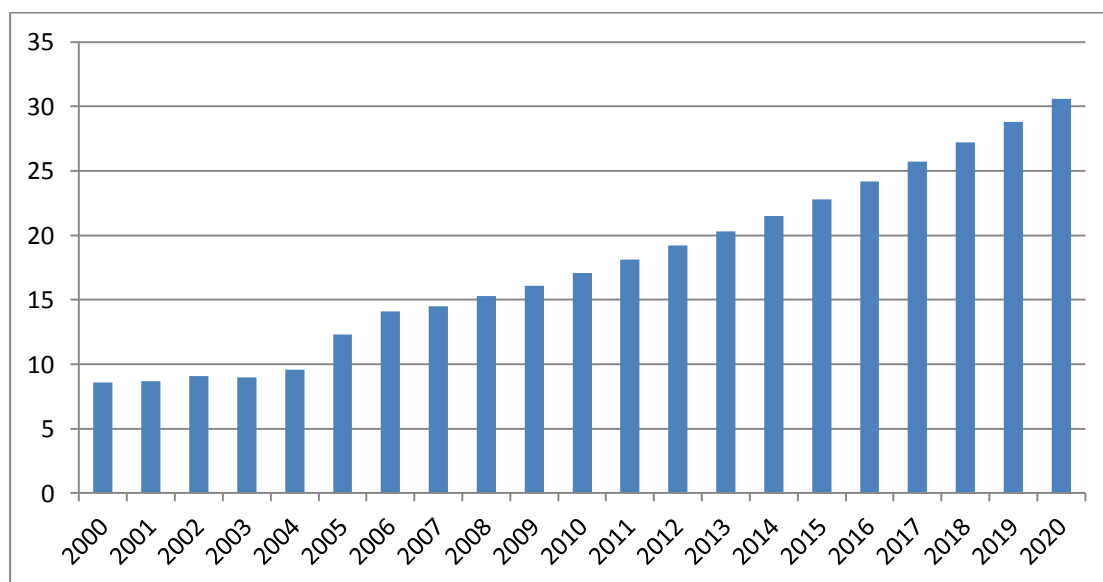
Πηγή: earthtrends.wri.com [3]



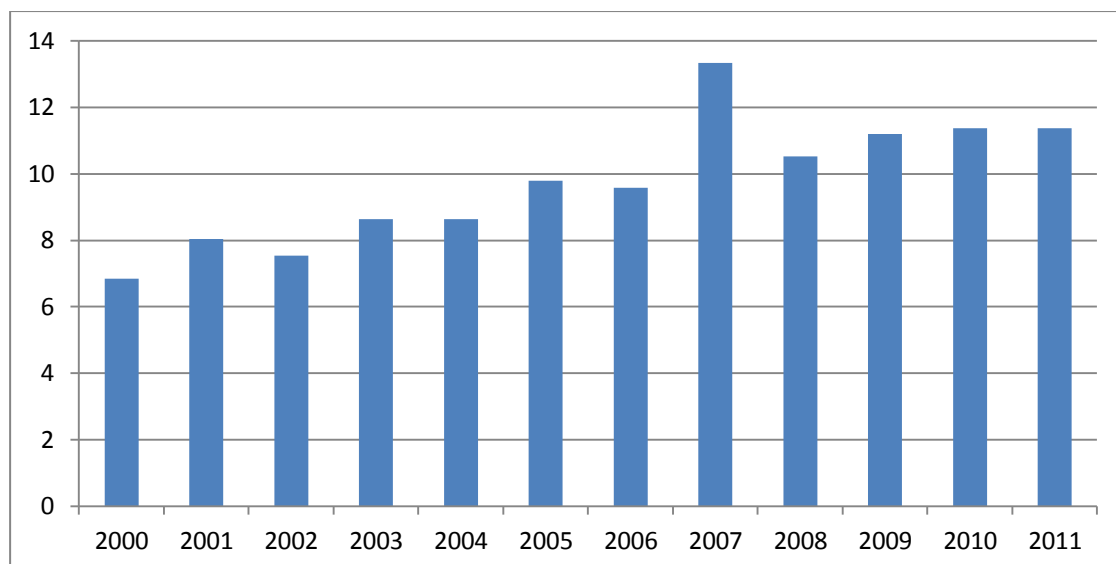
Σχήμα 2.13. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Ομάν. **Πηγή:** *earthtrends.wri.com* [3]

Το Ομάν έχει συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ 2.476 MW. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα εξαρτάται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από τη χρήση φυσικού αερίου. Η αύξηση του πληθυσμού και η ανάπτυξη της βαριάς βιομηχανίας στη χώρα έχουν επιβάλλει ισχυρή πίεση στις υποδομές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας, και κατ' επέκταση και στα αποθεματικά φυσικού αερίου. Για πρώτη φορά στην ιστορία του, το Ομάν αναγκάστηκε να εισάγει φυσικό αέριο από τα ΗΑΕ το 2008, για την εξυπηρέτηση των ενεργειακών αναγκών του.[8,9]

Τα ακόλουθα διαγράμματα παρουσιάζουν την εξέλιξη της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο Ομάν.



Σχήμα 2.14. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. ΤΠΠ για το Ομάν (εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας από το 2011 και μετά). **Πηγή:** *Economist Intelligence Unit* [10]



Σχήμα 2.15. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Ομάν. Πηγή: *indexmundi.com* [11]

2.4.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.4.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Οι δράσεις και τα μέτρα σχετικά με την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας παραμένουν περιορισμένες. Γίνονται προσπάθειες από τις εταιρείες ηλεκτρισμού για την υλοποίηση προγραμμάτων DSM προκειμένου η λειτουργία τους να γίνει αποδοτικότερη και πιο ανταγωνιστική, αλλά δεν υπάρχει κεντρική κυβερνητική προσπάθεια για εφαρμογή συστημάτων τιμολόγησης ή ανταποδοτικών κινήτρων ώστε οι καταναλωτές να επενδύσουν σε ενεργειακά αποδοτικό εξοπλισμό τελικής χρήσης. Αντιθέτως, στη χώρα υπάρχει ισχυρή κρατική επιχορήγηση στην τιμολόγηση της ενέργειας, ιδιαίτερα στον τομέα των κατοικιών και τον εμπορικό τομέα, γεγονός που δυσχεραίνει την εφαρμογή μέτρων DSM. Επίσης δεν υπάρχει κάποιο είδος κανονισμού ενεργειακής αποδοτικότητας, ούτε ενδέχεται να αποφασιστεί κάτι ανάλογο στο άμεσο μέλλον.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι ανάγκες της χώρας για ηλεκτρική ενέργεια, η κυβέρνηση του Ομάν μελετά πιθανές μελλοντικές πηγές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο έως τώρα σχεδιασμός περιλαμβάνει πυρηνική ενέργεια, παραγωγή από άνθρακα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως ηλιακή, αιολική και βιομάζα.

2.4.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Το Ομάν αποτελεί μια από τις πρωτοπόρες χώρες όσον τις ρυθμίσεις στο πεδίο της ενεργειακής αγοράς. Οι προαναφερθείσες αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες του Ομάν οδήγησαν την κυβέρνηση σε σχεδιασμό μεταρρυθμίσεων για τον ενεργειακό τομέα.[5] Μέχρι τον Αύγουστο του 2004, το Υπουργείο Στέγασης, Ηλεκτρισμού και Υδάτων του Ομάν ήταν εξ' ολοκλήρου υπεύθυνο για την παραγωγή, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας. Τον Μάιο του 2005 τέθηκε σε ισχύ νόμος που οδηγούσε στην ιδιωτικοποίηση του ενεργειακού τομέα, ανοίγοντας περισσότερες ευκαιρίες σε ιδιώτες επενδυτές και ορίζοντας μια ανεξάρτητη ρυθμιστική αρχή. Ο νόμος προέβλεπε για μεταβατική περίοδο από το

αυτορυθμιζόμενο, κάθετης δομής μοντέλο στη δομή μιας νέας αγοράς. Οι αρμοδιότητες του Υπουργείου Στέγασης, Ηλεκτρισμού και Υδάτων μεταφέρθηκαν σε νέο-σχηματισθείσες διάδοχες εταιρείες: την Εταιρεία Προμήθειας Ηλεκτρισμού και Υδάτων του Ομάν, την Εταιρεία Μεταφοράς Ηλεκτρισμού του Ομάν, την Εταιρεία Διανομής Ηλεκτρισμού Muskat, την Εταιρεία Ηλεκτρισμού Mazoon, την Εταιρεία Ηλεκτρισμού Majan, την Εταιρεία Ηλεκτρισμού Αγροτικών Περιοχών, την Εταιρεία Ενέργειας Al Rusail, την Εταιρεία Ενέργειας Wadi Al Jizzi και την Εταιρεία Ενέργειας Al Ghubra.

Ο τομέας ηλεκτρισμού και ύδατος του Σουλτανάτου αποτελείται από τρία διαφορετικά τμήματα αγοράς: το κύριο διασυνδεδεμένο σύστημα στα βόρεια του Ομάν, τα συστήματα της Εταιρείας Αγροτικών Περιοχών και το ενεργειακό σύστημα του Salalah. Οι διάδοχες εταιρείες είναι πλέον υπεύθυνες για τις υπηρεσίες ηλεκτρισμού που παρέχονταν από το Υπουργείο Στέγασης, Ηλεκτρισμού και Υδάτων. Η κυβέρνηση δεν σχεδιάζει την άμεση ιδιωτικοποίηση της Εταιρείας Προμήθειας Ηλεκτρισμού αλλά είναι σε εξέλιξη διαδικασίες για την ιδιωτικοποίηση των κλάδων μεταφοράς και διανομής ενέργειας. έχει ήδη ολοκληρωθεί η ιδιωτικοποίηση μίας εκ των τριών κρατικών εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας (Εταιρεία Ενέργειας Al Rusail).

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση των πολιτικών που αφορούν στο έργο γίνεται στην Παράγραφο 2.2.2.2.

2.4.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

2.4.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Πέρα από τα πολιτικά μέτρα που έχουν υιοθετηθεί, δεν υπάρχει κάποια σημαντική εφαρμογή στο Ομάν, στην κατεύθυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης.

Ως μοναδική κίνηση προς την κατεύθυνση αυτή, μπορεί να αναφερθεί η ανακοίνωση του Γερμανικού Πανεπιστημίου Τεχνολογίας του Ομάν (GU-tech) για την εφαρμογή μέτρων DSM και εξοικονόμησης ενέργειας στο κάμπους του με σκοπό την μείωση των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια για κλιματισμό.

2.4.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

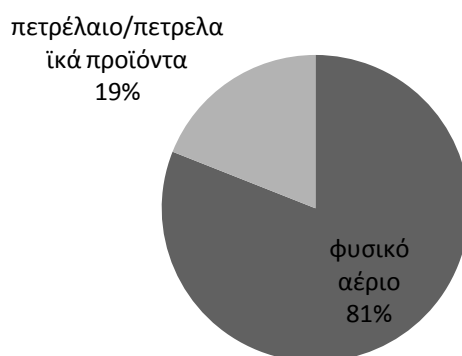
Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση της πορείας του έργου, των εφαρμοζόμενων τεχνολογιών και των τεχνικών υλοποίησης γίνεται στην Παράγραφο 2.2.3.2.

2.5. ΚΑΤΑΡ

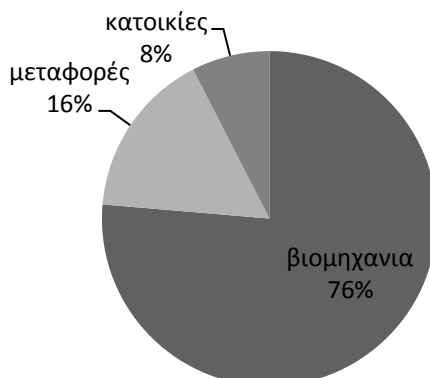
2.5.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το κράτος του Κατάρ είναι ένα αραβικό εμιράτο στις βορειοανατολικές ακτές της Αραβικής Χερσονήσου. Το μοναδικό του σύνορο είναι στα νότια με τη Σαουδική Αραβία. Ο πληθυσμός του φτάνει λίγο κάτω από το 1 εκατομμύριο κατοίκους. Το 2010 το Κατάρ είχε το μεγαλύτερο κατά κεφαλήν εισόδημα και την ταχύτερα αναπτυσσόμενη οικονομία του κόσμου. Η χώρα έχει αποθέματα πετρελαίου που επαρκούν για τη συνεχή παραγωγή στα σημερινά επίπεδα για τα επόμενα 37 χρόνια, καθώς και το 3^ο μεγαλύτερο απόθεμα φυσικού αερίου στον κόσμο μετά τη Ρωσία και το Ιράν. Οι δραστηριότητες της βιομηχανίας πετρελαίου και φυσικού αερίου αντιστοιχούν στο 50% του ΑΕΠ, στο 85% των εσόδων από εξαγωγές και στο 70% των συνολικών κρατικών εσόδων. Οι εξαγωγές ενέργειας του Κατάρ φτάνουν τα 80.000 ktce.

Η συνολική ετήσια εγχώρια κατανάλωση ενέργειας ανέρχεται σε 22.187 ktce. Η κατανάλωση αυτή καλύπτεται κατά κύριο λόγο από φυσικό αέριο (75%) και δευτερευόντως από πετρέλαιο (25%). Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση του Κατάρ οφείλεται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 80% στη βιομηχανία της χώρας.



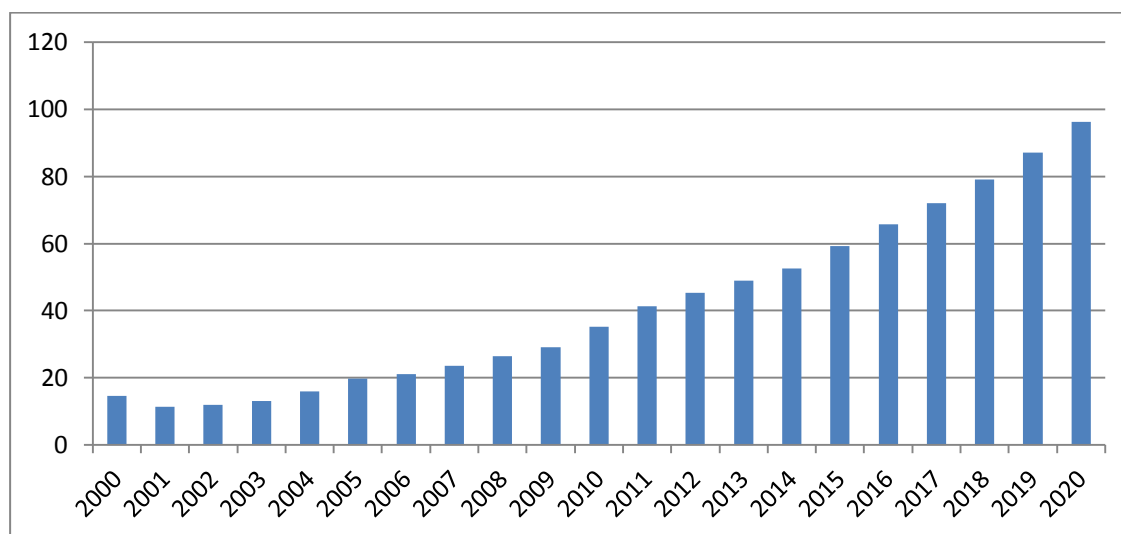
Σχήμα 2.16. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για το Κατάρ. Πηγή: earthtrends.wri.org [3]



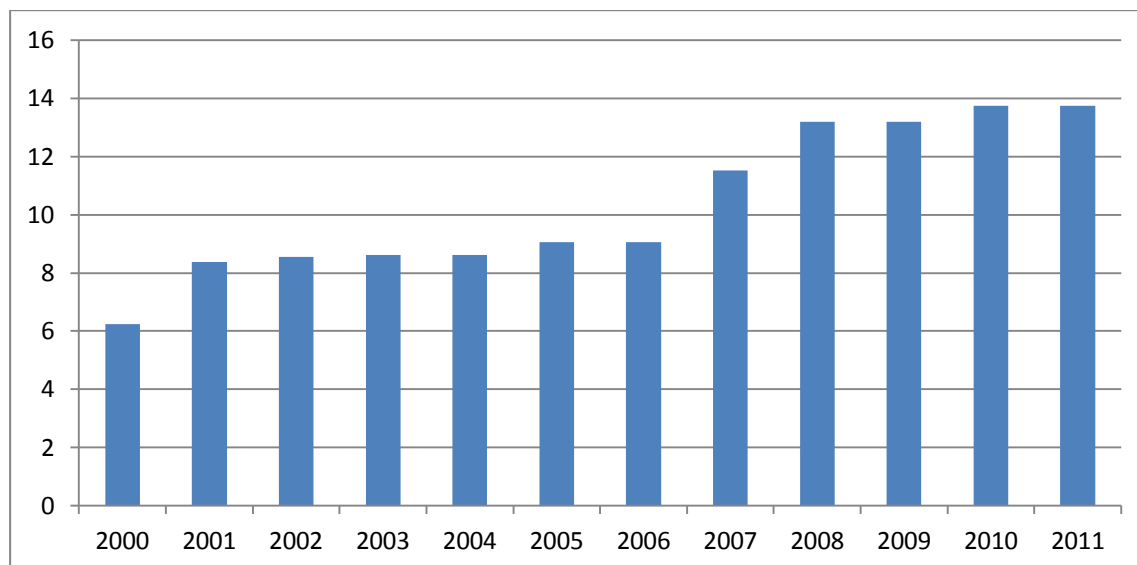
Σχήμα 2.17. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για το Κατάρ. Πηγή: earthtrends.wri.org [3]

Η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς του Κατάρ ανέρχεται σε 4.263 MW και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται ολοκληρωτικά από χρήση φυσικού αερίου. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα αυξάνεται με ρυθμό 10,5% την τελευταία δεκαετία, γεγονός που έχει οδηγήσει την κυβέρνηση σε μεταρρυθμίσεις στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και σε συνεργασίες με ιδιωτικές επιχειρήσεις σε Ιδιωτικά Έργα Ενέργειας (Independent Power Projects-IPPs). Αν και το Κατάρ είναι μεταξύ των χωρών του GCC, μαζί με Ομάν και Μπαχρέιν, που δεν καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας, βρίσκεται στην έκτη (6^η) θέση παγκοσμίως στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο. [8,9]

Τα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζουν την εξέλιξη της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο Κατάρ.



Σχήμα 2.18. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TWh για το Κατάρ (εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας από το 2011 και μετά). **Πηγή: Economist Intelligence Unit [10]**



Σχήμα 2.19. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για το Κατάρ. **Πηγή: indexmundi.com[11]**

2.5.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.5.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Ως πλέον σημαντικό πολιτικό σχέδιο στην κατεύθυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης αξίζει να αναφερθεί το **Εθνικό Όραμα 2030**.^[22,23] Το Εθνικό Όραμα 2030 αποτελείται από ένα σύνολο προτάσεων και πολιτικών σχετικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη του Κατάρ σε ένα σύνολο τομέων, όπως η εκπαίδευση, η εργασία, η διατήρηση των παραδοσιακών αξιών της χώρας και η περιβαλλοντική και ενεργειακή διαχείριση. Το σύνολο των προτάσεων στον τελευταίο τομέα εισάγει έννοιες αστικού τρόπου ζωής ώστε η αστική ανάπτυξη να γίνεται βάσει της παραδοσιακής αραβικής αρχιτεκτονικής και σχεδιασμού και να συμβάλλει στην κοινωνική και πολιτιστική κληρονομιά της Doha. Επιπλέον, οι σχεδιαστικές αρχές και τα πρότυπα ποιότητας που προτείνονται στοχεύουν μεταξύ άλλων στο σχηματισμό ενός αστικού περιβάλλοντος, του οποίου η ανάπτυξη θα γίνεται με βιώσιμο τρόπο και το οποίο θα είναι ενεργειακά οικονομικό, υψηλής αποδοτικότητας και περιορισμένων απωλειών. Οι σημαντικότερες δράσεις του Εθνικού Οράματος 2030 σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας και την ενεργειακή αποδοτικότητα είναι τα προγράμματα διαχείρισης απορριμμάτων, βιώσιμης χρήσης νερού και ενημέρωσης του κοινού.

Το **σχέδιο για τη διαχείριση απορριμμάτων** προβλέπει ενέργειες και πολιτικές που θα προωθήσουν τη μείωση της παραγωγής απορριμμάτων και την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση υλικών. Μέρος του προγράμματος διαχείρισης απορριμμάτων είναι σχεδιαζόμενες επενδύσεις σε εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, οι οποίες θα χρησιμοποιούν το 13% της συνολικής παραγωγής απορριμμάτων.

Το Εθνικό Όραμα 2030 λαμβάνει υπόψη του και τις ανάγκες της χώρας σε νερό. Το Κατάρ παράγει πόσιμο νερό χρησιμοποιώντας ενεργοβόρες εγκαταστάσεις θερμικής αφαλάτωσης θαλασσινού νερού. Η αύξηση του πληθυσμού της χώρας και η αστικοποίηση έχει οδηγήσει στον τριπλασιασμό της παραγωγής νερού μέσω αφαλάτωσης τα τελευταία 15 χρόνια, ενώ υπάρχουν προβλέψεις για αύξηση των αναγκών σε νερό μεταξύ 5,4% και 7% ετησίως. Κύριος λόγος για την αύξηση αυτή είναι οι υπερβολικά υψηλές απώλειες νερού στο Κατάρ, οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 30%-35% της συνολικής παραγωγής, τη στιγμή που ο παγκόσμιος μέσος όρος απωλειών είναι 18%. Το **πρόγραμμα βιώσιμης χρήσης νερού** του Εθνικού Οράματος 2030 βασίζεται σε ένα πενταετές πλάνο, το οποίο στοχεύει στην αύξηση της αποδοτικότητας του δικτύου υδροδότησης και στην ελαχιστοποίηση των απωλειών. Η Επιχείρηση Ηλεκτρισμού και Νερού του Κατάρ σκοπεύει να προχωρήσει σε επενδύσεις στο δίκτυο υδροδότησης ώστε να μειωθούν οι απώλειες του στο 10% έως το 2016. Επίσης εξετάζεται αναθεώρηση στην τιμολόγηση του νερού, με σκοπό να προωθηθεί η έννοια της εξοικονόμησης. Υπάρχει ακόμη πρόβλεψη για επέκταση των εγκαταστάσεων ανακύκλωσης του χρησιμοποιημένου νερού και εφαρμογή σύγχρονων τεχνικών ποτίσματος σε γεωργικές καλλιέργειες.

Τέλος, το Εθνικό Όραμα 2030 αναγνωρίζει ότι η επιτυχημένη περιβαλλοντική και ενεργειακή διαχείριση απαιτεί την ενεργό συμμετοχή της κοινωνίας. Για την προώθηση των παραπάνω εννοιών πραγματοποιούνται ήδη σχετικές δράσεις, όπως η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών

προγραμμάτων στα σχολικά μαθητικά προγράμματα, καθώς και η διαμόρφωση ενημερωτικών δικτύων από περιβαλλοντικούς οργανισμούς του Κατάρ. [23]

2.5.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας, η κυβέρνηση του Κατάρ έχει ήδη ξεκινήσει ένα πρόγραμμα για τη μεταρρύθμιση και την ιδιωτικοποίηση του τομέα ηλεκτρικής ενέργειας. Έχει επιτραπεί η λειτουργική διάσπαση των κλάδων παραγωγής, μεταφοράς και διανομής, καθώς και η συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα. Η Γενική Επιχείρηση Ηλεκτρισμού και Υδάτων του Κατάρ είναι υπεύθυνη για τα τμήματα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρισμού, ενώ η παραγωγή έχει δοθεί στη νέο-ιδρυθείσα Επιχείρηση Ηλεκτρισμού και Υδάτων. Η κυβέρνηση μελετά σχέδια ιδιωτικοποιήσεων και σχηματισμού ξεχωριστών εταιρειών μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. [5]

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση των πολιτικών που αφορούν στο έργο γίνεται στην Παράγραφο 2.2.2.2.

2.5.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

2.5.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Παρά την απροθυμία της κυβέρνησης για λήψη κεντρικών αποφάσεων στην κατεύθυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας, λαμβάνουν χώρα στο Κατάρ μεμονωμένες δράσεις προς την κατεύθυνση αυτή. Οι πιο σημαντικές από αυτές παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Το **Συμβούλιο Πράσινων Κτιρίων του Κατάρ (Qatar Green Building Council-QGBC)** [23] είναι ένας ιδιωτικός οργανισμός δημόσιας ωφέλειας με σκοπό να έχει ηγετικό ρόλο και να συνεργαστεί με τις αρμόδιες αρχές του Κατάρ για την υλοποίηση περιβαλλοντικά βιώσιμων πρακτικών στο σχεδιασμό και την κατασκευή πράσινων κτιρίων. Η αποστολή του Συμβουλίου είναι να ενημερώσει το κοινό, να προκαλέσει και να αυξήσει το ενδιαφέρον του κοινού, να αναπτύξει ένα σύνολο κανόνων περιβαλλοντικής πρακτικής και πρακτικής πράσινων κτιρίων και να υποστηρίξει ερευνητικές προσπάθειες στην κατεύθυνση αυτή. Μέσω της λειτουργίας του Συμβουλίου Πράσινων Κτιρίων, το Κατάρ επιδιώκει να γίνει το νεότερο μέλος του Παγκόσμιου Συμβουλίου Πράσινων Κτιρίων.

Το Συμβούλιο προσφέρει την υποστήριξη του σε διάφορα διεθνή προγράμματα πιστοποίησης και πρότυπα αναφοράς σχετικά με πρακτικές βιώσιμης κατασκευής και λειτουργίας κτιρίων. Μεταξύ αυτών των προγραμμάτων βρίσκονται τα: LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) των ΗΠΑ, BREEAM (Building Research Establishment-Environmental Assessment Method) του Ηνωμένου Βασιλείου, Green Star της Αυστραλίας, καθώς και νέα συστήματα, διαμορφωμένα ως προς τις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες της περιοχής, όπως τα BREEAM Gulf και QSAS (Qatar Sustainability Assessment System). Μέσω της συνεργασίας με το κράτος και τις βιομηχανίες σχεδίασης και κατασκευής κτιρίων, το Συμβούλιο επιδιώκει τον προσδιορισμό προτύπων για βιώσιμες πολιτικές, προϊόντα και υπηρεσίες. Επίσης εμπλέκεται σε προγράμματα επιμόρφωσης και καθοδήγησης

επαγγελματιών της βιομηχανίας κατασκευών ως προς την ανάπτυξη πράσινων κτιρίων και βιώσιμων κοινοτήτων.

Προκειμένου να προωθήσει θετικές αλλαγές στις βιομηχανικές πρακτικές, το Συμβούλιο προτίθεται να δημιουργήσει κίνητρα για την υιοθέτηση βιώσιμων, περιβαλλοντικά φιλικών πρακτικών και τεχνολογιών από τον ιδιωτικό τομέα. Επίσης, προκειμένου να διασφαλίζεται η αναγνώριση, εκτίμηση και διατήρηση πρακτικών πράσινων κτιρίων, το Συμβούλιο σκοπεύει να καθιερώσει ένα πρόγραμμα επιβράβευσης των οργανισμών, για τα μέτρα που λαμβάνουν στην κατεύθυνση αυτή. Επιπλέον, υπάρχει πρόβλεψη για απονομή ιδιότητας μέλους του Συμβουλίου, ως κίνητρο για την προώθηση πρωτοβουλιών πράσινων κτιρίων και επαγγελματικής ανάπτυξης στους τομείς πράσινων πρακτικών και τεχνολογιών. Οι οργανισμοί που θα συμμετέχουν στα προγράμματα αυτά θα έχουν τη δυνατότητα να σχηματίσουν και να συμμετέχουν σε ένα παγκόσμιο δίκτυο ειδικών της βιομηχανίας πράσινων κατασκευών.

Παραπάνω αναφέρθηκε το **Σύστημα Αξιολόγησης Βιωσιμότητας του Κατάρ (QSAS)** [24], το οποίο αποτελεί άλλη μια πρωτοβουλία για την προώθηση πράσινων κτιρίων στη χώρα. Το QSAS είναι ένα σύστημα πιστοποίησης πράσινων κτιρίων που αναπτύχθηκε ειδικά για το κράτος του Κατάρ. Σκοπός του είναι η δημιουργία κτιριακού περιβάλλοντος, το οποίο θα ελαχιστοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη τις ειδικές κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

Το QSAS αποτελείται από μια σειρά κατηγοριών και κριτηρίων βιωσιμότητας. Εξετάζονται οι διάφορες δυνατές περιβαλλοντικές επιπτώσεις εξαιτίας της κατασκευής και προτείνονται τρόποι ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων αυτών. Τα κριτήρια καθορίζουν τα όρια εντός των οποίων μπορεί να χαρακτηριστεί η κατασκευή βιώσιμη και σε ποιο βαθμό. Οι κατηγορίες του QSAS είναι: Αστική Συνδεσιμότητα, Περιοχή, Ενέργεια, Νερό, Υλικά, Εσωτερικό Περιβάλλον, Πολιτιστική και Οικονομική Αξία, Διαχείριση. Το QSAS χρησιμοποιεί πολλά μέσα για να διευκολύνει την αξιολόγηση της απόδοσης των κτιρίων ως προς τη βιωσιμότητα. Επιδιώκεται η μεταχείριση των μέσων αυτών από σχεδιαστές, κατασκευαστές, ιδιοκτήτες, μηχανικούς και περιβαλλοντολόγους. Τα μέσα αυτά αφορούν κατά κύριο λόγο οδηγούς σχεδιασμού κτιρίων, εγχειρίδια αξιολόγησης, εγχειρίδια επιμόρφωσης, οδηγούς προετοιμασίας προτάσεων κατασκευής, εγχειρίδια ενεργειακής αποδοτικότητας, σύνολα εργαλείων, συστήματα υπολογισμών και συστήματα διαχείρισης. Ανάλογα με τη βαθμολογία που θα λάβει μια κατασκευή στα επιμέρους κριτήρια, της αποδίδεται και το αντίστοιχο επίπεδο πιστοποίησης (0-6 αστέρια).

Επίσης, το QSAS περιλαμβάνει προγράμματα επαγγελματικής πιστοποίησης για επαγγελματίες που επιδεικνύουν εις βάθος γνώση του συστήματος αξιολόγησης και πρακτικών βιώσιμης λειτουργίας κτιρίων. Τα προγράμματα αυτά έχουν ως στόχο τη δημιουργία ενός συνόλου πιστοποιημένων επαγγελματιών που θα ελέγχουν κατά πόσο οι διάφορες προτάσεις έργων ανταποκρίνονται στα κριτήρια του QSAS.

Η **Πρωτοβουλία Βιώσιμης Αξιοποίησης Ενέργειας και Νερού** είναι ένα ερευνητικό έργο του πανεπιστημίου Texas A&M at Qatar [25], με σκοπό τη βελτίωση των τεχνολογιών αφαλάτωσης και της προώθησης κοινωνικής ευαισθητοποίησης σε ζητήματα βιώσιμης

χρήσης ενέργειας. Οι τεχνικές περιοχές που καλύπτει το πρόγραμμα περιλαμβάνουν αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων από χρήσεις νερού και ενέργειας, ελαχιστοποίηση κατανάλωσης και απωλειών νερού, μεγιστοποίηση της βιομηχανικής ενεργειακής αποδοτικότητας, μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, βελτιωμένες τεχνολογίες αφαλάτωσης, αποδοτική επαναχρησιμοποίηση και στρατηγικές ανακύκλωσης και αποδοτική ενσωμάτωση συστημάτων νερού και ενέργειας. Εκτός των στόχων σχετικά με τις τεχνικές εφαρμογές του ερευνητικού προγράμματος, η Πρωτοβουλία στοχεύει επίσης στην ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και νερού, μέσω ενημερώσεων σε σχολεία και σε συνεργασία με τα κρατικά ΜΜΕ. Προκειμένου να διασφαλιστεί η σύγκλιση των δραστηριοτήτων της Πρωτοβουλίας με τις ανάγκες της χώρας, το έργο θα επιβλέπεται από αντιπροσώπους κρατικών οργανισμών όπως το υπουργείο Περιβάλλοντος, το υπουργείο Γεωργίας, η Γενική Γραμματεία Σχεδιασμού Ανάπτυξης και την Εταιρεία Πετρελαίου του Κατάρ.

Τέλος, υπό υλοποίηση βρίσκεται το σχέδιο «**Πράσινη Πόλη**», ένα κατασκευαστικό πλάνο αξίας 2,6 δις. δολαρίων με σκοπό την κατασκευή μιας περιοχής που θα στεγάζει αποκλειστικά επιχειρήσεις «πράσινης» ενέργειας στην πρωτεύουσα του Κατάρ, Ντόχα, και το οποίο αναμένεται να ολοκληρωθεί εντός του 2012. [26] Το σχέδιο «Πράσινη Πόλη» προβλέπει ότι οποιαδήποτε κατασκευή εντός της περιοχής θα ενσωματώνει κατάλληλες τεχνικές ενεργειακής αποδοτικότητας ώστε να ελαχιστοποιείται η κατανάλωση ενέργειας και η επίδραση στο περιβάλλον, με ταυτόχρονη αποδοτική χρήση όλων των πόρων κατά τη λειτουργία της. Σημαντικό εργαλείο για την επιλογή και υλοποίηση των κατάλληλων μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας είναι η Αρχιτεκτονική Ανάλυση Ενεργειακής Αποδοτικότητας, η οποία αποτελείται από μελέτες σε συστήματα ενεργειακής διαχείρισης και ελέγχου, τεχνικές βέλτιστης σχεδίασης, ανάλυση ενεργειακών λογαριασμών, κ.α.. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης οδηγούν στη στρατηγική σχεδίαση μέτρων με πολλαπλά περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη. Φιλοδοξία των κατασκευαστών που εμπλέκονται στο έργο, είναι να λάβουν όλα τα κτίρια την ανώτατη πιστοποίηση ενεργειακής αποδοτικότητας και πράσινης σχεδίασης που προβλέπεται από το σύστημα αξιολόγησης κτιρίων LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

2.5.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση της πορείας του έργου, των εφαρμοζόμενων τεχνολογιών και των τεχνικών υλοποίησης γίνεται στην Παράγραφο 2.2.3.2.

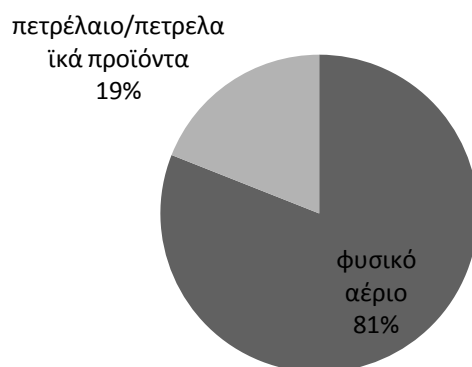
2.6. ΣΑΟΥΔΙΚΗ ΑΡΑΒΙΑ

2.6.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

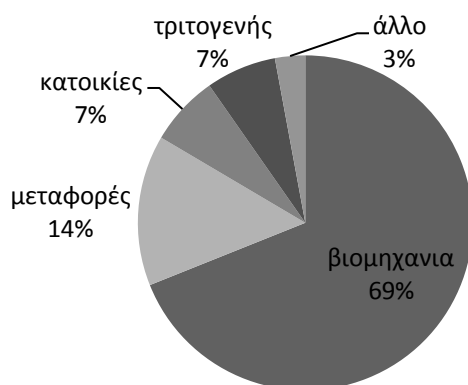
Το Βασίλειο της Σαουδικής Αραβίας αποτελεί τη μεγαλύτερη χώρα της Αραβικής χερσονήσου. Συνορεύει με την Ιορδανία και το Ιράκ στα βόρεια και βορειοανατολικά, με

Κουβέιτ, Κατάρ και ΗΑΕ στα ανατολικά, με το Ομάν στα νοτιοανατολικά και με την Υεμένη στα νότια. Ο πληθυσμός της χώρας ανέρχεται στα 25,7 εκατομμύρια κατοίκους. Η Σαουδική Αραβία κατέχει τα μεγαλύτερα πετρελαϊκά αποθέματα παγκοσμίως και αποτελεί τη μεγαλύτερη εξαγωγική δύναμη πετρελαίου στον κόσμο. Οι εξαγωγές πετρελαίου αντιστοιχούν στο 90% του συνόλου των εξαγωγών και στο 75% των κρατικών εσόδων, φτάνοντας τα 400.000 κτοε. Η ζήτηση ενέργειας στη χώρα αυξάνεται με ετήσιο ρυθμό 8% και η κατανάλωση ενέργειας αναμένεται να τριπλασιαστεί μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Η Σαουδική Αραβία είναι μακράν πρώτη σε κατανάλωση ενέργειας μεταξύ των χωρών του GCC. Παρόλα αυτά, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο είναι από τις μικρότερες στην περιοχή του GCC, με μόνη μικρότερη εκείνη του Ομάν. Για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών, οι οποίες ανέρχονται σε 150.000 κτοε ετησίως, η Σαουδική Αραβία βασίζεται σε μεγάλο ποσοστό (63%) στη χρησιμοποίηση πετρελαίου και πετρελαϊκών προϊόντων και δευτερευόντως σε φυσικό αέριο (37%). Περισσότερο από το 85% της ενέργειας καταναλώνεται στους τομείς της βιομηχανίας και των μεταφορών, το 8% στις κατοικίες και το 4% στον τριτογενή τομέα.



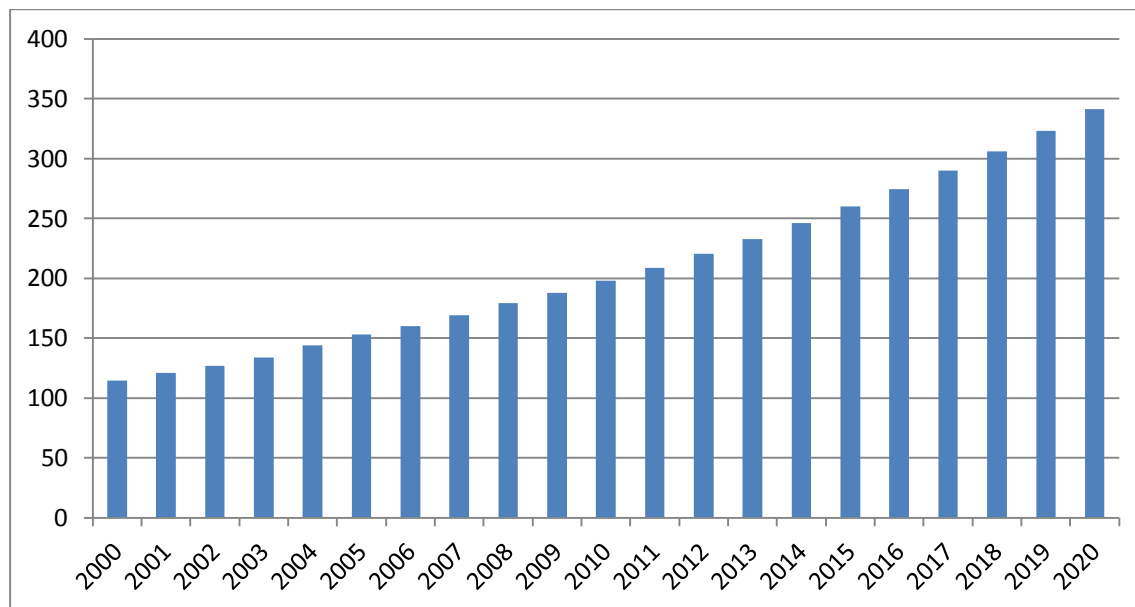
Σχήμα 2.20. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για τη Σαουδική Αραβία. Πηγή: earthtrends.wri.org [3]



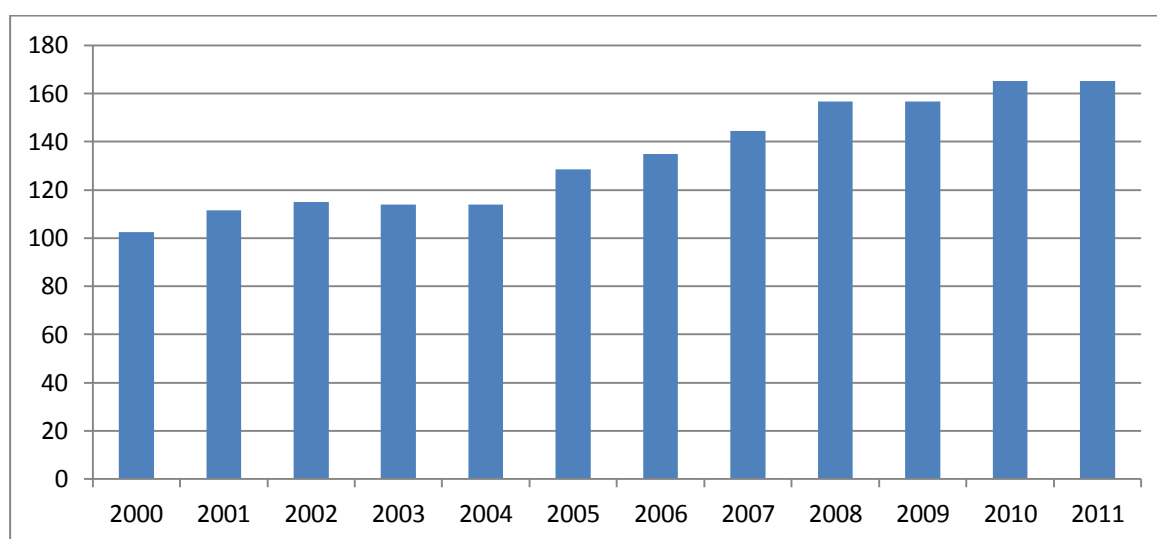
Σχήμα 2.21. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για τη Σαουδική Αραβία. Πηγή: earthtrends.wri.org [3]

Η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς της χώρας ανέρχεται σε 40.000 MW. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας βασίζεται σχεδόν ολοκληρωτικά στην καύση ορυκτών καυσίμων και αξίζει να σημειωθεί ότι περίπου 1,2 εκατομμύρια βαρέλια πετρέλαιο χρησιμοποιούνται καθημερινά στις εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρισμού και νερού. Η αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας ξεπερνά την αντίστοιχη σε δυνατότητα παραγωγής, με αποτέλεσμα το αποθεματικό ισχύος της Σαουδικής Αραβίας να είναι στο 3% της συνολικής, σημαντικά μικρότερου του παγκόσμιου μέσου όρου (10%). [8,9]

Τα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζουν την εξέλιξη της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης και της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη Σαουδική Αραβία.



Σχήμα 2.22. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. TTP για τη Σαουδική Αραβία (εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας από το 2011 και μετά). **Πηγή: Economist Intelligence Unit [10]**



Σχήμα 2.23. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για τη Σαουδική Αραβία. **Πηγή: indexmundi [11]**

2.6.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.6.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Η Σαουδική Αραβία αποτελεί μια από τις πρωτοπόρους χώρες, μαζί με τα ΗΑΕ, στη λήψη μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης. Το Υπουργείο Υδάτων και Ηλεκτρισμού έχει κάνει σημαντικά βήματα προς την υιοθέτηση μέτρων για εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση της ενεργειακής ζήτησης αιχμής, προκειμένου να ανταπεξέλθει στην ολοένα αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας και να διασφαλίσει την αξιόπιστη διανομή ηλεκτρισμού.

Έχει σχηματισθεί το **Τμήμα Εξοικονόμησης Ενέργειας και Ενημέρωσης** [27], το οποίο επιβάλλει όρια στο μέγιστο ποσό ενέργειας που μπορεί να διανεμηθεί στους καταναλωτές, σχεδιάζει και υλοποιεί την μέτρα διαχείρισης ενεργειακής ζήτησης (DSM) και προωθεί πρακτικές ενεργειακής εξοικονόμησης. Επιπλέον, το Υπουργείο Νερού και Ηλεκτρισμού σε συνδυασμό με τη Σαουδική Εταιρία Ηλεκτρισμού έχουν εφαρμόσει διαδικασίες, οι οποίες επιτρέπουν ανεξάρτητες δράσεις στον τριτογενή, κυβερνητικό, αγροτικό και βιομηχανικό τομέα με σκοπό τη μείωση ή/και τη χρονική μετατόπιση των φορτίων αιχμής, έχουν απαγορεύσει τη λειτουργία συστημάτων ποτίσματος στον αγροτικό κλάδο σε περιόδους αιχμής, έχουν εκδώσει και διανείμει τον Καταναλωτικό Οδηγό Εξοικονόμησης Ενέργειας και Διαχείρισης Φορτίου, έχουν οργανώσει συναντήσεις και σεμινάρια με στόχο την προώθηση και την αύξηση ενδιαφέροντος για την εξοικονόμηση ενέργειας και έχουν οργανώσει επισκέψεις μεγάλων καταναλωτών στον κυβερνητικό κλάδο με στόχο να τονιστεί η αναγκαιότητα για ενεργειακή εξοικονόμηση και να προταθούν εργαλεία ενεργειακής διαχείρισης.

Προκειμένου να ενισχυθεί περαιτέρω η ενεργειακή εξοικονόμηση, ο **Οργανισμός Προτύπων της Σαουδικής Αραβίας (SASO)** [28] έχει υιοθετήσει διάφορα πρότυπα ενεργειακής σήμανσης, ώστε να περιοριστεί η διαθεσιμότητα μη αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών στην αγορά της χώρας, καθώς η ευρεία διάδοση φτηνών και μη αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών δυσχεραίνουν τις προσπάθειες για την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Οι παραπάνω δράσεις περιλαμβάνονται και στο Εθνικό Πρόγραμμα Ενεργειακής Αποδοτικότητας.

Το **Εθνικό Πρόγραμμα Ενεργειακής Αποδοτικότητας**, μια πρωτοβουλία του Ινστιτούτου Ενεργειακής Έρευνας, ξεκίνησε το 2003 με τη δημιουργία του Κέντρου Διαχείρισης και Εξοικονόμησης Ενέργειας. Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί από την κυβέρνηση της Σαουδικής Αραβίας και από το Τμήμα Ανάπτυξης του ΟΗΕ. Στόχος του προγράμματος είναι να βοηθήσει τον ενεργειακό τομέα της χώρας να ανταποκριθεί στις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες της χώρας προτείνοντας βιώσιμες εναλλακτικές στις ισχύουσες πρακτικές. Όπως έχει προαναφερθεί το Πρόγραμμα περιλαμβάνει σχέδια ενεργειακής σήμανσης ηλεκτρικών συσκευών, προγράμματα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, εκπαίδευσης ενεργειακών επιθεωρητών και ανάπτυξη προτύπων ενεργειακής αποδοτικότητας κτιρίων και εγκαταστάσεων.

Με την ολοκλήρωση του έργου, η Σαουδική Αραβία θα έχει υλοποιήσει ένα εθνικό πρόγραμμα για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, τόσο στην παραγωγή ενέργειας όσο και στην τελική χρήση. Ως αναμενόμενα αποτελέσματα του προγράμματος περιλαμβάνονται:

- Επέκταση των θεσμικών υποδομών για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας ως στρατηγικός πολιτικός στόχος της χώρας.
- Ενεργά και αποτελεσματικά προγράμματα ενεργειακής αποδοτικότητας στους τομείς βιομηχανίας, κυβερνητικό, τριτογενή και κατοικιών.
- Αύξηση της κοινωνικής ευαισθητοποίησης σε εθνικό επίπεδο και ενημέρωση σχετικά με τα απτά οικονομικά και κοινωνικά οφέλη της βιώσιμης ενεργειακής διαχείρισης.
- Συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα (τράπεζες, σύμβουλοι, κατασκευαστές εξοπλισμού, ενεργειακοί πάροχοι, κ.α.) στην αγορά ενεργειακής αποδοτικότητας, όσον αφορά σε οικονομική και τεχνολογική προσβασιμότητα και εξειδικευμένες υπηρεσίες.
- Ετικέτες ενεργειακής αποδοτικότητας για κλιματιστικά, φωτισμό και ηλεκτρικούς κινητήρες.
- Κώδικας πρακτικών ενεργειακής αποδοτικότητας για κτίρια.
- Συνεχής ανάπτυξη νέων μέτρων και πολιτικών προώθησης της ενεργειακής αποδοτικότητας. [27]

Πρέπει να αναφερθεί ότι τα διάφορα μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης συναντούν δυσκολίες ως προς την οικονομική βιωσιμότητα τους, καθώς η κυβέρνηση πωλεί πετρέλαιο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε τιμή μικρότερη του 5% της τιμής εξαγωγής και ξοδεύει το 9% των συνολικών κυβερνητικών εξόδων για επιχορηγήσεις στην κατανάλωση ενέργειας. [4] Η κυβέρνηση έχει ανακοινώσει ότι μελετάται σχέδιο αύξησης της ενεργειακής τιμολόγησης, το οποίο θα αφορά στους κυβερνητικούς, βιομηχανικούς και εμπορικούς καταναλωτές, ενώ θα εξαιρεθεί ο τομέας των κατοικιών, με σκοπό την αύξηση των κυβερνητικών εσόδων και την προώθηση ενεργειακά αποδοτικών πρακτικών στους προαναφερθέντες κλάδους.

2.6.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Για την αντιμετώπιση των ενεργειακών αναγκών της χώρας, έχει προταθεί ένα σχέδιο μεταρρύθμισης του ενεργειακού τομέα της χώρας, του οποίου η εξέλιξη περιλαμβάνει τρεις (3) φάσεις κατά την περίοδο 2008-2016. Το σχέδιο συνοπτικά έχει ως εξής:

Φάση 1^η: Διαχωρισμός και Ανταγωνισμός στην Παραγωγή (2008-2010)

Το συγκεκριμένο στάδιο περιλαμβάνει το διαχωρισμό της Σαουδικής Εταιρείας Ηλεκτρισμού σε λειτουργικά αυτόνομες εταιρείες παραγωγής, μετάδοσης και διανομής καθώς και την εισαγωγή ανταγωνισμού στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Προβλέπεται η δημιουργία τεσσάρων (4) εταιρειών παραγωγής από τα υπάρχοντα περιουσιακά στοιχεία της Σαουδικής Εταιρείας Ηλεκτρισμού, μιας εταιρείας προμήθειας η οποία θα ενεργεί ως μοναδικός αγοραστής και μιας εταιρεία δικτύου, στην οποία θα ανήκει το σύστημα μεταφοράς και θα λειτουργεί ως ανεξάρτητος διαχειριστής του συστήματος.

Φάση 2^η: Ανταγωνισμός Χονδρικής (2010-2013)

Στο συγκεκριμένο στάδιο θα εισαχθεί ο ανταγωνισμός στη χονδρική πώληση ηλεκτρικής ενέργειας, θα αυξηθεί το μέγεθος της παράλληλης αγοράς και θα δημιουργηθούν εταιρείες διανομής που θα ανήκουν στην Σαουδική Εταιρεία Ηλεκτρισμού.

Φάση 3^η: Ανταγωνισμός Λιανικής (2013-2016)

Το τελευταίο στάδιο περιλαμβάνει τη λειτουργία μιας πλήρως ανταγωνιστικής αγοράς, η οποία θα επιβλέπεται από ένα ανεξάρτητο διαχειριστή του συστήματος. Τόσο οι εταιρείες παραγωγής όσο και οι εταιρείες διανομής θα έχουν διακριτό ρόλο στην αγορά, με περιορισμένο το ρόλο του μοναδικού αγοραστή. Επί του παρόντος, επιτρέπεται σε μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές να παράγουν τη δική τους ενέργεια και να πωλούν περίσσεια στη Σαουδική Εταιρεία Ηλεκτρισμού. [5]

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση των πολιτικών που αφορούν στο έργο γίνεται στην Παράγραφο 2.2.2.2.

2.6.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

2.6.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Εκτός των προαναφερθέντων πολιτικών μέτρων, μια σειρά έργων και προγραμμάτων, υλοποιημένων ή αποφασισμένων και προς υλοποίηση, δείχνουν την προθυμία της Σαουδικής Αραβίας να αναλάβει ηγετικό ρόλο στην προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην περιοχή του GCC.

Η πλειοψηφία των προαναφερθέντων προγραμμάτων αποτελούν υλοποιήσεις των πολιτικών που προτείνονται στο **Εθνικό Σχέδιο Ενεργειακής Αποδοτικότητας**. Η εφαρμογή **προγραμμάτων ενεργειακών ελέγχων**, καθώς και η χρήση **σύγχρονων συστημάτων θερμικής παραγωγής ενέργειας** έχει οδηγήσει σε αύξηση της αποδοτικότητας στον τομέα παραγωγής ενέργειας. **Ενεργειακές επιθεωρήσεις** πραγματοποιούνται και στη βιομηχανία, όπου επίσης προωθείται η χρήση κινητήρων υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας με θετικά έως τώρα αποτελέσματα.[29]

Επίσης, υπό υλοποίηση βρίσκεται το πρώτο έργο της χώρας, στο οποίο αναμένεται να επιτραπεί η εμπορία Διαπιστευμένων Μειώσεων Εκπομπών, υπό τον Μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Το έργο, το οποίο θα πραγματοποιηθεί στο κτίριο **King Road Tower**, θα ανακυκλώνει θερμότητα προερχόμενη από σύστημα ψύξης και θα χρησιμοποιεί την ενέργεια για τη λειτουργία συστημάτων κλιματισμού. Η καθαρή μείωση χρήσης ενέργειας λόγω της επαναχρησιμοποίησης θερμότητας απωλειών θα μειώσει την ενεργειακή κατανάλωση και επομένως και τις εκπομπές άνθρακα. Η αναμενόμενη μείωση εκπομπών άνθρακα φτάνει τους 10.000 τόνους/έτος, ποσό που αντιστοιχεί σε συνολικά έσοδα 2 εκατ. δολαρίων σε περίοδο 10 ετών. Το έργο αναμένεται να λάβει τη δεύτερη καλύτερη πιστοποίηση του προγράμματος LEED. [30]

2.6.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

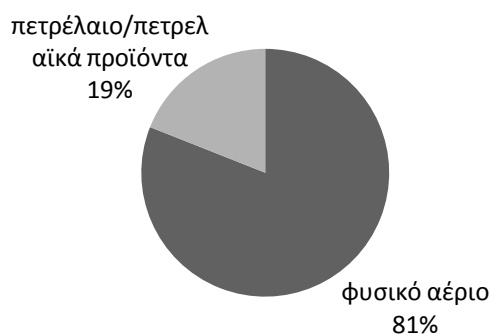
Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση της πορείας του έργου, των εφαρμοζόμενων τεχνολογιών και των τεχνικών υλοποίησης γίνεται στην Παράγραφο 2.2.3.2.

2.7. ΗΝΩΜΕΝΑ ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ

2.7.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

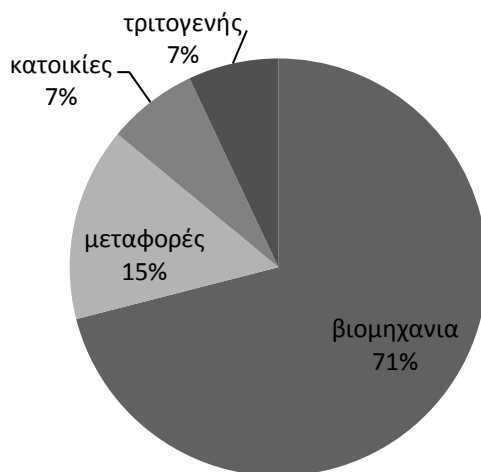
Τα ΗΑΕ είναι μια χώρα στα νοτιοανατολικά της Αραβικής χερσονήσου. Συνορεύουν νότια με το Ομάν και τη Σαουδική Αραβία. Το κράτος αποτελείται από τα εμιράτα Abu Dhabi (πρωτεύουσα), Ajman, Dubai, Fujairah, Ras al-Khaimah, Sharjah and Umm al-Quwain. Ο πληθυσμός της χώρας ανέρχεται σε περίπου 5 εκατομμύρια κατοίκους, εκ των οποίων λιγότεροι του 20% είναι ντόπιοι. Τα ΗΑΕ κατέχουν τα έκτη μεγαλύτερα αποθέματα πετρελαίου στον κόσμο, με διαπιστευμένα αποθέματα 98,2 δις. βαρελιών ή 9,5% των συνολικών παγκόσμιων αποθεμάτων. Οι εξαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου αντιστοιχούν σχεδόν στο 85% της οικονομικής δραστηριότητας της χώρας. Τα ΗΑΕ εξάγουν ετησίως 108.936 ktοe ενέργειας. το 80% των εξαγωγών ενέργειας αφορά πετρέλαιο και πετρελαϊκά προϊόντα.

Η συνολική κατανάλωση ενέργειας στη χώρα ανέρχεται στα 51.636 ktοe ετησίως και η συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς στα 16.670 MW. Για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών, τα ΗΑΕ βασίζονται αποκλειστικά σε ίδιους πόρους, χρησιμοποιώντας κατά 81% φυσικό αέριο, 19% πετρέλαιο και πετρελαϊκά προϊόντα και λιγότερο του 0,1% ενέργεια από άλλες πηγές. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από τη χρήση αποθεμάτων πετρελαίου. Περισσότερο από το 70% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αφορά σε βιομηχανική δραστηριότητα, με το υπόλοιπο να μοιράζεται μεταξύ των τομέων μεταφορών, υπηρεσιών και κατοικιών. Μετά τη Σαουδική Αραβία, τα ΗΑΕ καταναλώνουν την περισσότερη ενέργεια μεταξύ των χωρών του GCC, ενώ καταλαμβάνουν τη δεύτερη θέση, μετά το Κουβέιτ, στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο, επίδοση που κατατάσσει τη χώρα στην πρώτη δεκάδα παγκοσμίως.



Σχήμα 2.24. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά ενεργειακό πόρο για τα ΗΑΕ.

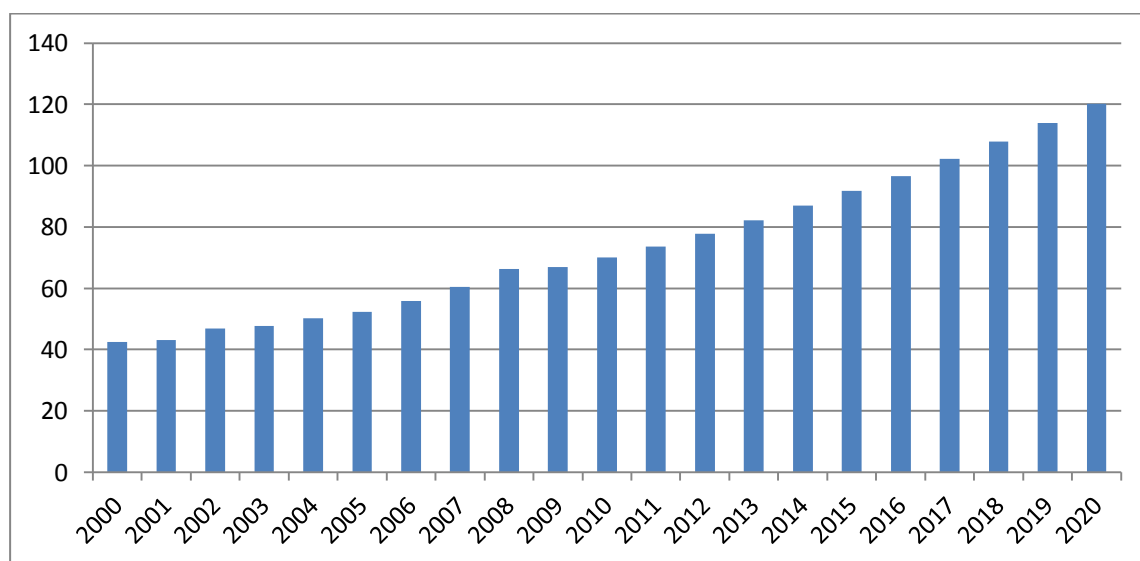
Πηγή: earthtrends.wri.com [3]



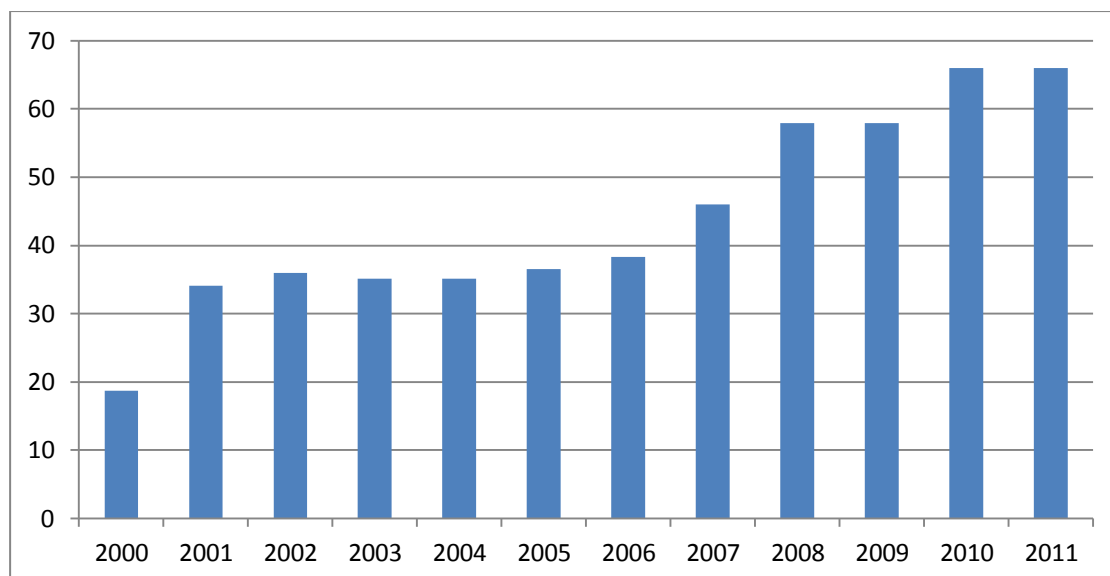
Σχήμα 2.25. Κατανομή εγχώριας ενεργειακής κατανάλωσης ανά τομέα για τα ΗΑΕ. Πηγή: *earthtrends.wri.com* [3]

Η οικονομική ανάπτυξη των ΗΑΕ τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει σε μεγάλη αύξηση της ενεργειακής ζήτησης, ιδιαίτερα της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Εκτιμήσεις κάνουν λόγο για διπλασιασμό της εγχώριας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2020 και με δεδομένους τους περιορισμούς στην αξιοποίηση των παραδοσιακών πηγών ενέργειας, πετρελαίου και φυσικού αερίου, η κυβέρνηση των ΗΑΕ έχει εμπλακεί σε διάφορες πρωτοβουλίες με σκοπό τον προσδιορισμό εναλλακτικών τρόπων τροφοδότησης της οικονομίας της χώρας με την ενέργεια που απαιτείται.[8,9]

Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν την εξέλιξη της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα.



Σχήμα 2.26. Συνολική κατανάλωση ενέργειας σε εκατ. ΤΠΠ για τα ΗΑΕ (εκτίμηση κατανάλωσης ενέργειας από το 2011 και μετά). Πηγή: *Economist Intelligence Unit* [10]



Σχήμα 2.27. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε TWh για τα ΗΑΕ. Πηγή: indexmundi.com [11]

2.7.2. ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.7.2.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Τα ΗΑΕ, και ειδικότερα το εμιράτο του Abu Dhabi, αποτελούν τον αδιαμφισβήτητο ηγέτη μεταξύ των χωρών του GCC, ως προς τη λήψη μέτρων και την εφαρμογή προγραμμάτων στην κατεύθυνση της ενεργειακής εξοικονόμησης και αποδοτικότητας. Οι πιο σημαντικές δράσεις αναλύονται παρακάτω.

Το **Αστικό Σχέδιο Abu Dhabi 2030** αντιμετωπίζει τη βιωσιμότητα ως μια ενιαία αρχή. Η πρωτοβουλία Estidama, από την αραβική λέξη για τη βιωσιμότητα, αναπτύχθηκε και προωθείται από Συμβούλιο Αστικού Σχεδιασμού του Abu Dhabi, παρέχοντας οδηγίες για πράσινα κτίρια, αξιολόγηση έργων, ανάπτυξη συστημάτων GIS (ηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής μονωμένου αερίου) και αναγνώριση παρόμοια με το πρόγραμμα Ηγεσίας στον Ενεργειακό και Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό (LEED) των ΗΠΑ. Οι αρχικές βάσεις και φιλοδοξίες της πρωτοβουλίας Estidama ενσωματώνονται στο Σχέδιο 2030 και σε άλλες πολιτικές του Συμβουλίου Αστικού Σχεδιασμού ώστε να παρουσιαστεί στην αγορά μέσω μιας ήπιας και βελτιωτικής διαδικασίας με σκοπό να ταιριάζει στην αναπτυξιακή προοπτική του Abu Dhabi.

Η πρωτοβουλία **Estidama**, αποτελεί ένα σύνολο προγραμμάτων, εφαρμογών και δράσεων με σκοπό την ανάδειξη του Abu Dhabi σε πρότυπο βιώσιμης ανάπτυξης. Πρόκειται για ένα πλαίσιο για βιώσιμο σχεδιασμό, κατασκευή και λειτουργία κοινοτήτων, κτιρίων και συγκροτημάτων μοναδικό στον κόσμο και ειδικά διαμορφωμένο για το ζεστό και ξηρό περιβάλλον του Abu Dhabi. Το **Σύστημα Αξιολόγησης Μαργαριταριών Estidama** αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία προσδιορισμού και επιβολής των κύριων αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης. Το Σύστημα Αξιολόγησης Μαργαριταριών στοχεύει στο διαρκή έλεγχο βιωσιμότητας οποιουδήποτε αναπτυξιακού έργου που αφορά σε κτίρια, συγκροτήματα κτιρίων ή κοινότητες, καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του, από το σχεδιασμό και την κατασκευή

έως τη λειτουργία. Παρέχει καθοδήγηση και λεπτομερείς απαιτήσεις για την αξιολόγηση ενός έργου, οργανωμένες σε επτά (7) βασικές κατηγορίες για βιώσιμη ανάπτυξη. Οι κατηγορίες αυτές είναι:

- Ενσωματωμένη Διαδικασία Ανάπτυξης.
- Φυσικά Συστήματα.
- Βιώσιμα Κτίρια.
- Βιώσιμη Χρήση Νερού.
- Ενέργεια.
- Υλικά.
- Καινοτόμες Πρακτικές.

Κάθε κατηγορία περιλαμβάνει υποχρεωτικές και προαιρετικές εφαρμογές που μπορούν να καλυφθούν. Για την επίτευξη πιστοποίησης ενός (1) Μαργαριταριού πρέπει να καλυφθούν όλες οι υποχρεωτικές εφαρμογές, ενώ για πιστοποίηση μεγαλύτερου επιπέδου πρέπει ταυτόχρονα με τις υποχρεωτικές εφαρμογές να καλύπτεται συγκεκριμένος αριθμός πιστωτικών μονάδων, ανάλογα με το επίπεδο πιστοποίησης. Κάθε προαιρετική εφαρμογή που υλοποιείται προσθέτει έναν αριθμό πιστωτικών μονάδων στην αξιολόγηση του έργου. Οι μονάδες αποδίδονται ανάλογα με την ενσωμάτωση πρακτικών και τεχνολογικών εφαρμογών κατά τη σχεδίαση, κατασκευή και λειτουργία των έργων, ενώ δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα σε συγκεκριμένες κατηγορίες του Συστήματος Αξιολόγησης Μαργαριταριών ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζεται το έργο.

Προκειμένου να αποδοθεί η τελική πιστοποίηση στο έργο πρέπει να ακολουθηθούν συγκεκριμένα βήματα. Καταρχάς, πρέπει να γίνει καταγραφή του έργου και να γίνει ανάλυση του από κατάλληλο αξιολογητή. Στη συνέχεια το έργο εξετάζεται κατά τα τρία στάδια υλοποίησης του, σχεδίαση, κατασκευή, λειτουργία, για καθένα από τα οποία λαμβάνει ξεχωριστή αξιολόγηση και πιστοποίηση.

Συγκεκριμένες εφαρμογές ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης που περιλαμβάνονται στο Σύστημα Αξιολόγησης Μαργαριταριών Estidama είναι:

- Απόδειξη ότι το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Κατασκευής του έργου συνάδει με τον Οδηγό Κατασκευής της Περιβαλλοντικής Υπηρεσίας του Abu Dhabi. Επιπλέον μονάδες εάν επιτευχθεί πιστοποίηση ISO 14001.
- Έκδοση και τήρηση Εγχειριδίου Λειτουργίας και Διατήρησης Κτιρίου, το οποίο θα καλύπτει τουλάχιστον τις εξής περιοχές: φωτισμός, θέρμανση, μόνωση, ζεστό/κρύο νερό, Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου (Building Management System-BMS)(προαιρετική εφαρμογή-2 μονάδες κατά το σχεδιασμό, 2 μονάδες κατά την κατασκευή).
- Έκδοση Εγχειριδίου Χρηστών Κτιρίου, με έμφαση σε πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας και νερού.
- Εφαρμογή προτύπων για βέλτιστη χρήση ηλιακού φωτός και σκίασης των κτιρίων για εξοικονόμηση ενέργειας από φωτισμό και κλιματισμό.
- Μελέτες για τη βέλτιστη δυνατή χρήση εξωτερικού και εσωτερικού φωτισμού. Έμφαση σε χρησιμοποιούμενη τεχνολογία λαμπτήρων, ώρες χρήσης, φωτεινότητα ανά τ.μ., κ.α.

- Χρήση υλικών κατασκευής με σκοπό τη μέγιστη δυνατή ενεργειακή αποδοτικότητα. Ειδικές μελέτες για μονωτικά υλικά, εξωτερικούς τοίχους και τελευταίους ορόφους με σκοπό την ελαχιστοποίηση των απωλειών.
- Εφαρμογή τεχνικών θέρμανσης κατά ζώνες για την ταυτόχρονη επίτευξη ικανοποιητικών επιπέδων άνεσης χρήστη και ενεργειακής αποδοτικότητας. Μοντελοποίηση κατά τη σχεδίαση συστημάτων θέρμανσης, χρήση διακοπών θερμοστάτη και συστημάτων αυτόματου ελέγχου.
- Χρήση συστημάτων παρακολούθησης κατανάλωσης νερού. Χρήση μετρητών νερού με δυνατότητα καταγραφής στοιχείων ανά ώρα, ημέρα, μήνα. Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και εφαρμογή κατάλληλης στρατηγικής για εξοικονόμηση νερού.
- Δημιουργία και εφαρμογή Προτύπων Ελάχιστης Ενεργειακής Αποδοτικότητας για κτίρια, συγκροτήματα και κοινότητες.
- Παρακολούθηση και καταγραφή ενεργειακής κατανάλωσης ανά τελική χρήση. Χρήση κατάλληλων μετρητών και συστημάτων παρακολούθησης με δυνατότητα παροχής πληροφοριών ανά ώρα, ημέρα, μήνα. Καταγραφή μέγιστων φορτίων και ανάλυση αποτελεσμάτων για διαπίστωση προτύπων κατανάλωσης.
- Χρήση ενεργειακά αποδοτικών συσκευών.
- Εφαρμογή προγραμμάτων μείωσης μέγιστου φορτίου.

Πίνακας 2.1. Επίπεδα Αξιολόγησης Κτιρίων του Συστήματος Αξιολόγησης Μαργαριταριών Estidama.

Προαπαιτούμενο	Επίπεδο Πιστοποίησης
Όλες οι υποχρεωτικές μονάδες	1 Μαργαριτάρι
Όλες οι υποχρεωτικές μονάδες + 60 μονάδες	2 Μαργαριτάρια
Όλες οι υποχρεωτικές μονάδες + 85 μονάδες	3 Μαργαριτάρια
Όλες οι υποχρεωτικές μονάδες + 115 μονάδες	4 Μαργαριτάρια
Όλες οι υποχρεωτικές μονάδες + 140 μονάδες	5 Μαργαριτάρια

Πηγή: The Pearl Rating System for Estidama [31]

Το Τμήμα Οικονομικών Υποθέσεων του Abu Dhabi ετοιμάζει επίσης ένα συνολικό **στρατηγικό σχέδιο DSM για την κατανάλωση ηλεκτρικού και νερού** στο εμιράτο, με τη συμμετοχή κρατικών και μη κρατικών φορέων. Τα προγράμματα DSM είναι σχεδιασμένα να επηρεάζουν την καταναλωτική συμπεριφορά έτσι ώστε να παράγονται λιγότερα απόβλητα και να διασφαλίζεται η αποδοτική και οικονομική χρήση ηλεκτρικού και νερού. Στόχος της Αρχής Εκτελεστικών Υποθέσεων στο συντονισμό αυτής της δραστηριότητας είναι η

ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής DSM, η οποία θα βοηθήσει το εμιράτο να ανταποκριθεί στις μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες ανάγκες του σε νερό και ηλεκτρική ενέργεια. Τα προγράμματα DSM θα προωθήσουν επίσης μελλοντική οικονομική ανάπτυξη και ανταγωνιστικότητα.

Η κυβέρνηση του Dubai έχει επίσης υιοθετήσει μια πολιτική βιώσιμης ανάπτυξης, το «**Στρατηγικό Σχέδιο Dubai 2015**» [32], το οποίο καλύπτει όλες τις πλευρές της κοινωνίας. Σε κάθε τομέα, τα πρότυπα ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων και η εξοικονόμηση και διαχείριση νερού και ενέργειας είναι σχετικά μεταξύ τους ζητήματα. Στην κατεύθυνση αυτή, ο **Κανονισμός Πράσινων Κτιρίων** [33] μπορεί να αποτελέσει ένα πρώτο βήμα προς την ανάπτυξη ενιαίας πολιτικής στο εμιράτο. Ο κανονισμός βασίζεται στο σύστημα αξιολόγησης LEED των ΗΠΑ, με αλλαγές ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ο Κανονισμός Πράσινων Κτιρίων τέθηκε σε εφαρμογή τον Απρίλιο του 2010 και στοχεύει σε μείωση των ενεργειακών αναγκών των νέων κτιρίων έως και κατά 40%.

Η **Αρχή Τυποποίησης και Μετρολογίας των ΗΑΕ (ESMA)** έχει εκδώσει ένα νέο σύστημα ενεργειακής σήμανσης και τυποποίησης. Η νέα πιστοποίηση θα αποδίδεται σε ηλεκτρικά αγαθά – ιδιαίτερα σε μονάδες κλιματισμού – και θα βασίζεται σε διεθνή πρότυπα διαμορφωμένα για την αγορά των ΗΑΕ. Μεταξύ των αντικειμένων του προγράμματος είναι η ενθάρρυνση προς τους κατασκευαστές και τους εμπόρους να κατασκευάζουν και να πωλούν ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα, η ενθάρρυνση προς τους καταναλωτές να αγοράζουν ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα, καθώς και η σταδιακή απομάκρυνση από την αγορά μη αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η εφαρμογή του προγράμματος ενεργειακής σήμανσης σε οικιακές συσκευές πλύσης και μόνο, αναμένεται να επιφέρει ενεργειακή εξοικονόμηση αντίστοιχη με 520.65 εκατ. γαλόνια πετρέλαιο, το οποίο θα χρησιμοποιούνταν σε εγκαταστάσεις θερμικής αφαλάτωσης νερού. [34]

2.7.2.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Η αύξηση των αναγκών στα ΗΑΕ για ηλεκτρική ενέργεια, καθώς και άλλες ανάγκες σε υποδομές, οδήγησαν στο σχηματισμό μιας επιτροπής ιδιωτικοποιήσεων για τους τομείς ενέργειας και νερού. Το Abu Dhabi, πρωτοπόρο στη σχετική ανάληψη δράσεων, έχει ήδη προωθήσει μια σειρά μεταρρυθμίσεων του ενεργειακού του τομέα από τη δεκαετία του '90. Πριν από το 1999 ο ενεργειακός τομέας ήταν κάθετα δομημένος και κρατικά ελεγχόμενος. Το 1998 υιοθετήθηκε νόμος βάσει του οποίου ξεκίνησε ο μετασχηματισμός του τομέα μέσω ενός μοντέλου μοναδικού αγοραστή και καθιερώθηκαν οι ακόλουθοι φορείς:

- Τέσσερις εταιρείες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και αφαλάτωσης νερού.
- Μια εταιρεία με ρόλο μοναδικού αγοραστή για την προμήθεια της συνολικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και νερού.
- Μια εταιρεία μετάδοσης, υπεύθυνη για τη μεταφορά ηλεκτρισμού και νερού.
- Δύο εταιρείες διανομής, υπεύθυνες για την παροχή ηλεκτρισμού και νερού στους τελικούς καταναλωτές.
- Μία ανεξάρτητη ρυθμιστική αρχή, υπεύθυνη για την οικονομική και τεχνική ρύθμιση των τομέων ενέργειας και νερού.

Οι παραπάνω εταιρείες άνηκαν αρχικά στην κυβέρνηση του Abu Dhabi, αλλά στη συνέχεια περισσότερα από τα 4/5 της συνολικής παραγωγικής ικανότητας ηλεκτρισμού και νερού πωλήθηκαν σε ανεξάρτητους προμηθευτές, βάσει μακροπροθέσμων συμφωνιών αγοράς. Μετά την ιδιωτικοποίηση έξι (6) πρώην κρατικών εταιρειών, η κυβέρνηση διατηρεί ακόμη τον έλεγχο και το μονοπώλιο στις διαδικασίες προμήθειας, μετάδοσης και διανομής. [5]

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση των πολιτικών που αφορούν στο έργο γίνεται στην Παράγραφο 2.2.2.2.

2.7.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

2.7.3.1. Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Διαχείριση Ζήτησης της Ενέργειας

Στα ΗΑΕ εφαρμόζονται πολλές και διαφορετικές δράσεις με σκοπό την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, οι οποίες, σε συνδυασμό με τις εφαρμοζόμενες πολιτικές, συμβάλλουν στην ανάδειξη της χώρας σε ηγέτιδα δύναμη όσον αφορά τη μεταστροφή των χωρών της περιοχής του GCC σε ενεργειακά αποδοτικές πρακτικές.

Η Εταιρεία Διανομής του Abu Dhabi έχει προχωρήσει στην αντικατάσταση των συμβατικών μετρητών ηλεκτρισμού με σύγχρονους ψηφιακούς σε όλα τα κυβερνητικά, βιομηχανικά και εμπορικά κτίρια του εμιράτου. Οι νέοι μετρητές, εκτός του ότι υπολογίζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια την ενεργειακή κατανάλωση, επιτρέπουν στους καταναλωτές να πωλούν στο δίκτυο την ηλεκτρική ενέργεια που πιθανά οι ίδιοι παράγουν από εφαρμογές ΑΠΕ. Η χρήση ψηφιακών μετρητών, όπου έχει εφαρμοσθεί, οδηγεί σχεδόν πάντα σε σημαντική ενεργειακή εξοικονόμηση από την πλευρά των καταναλωτών τελικής χρήσης.

Επίσης, στο Dubai, έχει τεθεί σε λειτουργία πρώτο ηλιακό θερμικό σύστημα ψύξης μεγάλης κλίμακας των ΗΑΕ. Το σύστημα ψύξης κόστισε περισσότερα από 1 εκατομμύριο δολάρια και εγκαταστάθηκε από τη σουηδική εταιρεία Kylsystem και την ιρλανδική Kingspan Renewables. Υπολογίζεται ότι το εν λόγω σύστημα εξοικονομεί ενέργεια σε ποσοστό 60%-70%, συγκρινόμενο με συμβατικά συστήματα κλιματισμού. [35]

Στην περιοχή δραστηριοποιείται επίσης η εταιρεία **Masdar**, η εταιρεία καθαρής ενέργειας της κυβέρνησης του Abu Dhabi, η οποία εμπλέκεται σε πλήθος έργων σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα και εξοικονόμηση. Το πιο γνωστό και σημαντικό από αυτά δεν είναι άλλο από το **Masdar City Project**, [39] ο σχεδιασμός του οποίου προβλέπει τη δημιουργία μιας πόλης σε απόσταση 17 km από το Abu Dhabi, η οποία θα βασίζεται εξ' ολοκλήρου σε ΑΠΕ για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών, ενώ επίσης θα έχει μηδενικές εκπομπές ρύπων και σχεδόν μηδενικές απώλειες ενέργειας. Η πρώτη φάση του έργου αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2015, ενώ το συνολικό έργο υπολογίζεται να παραδοθεί κατά την περίοδο 2020-2025. Το συνολικό κόστος του έργου ανέρχεται στα 20 δις. δολάρια. Ενδεικτικό της σημασίας του έργου, τόσο για την περιοχή όσο και παγκοσμίως, είναι ότι εντός της Masdar City θα στεγαστούν τα γραφεία της Διεθνούς Επιτροπής Ανανεώσιμης Ενέργειας (IRENA).[37] Η Masdar έχει επίσης ανακοινώσει τη συμμετοχή

της στην κατασκευή της πρώτης εμπορικής μονάδας παραγωγής ενέργειας από υδρογόνο στην περιοχή, η λειτουργία της οποίας θα προσθέσει 500 MW στο δυναμικό της χώρας. Τέλος, η Masdar φιλοδοξεί να γίνει η πρώτη επιχείρηση του Κόλπου, η οποία θα λάβει μονάδες μείωσης εκπομπών, μέσω της επένδυσης της σε φωτοβολταϊκά συστήματα και εφαρμογές βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας στη μονάδα παραγωγής του Taweelah.

Άλλα έργα ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης στην περιοχή περιλαμβάνουν τη δημιουργία ενός υβριδικού φωτοβολταϊκού και ηλιακού συστήματος για δοκιμαστική χρήση, στην Επιχείρηση Λιμένων, Τελωνείων και Ελεύθερων Ζωνών του Dubai, το οποίο θα παρέχει την απαιτούμενη ενέργεια για το φωτισμό των χώρων και αναμένεται να εξοικονομεί ετησίως περισσότερες από 2.400 kWh ενέργειας και τη δημιουργία του Shams1, ενός ηλιακού πάρκου που θα αποτελείται από 768 παραβολικούς ηλιακούς συλλέκτες συνολικής ισχύος 100 MW. [36]

Τέλος, η κυβέρνηση των ΗΑΕ έχει ανακοινώσει ότι στη χώρα θα υλοποιηθεί το μεγαλύτερο έργο ενεργειακής διαχείρισης στον κόσμο. Στο σχεδιασμό και ανάπτυξη του έργου θα συνεργαστούν η ιδιωτική εταιρεία Haaga, η οποία παράγει λογισμικά ενεργειακής και περιβαλλοντικής διαχείρισης, και η δημόσια Αρχή Υδάτων και Ηλεκτρισμού του Abu Dhabi. Το έργο θα αφορά στην παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης 200.000 τελικών καταναλωτών του εμιράτου. Η Αρχή Υδάτων και Ηλεκτρισμού προμηθεύει ηλεκτρισμό και νερό σε 1,4 εκατ. κατοίκους του εμιράτου, συμπεριλαμβανομένων των πόλεων Abu Dhabi και Al Ain, και πιστεύει ότι μια καλύτερη ανάλυση της ενεργειακής κατανάλωσης θα οδηγήσει σε λειτουργική εξοικονόμηση, τόσο ενέργειας όσο και εξόδων. Η υλοποίηση του έργου αναμένεται να αποφέρει εξοικονόμηση 3 δις. δολαρίων για την Αρχή Υδάτων και Ηλεκτρισμού έως το 2020, μειώνοντας ταυτόχρονα την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά 12.000 GWh. Το έργο, κατά την πρώτη φάση εφαρμογής του, θα αφορά κυρίως μοντελοποιήσεις σχετικές με την κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας εντός του εμιράτου και με την αποδοτική υλοποίηση στρατηγικών επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης. Στο μέλλον, το έργο αναμένεται να περιλαμβάνει σχετικές εφαρμογές και στους τομείς διαχείρισης νερού και απορριμμάτων. Τα αποτελέσματα του έργου θα λειτουργήσουν ως πλατφόρμα για την βελτιστοποίηση της χρήσης των ενεργειακών πόρων του Abu Dhabi και οι σχετικές αναλύσεις θα λειτουργήσουν υποστηρικτικά στις μελλοντικές εφαρμογές «έξυπνων δικτύων» και ενεργειακών επενδύσεων. [39]

2.7.3.2. Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων και Ενοποίηση Αγορών

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων στην περιοχή του GCC αποτελεί κοινό στόχο όλων των κρατών-μελών (Μπαχρέιν, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ, ΗΑΕ, Σαουδική Αραβία), οι οποίες συμπράττουν από κοινού στην εξέλιξη του. Αναλυτική παρουσίαση της πορείας του έργου, των εφαρμοζόμενων τεχνολογιών και των τεχνικών υλοποίησης γίνεται στην Παράγραφο 2.2.3.2.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΗΝ Ε.Ε.

3.1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.1.1. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

3.1.1.1. Γενικές πληροφορίες

Τα διάφορα είδη οικονομικών μέτρων και πολιτικών που εφαρμόζονται στις χώρες της Ε.Ε. και στην ευρύτερη ευρωπαϊκή οικονομική ζώνη (Ισλανδία, Νορβηγία, Λιχτενστάιν) αφορούν κυρίως **επιχορηγήσεις, επιδοτήσεις ή επιστροφές/μειώσεις φόρου**. Επίσης, εξαιτίας του υψηλού επενδυτικού κόστους που συνοδεύει τις εφαρμογές ενεργειακής αποδοτικότητας, υπάρχουν διαφόρων ειδών **προγράμματα χρηματοδότησης** που διευκολύνουν την εύρεση κεφαλαίου για επενδύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας. Τα μέτρα αυτά λειτουργούν ως κίνητρα προς επιχειρήσεις, οργανισμούς και ιδιώτες για την εφαρμογή τεχνολογιών και πρακτικών που οδηγούν σε αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και περιορισμό των φορτίων αιχμής.

Μέσω των **επιχορηγήσεων/επιδοτήσεων** το κράτος διαθέτει πόρους για την κάλυψη ενός μέρους ή του συνόλου μιας επένδυσης ενεργειακής αποδοτικότητας. Συνήθως υπάρχει μια λίστα δυνατών εφαρμογών τις οποίες δύναται να υλοποιήσει ο εκάστοτε ενδιαφερόμενος. Κάθε μία από τις εφαρμογές αυτές συνοδεύεται από το αντίστοιχο ποσοστό συμμετοχής του κράτους στο τελικό κόστος. Μεγάλες επενδύσεις που ενδέχεται να αποφέρουν σημαντικά οικονομικά οφέλη στον επενδυτή και που απαιτούν την καταβολή μεγάλων χρηματικών ποσών από την πλευρά του κράτους, είτε εξαιρούνται από τα μέτρα αυτά ή τίθεται ένα άνω χρηματικό όριο ώστε η αποδοτικότητα κόστους να είναι προς όφελος του κράτους.

Επιχειρήσεις, οργανισμοί και ιδιώτες, των οποίων οι επενδύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας φέρουν πιστοποιημένα αποτελέσματα μπορούν επίσης να ανταμειφθούν με **επιστροφή φόρου ή μείωση φορολογίας** για δράσεις που σχετίζονται με τις συγκεκριμένες επενδύσεις. Επίσης φορο-ελαφρύνσεις προβλέπονται για επιχειρήσεις οι οποίες συμμετέχουν εθελοντικά σε προγράμματα ενεργειακής αποδοτικότητας (ενεργειακές επιθεωρήσεις, εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, μονώσεις, χρήση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης, κ.α.).

Τέλος, τα **χρηματοδοτικά προγράμματα** διασφαλίζουν την απαιτούμενη ρευστότητα για επενδύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας, οι οποίες συχνά απαιτούν μεγάλα αρχικά κεφάλαια. Τα προγράμματα αυτά υλοποιούνται είτε μέσω της δημιουργίας ειδικών λογαριασμών/ταμείων από όπου μπορούν να αντληθούν πόροι προς αξιοποίηση στην κατεύθυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας, είτε μέσω ειδικών τραπεζικών προϊόντων που αφορούν αποκλειστικά επενδύσεις στον τομέα αυτό.

3.1.1.2. Case studies

- 3.1.1.2.1 Σύστημα χρηματοδότησης Intracting (case study για Γερμανία)
- 3.1.1.2.2 Σχέδιο έκπτωσης για ενεργειακές επενδύσεις (case study για Ολλανδία)
- 3.1.1.2.3 Πρόγραμμα ενεργειακής επιθεώρησης (case study για Φινλανδία)
- 3.1.1.2.4 Βιομηχανικό δίκτυο ενεργειακής αποδοτικότητας (case study για Νορβηγία)

- 3.1.1.2.5 Πρόγραμμα «Apple of our Eyes» για τον ενεργειακά αποδοτικό εκσυγχρονισμό δημόσιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (case study για Ουγγαρία)
- 3.1.1.2.6 Πρόγραμμα για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες (case study για Σλοβακία)
- 3.1.1.2.7 Σχέδιο επιχορηγήσεων για εξοικονόμηση ενέργειας (case study για Κύπρο)
- 3.1.1.2.8 Επιδοτήσεις για την προώθηση εφαρμογών ηλιακής θέρμανσης νερού (case study για Αυστρία)
- 3.1.1.2.9 Εθελοντικές συμφωνίες για ενεργειακή αποδοτικότητα στο εμπόριο και τη βιομηχανία (case study για Δανία)

3.1.1.2.1. Intracting - Γερμανία

Επί σειρά ετών, περιορισμοί που σχετίζονται με τον προϋπολογισμό έχουν αποτρέψει πολλές τοπικές διοικήσεις από την ανάληψη αποδοτικών και απαραίτητων επενδύσεων για την εξοικονόμηση ενέργειας. Ανεξάρτητα τμήματα τοπικών αρχών συχνά αδυνατούν να εφαρμόσουν μέτρα από μόνα τους. Η πόλη της Στουτγάρδης έχει αναπτύξει ένα νέο σύστημα χρηματοδότησης που ονομάζεται «intracting» («εργολαβία εκ των έσω»). Το εν λόγω σύστημα βασίζεται μεν στην ιδέα της εργολαβίας, λειτουργεί δε αποκλειστικά με πόρους που προέρχονται από την εκάστοτε πόλη. Έχει τεθεί σε εφαρμογή από το 1995, με αυξανόμενα ποσοστά επιτυχίας.

Το πρόβλημα

Σε πολλούς δήμους οικονομικοί περιορισμοί εμπόδιζαν την πραγματοποίηση αποδοτικών και απαραίτητων επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας, πολλά χρόνια τώρα. Στο παρελθόν, ήταν πολλές οι περιπτώσεις όπου μεμονωμένα τμήματα τοπικών αρχών δεν ήταν σε θέση να εφαρμόσουν προτεινόμενες βελτιώσεις. Τα τμήματα είχαν μάλλον επικεντρωθεί στην εξυπηρέτηση των χρηστών, στην απήχηση ή στην εικόνα. Με τον τρόπο αυτό μόνο περιορισμένα μέτρα μπορούσαν να ληφθούν, στο πλαίσιο συντήρησης κτιρίων που ήδη βρισκόταν σε εξέλιξη. Σε πολλές περιπτώσεις, μέτρα που σχετίζονταν με προϋπολογισμό μπορούσαν να εφαρμοστούν είτε μετά από αρκετά χρόνια καθυστέρησης είτε καθόλου.

Επιπροσθέτως, στο παρελθόν το εκάστοτε μεμονωμένο τμήμα δεν είχε κανένα κέρδος από την εξοικονόμηση ενέργειας. Όσα κεφάλαια προορίζονταν για την ενέργεια και δεν αξιοποιούνταν, δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για άλλους σκοπούς. Μάλιστα συχνά προέκυπτε το δίλημμα ότι ο προϋπολογισμός έπρεπε να παρέχει την επενδυτική χρηματοδότηση, ενώ ήταν ο διοικητικός προϋπολογισμός που επωφελείτο μακροπρόθεσμα από χαμηλότερα ενεργειακά έξοδα. Προέκυψε τότε η ανάγκη να δημιουργηθεί ένα σύστημα χρηματοδότησης που θα επέτρεπε την βραχυπρόθεσμη εφαρμογή αποδοτικών μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

Εργολαβία εκ των έσω στα τμήματα της πόλης

Το 1995 το Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας σε συνεργασία με το Δημόσιο Ταμείο εισήγαγε το μοντέλο της «εργολαβίας εκ των έσω» (intracting). Το εν λόγω χρηματοδοτικό σύστημα βασίζεται στην ιδέα της εργολαβίας, αλλά λειτουργεί αποκλειστικά με πόρους

προϋπολογισμού της εκάστοτε πόλης. Οι επενδύσεις χρηματοδοτούνται αποκλειστικά από το Τμήμα Περιβάλλοντος από ένα συγκεκριμένο κονδύλι προϋπολογισμού, στο οποίο ύστερα επιστρέφονται οι εξοικονομήσεις ενεργειακού κόστους. Συνεπώς, ένα τέτοιο κονδύλι μπορεί να λειτουργήσει για ένα συγκεκριμένο διάστημα. Με τον καιρό, το κονδύλι από τον προϋπολογισμό συμπληρώνεται από αποταμιεύσεις σε εξέλιξη, έτσι ώστε, μετά από μία αρχική φάση, να μπορούν να διατεθούν επιπλέον πόροι για νέα μέτρα intracting. Με τον τρόπο αυτό, το Τμήμα Περιβάλλοντος χορηγεί ένα συγκεκριμένο άτοκο δάνειο στο τμήμα υποδοχής. Δεν προκαλείται αύξηση των κινδύνων και κερδών στις επιχειρήσεις ούτε επιφέρεται τόκος στο χρησιμοποιούμενο κεφάλαιο. Επίσης, μία συμφωνία εργολαβίας εκ των έσω περιλαμβάνει διαφορετικές ευθύνες και υποχρεώσεις. Ενώ σε μία συμφωνία εργολαβίας αυτό που περιμένει κανείς είναι ο εξωτερικός εργολάβος να κάνει καινοτόμες προτάσεις σε συνδυασμό με εξοικονόμηση ενέργειας και κόστους, αυτή είναι μία υπηρεσία που πρέπει να την προσφέρουν τα τμήματα της πόλης. Τα πραγματικά έξοδα της επένδυσης που θα προκύψουν μπορούν να εκτιμηθούν με ακρίβεια από τις διοικητικές υπηρεσίες της πόλης. Η δυνατότητα μερικής χρηματοδότησης είναι επίσης εφικτή, λόγω χάρη για μόνωση πρόσοψης ή αντικατάσταση του καυστήρα.

Το Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας αναλαμβάνει το ρόλο του εργολάβου έναντι της διοίκησης υποδοχής και έχει υπ' ευθύνη του την ανάλυση, πρόγνωση και επίβλεψη. Σε αυτό το πλαίσιο, αυτό που έχει σημασία είναι ότι μόνο οι μηχανολογικές υπηρεσίες που σχετίζονται με τον σχεδιασμό παρέχονται από το Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας. Όπως συμβαίνει σε άλλες περιπτώσεις κατασκευαστικών έργων, το Τμήμα Κατασκευής Έργων της πόλης αναθέτει συμβόλαια μετά από προσφορές σε αποδοτικές και ικανές εταιρείες. Αυτή η μορφή χρηματοδότησης προάγει τη διάθεση των εμπλεκόμενων τμημάτων να αναλάβουν ευθύνη. Το Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας έχει την ευθύνη για το εν λόγω μέτρο. Μία λεπτομερής ανάλυση της δυνατότητας εξοικονόμησης ενέργειας και μία οικονομική εκτίμηση που θα βασίζεται στα έξοδα που επισημαίνει το Τμήμα Κατασκευής Έργων είναι απαραίτητα προκειμένου να πραγματοποιηθεί η πραγματική πρόγνωση σε ότι αφορά την εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους. Είναι, λοιπόν, ξεκάθαρο ότι ένα τέτοιο χρηματοδοτικό σύστημα μπορεί να λειτουργήσει μόνο αν η διοίκηση επιβάλλεται της ειδικότητας ανεξάρτητα από τα τμήματα υποδοχής.

Οργάνωση των συμφωνιών «εργολαβίας εκ των έσω»

Ένα μέτρο προτείνεται είτε από το Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας, είτε από το Τμήμα Κατασκευής Έργων ή από το τμήμα υποδοχής. Το Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας εντοπίζει την πιθανή εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους και κάνει μία εκτίμηση της αποδοτικότητας του μέτρου βασισμένη σε μία εκτίμηση κόστους κατά προσέγγιση από το Τμήμα Κατασκευής Έργων. Αν η εν λόγω εκτίμηση κρίνει την περίοδο ανάκτησης του κεφαλαίου υποσχόμενη, το Τμήμα Κατασκευής Έργων συγκεκριμενοποιεί τα έξοδα. Στη συνέχεια, γίνεται ένας λεπτομερής οικονομικός υπολογισμός. Αν επιβεβαιωθεί καλή αποδοτικότητα, το τμήμα υποδοχής και το Τμήμα Περιβάλλοντος έρχονται σε συμφωνία. Σε αυτή τη συμφωνία, ορίζεται το μέτρο που θα τεθεί σε εφαρμογή, εκθέτονται τα έξοδα και υπολογίζονται οι πιθανές εξοικονομήσεις ενέργειας. Επιπλέον, η συμφωνία καθορίζει το κατά πόσο η

χρηματοδότηση θα προέλθει αποκλειστικά από πόρους του Τμήματος Περιβάλλοντος ή συμφωνείται μερική χρηματοδότηση. Όταν αντικαθίσταται ένας καυστήρας θέρμανσης ή ένα σύστημα φωτισμού, πρόκειται κατά κύριο λόγο για ένα μέτρο συντήρησης και κατά δεύτερον για ένα μέτρο εξοικονόμησης ενέργειας.

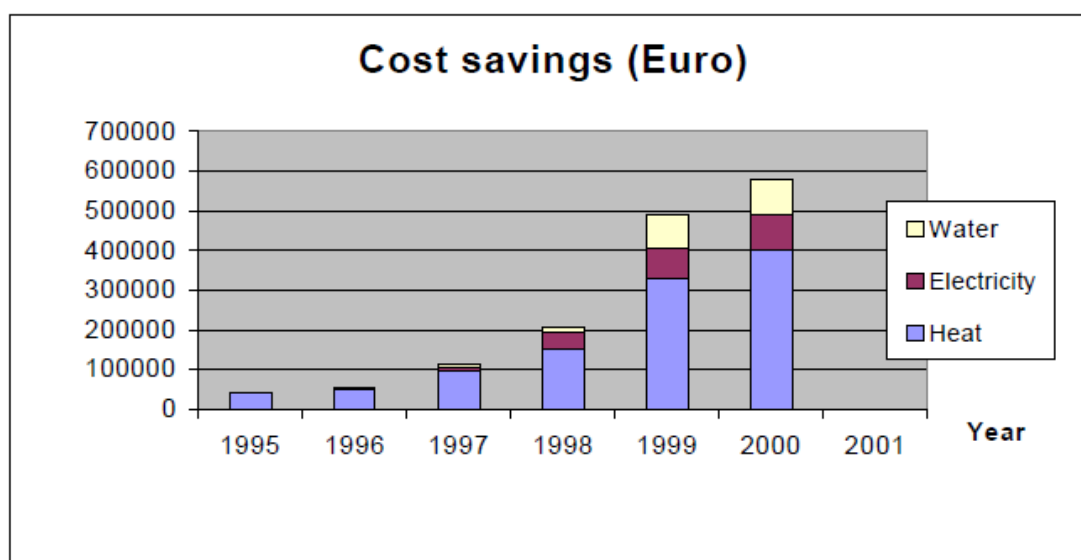
Στις συμφωνίες «εργολαβίας εκ των έσω», οι εταίροι του Τμήματος Περιβάλλοντος αποτελούν τα τμήματα τοπικής αρχής και ανεξάρτητων επιχειρημάτων που διευθύνουν τις δικές τους κατασκευές. Τα τελευταία έχουν μέχρι στιγμής συμπεριλάβει το Τμήμα Σχολείων, το Πολιτιστικό Τμήμα, το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Κεντρικής Διοίκησης, Τμήμα Αθλητισμού, την ανάληψη το κέντρου υγείας και του κολυμβητηρίου, νοσοκομείων και την ανεξάρτητη ανάληψη της πόλης που διαχειρίζεται οίκους ευγηρίας. Το Τμήμα Κατασκευής Έργων δεν αποτελεί συμβαλλόμενο μέρος στις συμφωνίες, παρά εφαρμόζει τα μέτρα. Όπως συμβαίνει με όλα τα άλλα κατασκευαστικά μέτρα, το Τμήμα Κατασκευής Έργων παίρνει προμήθεια από το τμήμα που διαχειρίζεται το εν λόγω κτίριο. Οι τεχνικές λεπτομέρειες εφαρμογής συντονίζονται από το Τμήμα Διαχείρισης Ενέργειας. Όπου το επιτρέπει ο λόγος κόστους-κέρδους, χρησιμοποιούνται μετρητές για να επαληθεύσουν την εξοικονόμηση ενέργειας. Σε αντίθετη περίπτωση η πιθανή εξοικονόμηση εξακριβώνεται μέσω υπολογισμών. Στην τελευταία περίπτωση, το ποσοστό ανάκτησης κεφαλαίου έχει ήδη συμφωνηθεί ρητώς στην οικονομική συμφωνία. Επίσης συμφωνούνται και κάθε είδους ειδικοί τρόποι λειτουργίας. Προκειμένου να δοθεί επιπλέον κίνητρο στο τμήμα υποδοχής, η ανάκτηση κεφαλαίου μπορεί να περιοριστεί σε ένα 80% της εξοικονόμησης ενέργειας. Σε αυτή την περίπτωση, το τμήμα υποδοχής ήδη κερδίζει οικονομικά οφέλη κατά τον πρώτο χρόνο από την εφαρμογή του μέτρου. Η δε διάρκεια της συμφωνίας επεκτείνεται ακολούθως. Σε αυτού του είδους τις συμφωνίες, ο οικονομικός υπολογισμός αποτελεί παράρτημα της συμφωνίας. Η ανάκτηση κεφαλαίου ξεκινάει τον πρώτο χρόνο από την εφαρμογή του μέτρου. Ολοκληρώνεται όταν οι πόροι που χρησιμοποιήθηκαν επιστραφούν χωρίς τόκο. Από τους πόρους που θα επιστραφούν, νέα τεχνικά έργα μπορούν να χρηματοδοτηθούν.

Αξιολόγηση

Η προσέγγιση της «εργολαβίας εκ των έσω»- η οποία αναπτύχθηκε από την πόλη της Στουτγάρδης- έχει στο μεσοδιάστημα αποτελέσει πρότυπο για έναν μεγάλο αριθμό τοπικών αρχών στη Γερμανία (ειδικά στην περιφέρεια του North-Rhine/Westphalia) και στην Αυστρία. Στην Στουτγάρδη, ένα σύνολο 3,32 εκατομμυρίων ευρώ έχει επενδυθεί σε 158 ανεξάρτητα τεχνικά έργα μεταξύ των ετών 1995 και 2001. Ο μέσος όρος ανάκτησης των κεφαλαίων των τεχνικών έργων είναι 4,5 χρόνια μέχρι στιγμής. Αυτή η περίοδος ανάκτησης κεφαλαίου θα αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό στο μεσοδιάστημα, καθώς υπάρχουν σχέδια να χρηματοδοτηθούν εξ' ολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κατασκευαστικά μέτρα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τεχνικών έργων μέχρι σήμερα είναι η εγκατάσταση μετατροπέων συχνότητας για έλεγχο κινητήρων ανάλογα με τη ζήτηση, η εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού ελέγχου θέρμανσης, η μόνωση ορόφων σε ταράτσες, η εγκατάσταση εξαρτημάτων για εξοικονόμηση νερού σε μπάνια ή η χρήση μικρής έκτασης μονάδων συμπαραγωγής.

Το ακόλουθο σχήμα δείχνει την ανάπτυξη της ετήσιας εξοικονόμησης κόστους σε ενέργεια που επετεύχθη από προγράμματα εργολαβίας εκ των έσω. Τα 158 μέτρα που τέθηκαν σε

εφαρμογή μέχρι το τέλος του 2001 αποφέρουν συνολική ετήσια εξοικονόμηση κόστους της τάξεως των 0,7 εκατομμυρίων ευρώ. Το μεγαλύτερο κομμάτι εξοικονόμησης κόστους επιτυγχάνεται στην ενέργεια θέρμανσης, ενώ προγράμματα εξοικονόμησης ηλεκτρικού ρεύματος και νερού έχουν μέρος στη συνολική εξοικονόμηση που ανέρχεται σε περίπου 20% έκαστο. Σε προγράμματα εξοικονόμησης ηλεκτρικού ρεύματος, τόσο οι επενδύσεις όσο και η εξοικονόμηση τείνουν να αφορούν μικρά ποσά.



Σχήμα 3.1. Εξοικονόμηση ενέργειας ανά έτος (λευκό: νερό, σκούρο γκρι: ηλεκτρικό, ανοιχτό γκρι: θέρμανση). **Πηγή: Energie Cites, ADEME, Intracting [40]**

Η ετήσια εξοικονόμηση που προκύπτει από τα προγράμματα/έργα αναφέρεται σε 12.300 MWh θέρμανση, 1.500 MWh ηλεκτρικό ρεύμα και 31.700 m³ νερού. Η μειωμένη κατανάλωση δεν αποτελεί τη μοναδική πηγή εξοικονόμησης κόστους σε όλα τα προγράμματα – σε ορισμένα προγράμματα χρηματοδοτούνται τεχνολογικά μέτρα προκειμένου να μειωθεί η ανάγκη της εκάστοτε περιοχής σε ρεύμα, αέριο ή θέρμανση (η μέγιστη ζήτηση). Η συνολική εξοικονόμηση μέχρι σήμερα ανέρχεται σε 1,88 MW περιφερειακή θέρμανση, 1,34 MW αέριο και 0,27 MW ρεύμα.

Σύμφωνα με τις σημερινές συνθήκες, το μοντέλο χρηματοδότησης που παρουσιάζεται προσφέρει μία ιδιαίτερα υποσχόμενη επιλογή για την έντονη προώθηση της εφαρμογής των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας. Προϋπόθεση της προσέγγισης αυτής είναι η ύπαρξη ενός γραφείου μέσω της διοίκησης, το οποίο αφενός να μπορεί να προσφέρει μία τεχνική εκτίμηση των πιθανών μέτρων και αφετέρου να έχει μία γενική εικόνα της πιθανής εξοικονόμησης σε ολόκληρη τη διοίκηση. [40]

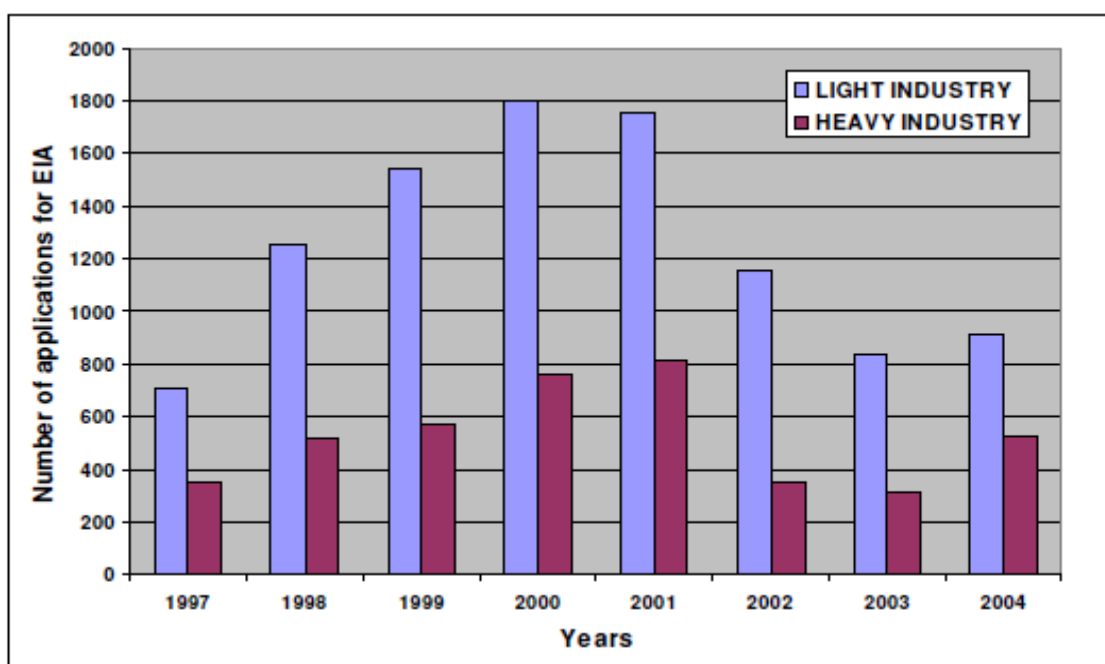
3.1.1.2.2. Σχέδιο Έκπτωσης για Ενεργειακές Επενδύσεις (ΣΕΕΕ) - Ολλανδία

Το πολιτικό αντικείμενο του ΣΕΕΕ είναι να προωθήσει επενδύσεις για ενεργειακά αποδοτικό εξοπλισμό και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το Σχέδιο προσφέρει φορολογικές ελαφρύνσεις

σε ολλανδικές εταιρίες, για επενδύσεις σε τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας και τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Έως και το 44% των επενδυτικών εξόδων μπορούν να αντισταθμιστούν μέσω φορολογικών κερδών, με την προϋπόθεση ο εξοπλισμός να συγκαταλέγεται στην αποκαλούμενη «Λίστα ενέργειας» ή να πληροί συγκεκριμένα κριτήρια ενεργειακής εξοικονόμησης (πχ ευρώ/GJ εξοικονόμησης). Το μέτρο ΣΕΕΕ ξεκίνησε την 1^η Ιανουαρίου 1997 και είναι ακόμη ενεργό.

Αξιολόγηση

Το Σχέδιο Έκπτωσης για Ενεργειακές Επενδύσεις ξεκίνησε το 1997 εστιάζοντας στην πραγματοποίηση ενεργειακής εξοικονόμησης σε όλους τους κλάδους της οικονομίας, προσφέροντας έκπτωση στο φόρο εισοδήματος. Κατά την περίοδο 1997-2004 η πρωτεύουσα ενεργειακή εξοικονόμηση στην ελαφριά βιομηχανία έφτασε τα 12 PJ και στον κλάδο των υπηρεσιών τα 2,5 PJ για την περίοδο 1997-2002. Η καθαρή μείωση εκπομπών CO₂ υπολογίζεται αντίστοιχα σε 0,8 Mton και 0,15 Mton. Η μέγιστη ενεργειακή εξοικονόμηση στην ελαφριά βιομηχανία οφείλεται στην τεχνική πρόνοια για τον ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό και τις διαδικασίες. Στον τομέα των υπηρεσιών ένα κοινό μέτρο που λαμβάνεται με την οικονομική υποστήριξη του ΣΕΕΕ είναι η μόνωση των κτιρίων. Οι μορφές των επιχειρήσεων που λειτουργούν και στους δυο τομείς είναι αρκετά διαφορετικές, επομένως υπάρχουν πολλές διαφορετικές δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας. Η ελαφριά βιομηχανία επενδύει περισσότερο σε ενεργειακά μέτρα που αφορούν στον εξοπλισμό και τις διαδικασίες παραγωγής, ενώ στον κλάδο των υπηρεσιών τα μέτρα αφορούν κυρίως στα κτίρια.



Σχήμα 3.2. Αριθμός εφαρμογών που πραγματοποιήθηκαν στην ελαφριά (ανοιχτό γκρι) και στη βαριά (σκούρο γκρι) βιομηχανία, μέσω του ΣΕΕΕ. Πηγή: *Evaluation of the Energy Deduction Scheme in the Netherlands [41]*

Είναι δύσκολο να αποφανθεί κανείς σε ποιον βαθμό το ΣΕΕΕ έχει πετύχει το στόχο του, καθώς δεν είχαν τεθεί εξαρχής συγκεκριμένο στόχοι. Επίσης δεν είναι δυνατόν να ειπωθεί ότι

η ενεργειακή εξοικονόμηση επιτυγχάνεται στο ελάχιστο δυνατό κόστος. Η αποδοτικότητα κόστους στην ελαφριά βιομηχανία και στον κλάδο των υπηρεσιών υπολογίζεται για την κυβέρνηση, τους χρήστες του μέτρου και την κοινωνία. Επειδή το ΣΕΕΕ είναι μέτρο οικονομικής υποστήριξης, η κυβέρνηση επωμίζεται το κόστος της διατήρησης του προϋπολογισμού. Η αποδοτικότητα κόστους για την κυβέρνηση προκύπτει στα 5-30 ευρώ/τόνο CO₂ που εξοικονομείται στην ελαφριά βιομηχανία και στα 10-45 ευρώ/τόνο CO₂ που εξοικονομείται στον κλάδο των υπηρεσιών. Τόσο για τους χρήστες του μέτρου όσο και για την κοινωνία, τα οφέλη που προκύπτουν από το ΣΕΕΕ φαίνεται να αντισταθμίζουν τα κόστη. [41]

3.1.1.2.3. Πρόγραμμα Ενεργειακής Επιθεώρησης (ΠΕΕ) - Φινλανδία

Το Πρόγραμμα Ενεργειακής Επιθεώρησης (ΠΕΕ) ξεκίνησε το 1992. Το κεντρικό κομμάτι του προγράμματος είναι επιχορηγήσεις (40%-50%) σε εταιρείες και οργανισμούς που αποφασίζουν να διεξάγουν ενεργειακές επιθεωρήσεις στα κτίρια ή τις διαδικασίες παραγωγής τους. Μέσω των ενεργειακών επιθεωρήσεων αναγνωρίζονται δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας και μέτρα για το σκοπό αυτό. Στη συνέχεια οι εταιρείες/οργανισμοί αποφασίζουν εάν θα υλοποιήσουν τα μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης. Το ΠΕΕ επίσης περιλαμβάνει και άλλα στοιχεία για την υποστήριξη της διεξαγωγής ενεργειακών επιθεωρήσεων: ανάπτυξη μοντέλων ενεργειακής επιθεώρησης, ανάπτυξη εργαλείων για τους επιθεωρητές, εκπαίδευση και πιστοποίηση επιθεωρητών, επίβλεψη και ποιοτικός έλεγχος. Το ΠΕΕ είναι στενά συνδεδεμένο με το πρόγραμμα Εθελοντικών Συμφωνιών που ξεκίνησε το 1997. Οι εταιρείες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα Εθελοντικών Συμφωνιών δεσμεύονται να πραγματοποιήσουν ενεργειακές επιθεωρήσεις. Επίσης το ΠΕΕ έχει συνδεθεί με ένα πρόγραμμα με σκοπό την υποστήριξη Εταιρειών Ενεργειακών Υπηρεσιών (ESCOs) προκειμένου να αυξηθεί η εφαρμογή μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης.

Το ΠΕΕ ξεκίνησε το 1997 και συνεχίζεται έως και σήμερα. Δεν έχει αποφασιστεί ημερομηνία λήξης του.

Δράσεις

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι εθελοντική για τις εταιρείες/οργανισμούς. Το ΠΕΕ περιλαμβάνει τις ακόλουθες δράσεις για την υποστήριξη και την ενίσχυση των ενεργειακών επιθεωρήσεων:

- Επιχορηγήσεις για ενεργειακές επιθεωρήσεις (40%-50% του κόστους).
- Ενεργή προώθηση των ενεργειακών επιθεωρήσεων.
- Ανάπτυξη μοντέλων και εργαλείων για τους επιθεωρητές (λογισμικό, εγχειρίδιο).
- Εκπαίδευση και πιστοποίηση των επιθεωρητών.
- Επίβλεψη.
- Ποιοτικός έλεγχος.

Αξιολόγηση

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας κατά την περίοδο 1992-2004 ήταν περίπου 29 PJ (8 TWh), εκ της οποίας το 70% αποδίδεται στη βιομηχανία. Αυτό σημαίνει ετήσια ενεργειακή εξοικονόμηση 2,2 PJ/έτος. Παρόλα αυτά, κατά τα πρώτα χρόνια της εφαρμογής του ΠΕΕ, η αποτελεσματικότητα ήταν σχετικά χαμηλή και εφαρμόστηκαν λίγα μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης. Μεταξύ του 1999 και του 2004 το πρόγραμμά εφαρμόζεται πολύ πιο αποτελεσματικά και η εκτιμώμενη ενεργειακή εξοικονόμηση κατά την περίοδο αυτή ήταν 3.6 PJ (1 TWh) ανά έτος. Περίπου το 80% της εξοικονόμησης αυτής αποδίδεται στον βιομηχανικό τομέα.

Όσον αφορά στην αποδοτικότητα κόστους, τα συνολικά κυβερνητικά έξοδα για το ΠΕΕ κατά την περίοδο 1992-2004 ήταν 21,8 εκατομμύρια ευρώ. Λαμβάνοντας ως δεδομένες τιμές 4% επιτόκιο και 10 έτη περίοδο απόσβεσης για τα μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας, τα κυβερνητικά έξοδα απόσβεσης ανέρχονται στα 2,6 εκατομμύρια ευρώ. Ο λόγος μεταξύ κυβερνητικών εξόδων και ενεργειακής εξοικονόμησης είναι 0,09-0,11 ευρώ/GJ. Εάν στα κυβερνητικά έξοδα συμπεριληφθούν τα κόστη για επιχορηγήσεις επενδύσεων ενεργειακής εξοικονόμησης του προγράμματος Εθελοντικών Συμφωνιών, αυτά φτάνουν στα 36,2 εκατομμύρια ευρώ, ενώ ο λόγος μεταξύ κυβερνητικών εξόδων και ενεργειακής εξοικονόμησης γίνεται 0,15-0,18 ευρώ/GJ. [42]

3.1.1.2.4. Βιομηχανικό δίκτυο ενεργειακής αποδοτικότητας - Νορβηγία

Ένα δίκτυο ενεργειακής αποδοτικότητας έχει ήδη ιδρυθεί από το 1989 ως μια πρωτοβουλία του Υπουργείου Πετρελαίου και Ενέργειας της Νορβηγίας, για ενίσχυση μέτρων αποδοτικότητας, αλλά ξεκίνησε να παίζει πιο σημαντικό ρόλο στην αναγνώριση δυνατοτήτων ενεργειακής εξοικονόμησης στη βιομηχανία στα μέσα της δεκαετίας του '90. Τα μέλη του δικτύου μπορούν να λάβουν επιχορηγήσεις προκειμένου να αναλύσουν τις δυνατότητες τους για ενεργειακή εξοικονόμηση και να οριοθετήσουν την απόδοσή τους έναντι στις άλλες εταιρείες. Περίπου 900 εταιρείες είναι μέλη του δικτύου και περίπου 600 μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις έχουν λάβει πληροφόρηση και οικονομική ενίσχυση για να μειώσουν τη ενεργειακή τους κατανάλωση μέσω διαφόρων μέτρων, από το 1996 και μετά. Η στήριξη και τα οφέλη προς τις εταιρείες του δικτύου είναι ακόμη σε ισχύ.

Τα μέλη του δικτύου μπορούν να ζητήσουν για τεχνική και οικονομική στήριξη σε δυο βήματα:

Βήμα πρώτο

Έμφαση σε ενέργειες ενεργειακής διαχείρισης

- Ενεργειακή πολιτική.
- Πληροφόρηση των εργαζομένων.
- Εκπαίδευση και μόρφωση.
- Επαρκές σύστημα επίβλεψης της κατανάλωσης σε ενέργεια και νερό.

Έχει υποτεθεί ότι η χαρτογράφηση των ενεργειακών ροών και ο προσδιορισμός των περιοχών που επιδέχονται βελτίωσης αποφέρει συχνά μείωση στην κατανάλωση ενέργειας κατά 5% χωρίς καμία επιπλέον επένδυση.

Το άμεσο κόστος για την απαιτούμενη εργασία που επιστρέφεται είναι το 90% των εξόδων, με μέγιστο το ποσό των 3.750 ευρώ. Ένα επιπλέον 50%, με μέγιστο τα 12.500 ευρώ, μπορεί να χορηγηθεί για τον απαραίτητο εξοπλισμό και λογισμικό που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός αποδοτικού συστήματος επίβλεψης κατανάλωσης ενέργειας, στην περίπτωση που το υπάρχον σύστημα θεωρηθεί ανεπαρκές.

Βήμα δεύτερο

Βάσει της αρχικής ενεργειακής ανάλυσης είναι δυνατό να γίνουν επιπρόσθετες ενέργειες για περαιτέρω ανάλυση ως προς δυνατές και ωφέλιμες επενδύσεις διατήρησης ενέργειας. Είναι κατόπιν δυνατό να ληφθεί οικονομική στήριξη, η οποία καλύπτει έως και το 50% των εξόδων για παροχή συμβουλών ή άλλων. Το μέγιστο ποσό για αυτή τη δραστηριότητα περιορίζεται στα 25.000 ευρώ ανά εταιρεία.

Οι βιομηχανικές επιχειρήσεις που συμμετέχουν στο δεύτερο βήμα είναι υποχρεωμένες:

- Να διατυπώσουν ένα σχέδιο, το οποίο να καλύπτει πιθανά μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης.
- Να αναλύσουν τους διαθέσιμους οικονομικούς και ανθρώπινους πόρους για την υλοποίηση των σχεδίων.
- Να αναφέρουν τα επιτευχθέντα αποτελέσματα για τα επόμενα δυο χρόνια

Λίγες, μεγάλες εταιρείες, με μεγάλη κατανάλωση ενέργειας ($>0,4$ TJ/έτος) μπορούν να λάβουν επιχορηγήσεις που να υπερβαίνουν τα όρια που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Αξιολόγηση

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας για τα μέλη του δικτύου, λόγω της εφαρμογής μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης, ενεργειακών επιθεωρήσεων και αναλύσεων στη χρήση ενέργειας και στις δυνατότητες μείωσης στην κατανάλωση, ανέρχεται στα 6 PJ/έτος. Η εξοικονόμηση αυτή έχει επιτευχθεί μέσα σε μια περίοδο 8-9 ετών και αντιπροσωπεύει το 2% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της νορβηγικής βιομηχανίας.

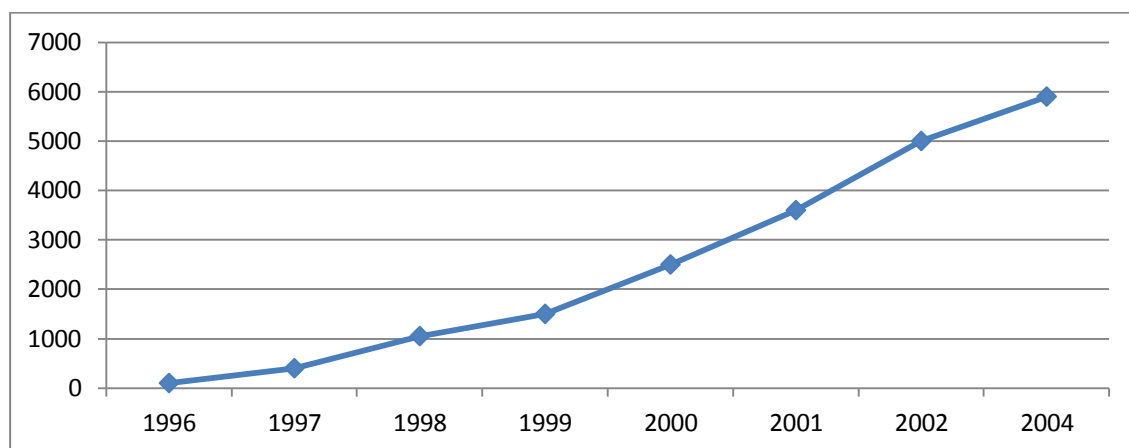
Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι η συνολική κατανάλωση ενέργειας της νορβηγικής βιομηχανίας αυξάνεται ετησίως κατά 2-3%, παρά τη μείωση που έχει επιτευχθεί μέσω του προγράμματος.

Όσον αφορά στην αποδοτικότητα κόστους, ο λόγος μεταξύ του κόστους και της εξοικονόμησης ενέργειας είναι 0,01-0,03 ευρώ/MJ και πρέπει να θεωρείται ιδιαίτερα ικανοποιητικός. [43]

Πίνακας 3.1. Αριθμός επιχορηγήσεων προς μικρές/μεσαίες επιχειρήσεις που εγκρίθηκαν κατά την περίοδο 1996-2004

Έτος	Βασική ανάλυση (βήμα 1 ^ο)	Περαιτέρω ανάλυση και λήψη μέτρων (βήμα 2 ^ο)	Σύνολο
1996	59	0	59
1997	71	15	86
1998	97	20	117
1999	90	13	103
2000	177	61	238
2001	192	39	231
2002	165	41	206
2003	-	-	110
2004	-	-	100
Σύνολο	-	-	1250

Πηγή: *Evaluation of the Industrial Energy Efficiency Network in Norway*[43]



Σχήμα 3.3. Συνολική μείωση κατανάλωσης ενέργειας (TJ/έτος). Πηγή: *Evaluation of the Industrial Energy Efficiency Network in Norway*[43]

3.1.1.2.5. Πρόγραμμα «Apple of our Eyes» για τον ενεργειακά αποδοτικό εκσυγχρονισμό δημόσιων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων - Ουγγαρία

Το πρόγραμμα «Apple of our Eyes» στοχεύει στον εκσυγχρονισμό των δημόσιων εκπαιδευτικών κτιρίων μέσω Εταιρειών Ενεργειακών Υπηρεσιών (ESCOs). Οι ESCOs, ως το επαγγελματικό σώμα που είναι επικεφαλής του προγράμματος, πρέπει να δημιουργήσουν το οικονομικό υπόβαθρο του προγράμματος «Apple of our Eyes» και να διασφαλίζουν διαρκώς την εξαιρετική ποιότητα θέρμανσης και φωτισμού που θα διαμορφώνονται μέσω του προγράμματος.

Οι ESCOs επιλέγονται με δημόσιο διαγωνισμό. Οι διαχειριστές των ιδρυμάτων δημόσιας εκπαίδευσης μπορούν να έρθουν σε συμφωνία με κάποια από τις ESCOs. Η εξοικονόμηση ενέργειας επιτυγχάνεται μέσω εκσυγχρονισμού των συστημάτων θέρμανσης και του φωτισμού. Περίσσεια κέρδη λόγω εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα σχολείο μπορούν να

χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των συνθηκών σε άλλα σχολεία, όπου η εξοικονόμηση δεν αποτελεί ικανοποιητική ανταπόδοση στην επένδυση. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται διασταυρούμενη χρηματοδότηση. Είναι δυνατό να υπάρξει περίοδος κατά την οποία ακόμα και η συνολική εξοικονόμηση δεν επαρκεί για την κάλυψη των εξόδων των υπηρεσιών πάνω στη θέρμανση και το φωτισμό. Στην περίπτωση αυτή, ο νικητής του δημόσιου διαγωνισμού είναι υποχρεωμένος να σχηματίσει μια διαδικασία τροφοδότησης από κέρδη προηγούμενης εξοικονόμησης, ώστε να είναι δυνατό να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις πληρωμών του.

Πριν τη δημοσιοποίηση του προγράμματος «Apple of our Eyes» προηγήθηκε προπαρασκευαστικό έργο για περισσότερο από έναν χρόνο. Κατά τη περίοδο αυτή πραγματοποιήθηκε επίσης μελέτη οικονομικής βιωσιμότητας του προγράμματος. Ελέγχθηκαν περισσότερες από 200 υλοποιημένες επενδύσεις παρόμοιου αντικειμένου και επιβεβαιώθηκαν τα τεχνικά δεδομένα των ιδρυμάτων δημόσιας εκπαίδευσης μέσω αντιπροσωπευτικής δειγματοληψίας. Σύμφωνα με τους ελέγχους, θεωρείται βέβαιο ότι το πρόγραμμα «Apple of our Eyes» μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς την εμπλοκή του δημοσίου, ενώ επίσης, η εξοικονομούμενη ενέργεια μπορεί να αυξήσει το περιθώριο των διαχειριστών για οικονομικές δράσεις ακόμα και μετά τον προσχεδιασμένο κύκλο των 15 ετών.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις συνολικές επενδύσεις σε κάθε κατηγορία μέτρων και τις εξοικονομήσεις που επιτεύχθηκαν σε κάθε κατηγορία.[44]

Πίνακας 3.2. Εκτιμώμενη εξοικονόμηση χρημάτων από το πρόγραμμα «Apple of our Eyes» (σε δισ. HUF)

Έργα	Σύνολο επένδυσης	Σύνολο εξοικονόμησης τον 1 ^ο χρόνο	Σύνολο εξοικονόμησης κατά τη διάρκεια του προγράμματος	Απομένουσα ροή χρημάτων στο Υπουργείο Παιδείας	Μέση εξοικονόμηση (%)
Εκσυγχρονισμός Φωτισμού	15,5	3,1	61,3	34,8	23,5
Εκσυγχρονισμός θέρμανσης	55,4	7,1	139,0	26,3	39,0
Εκσυγχρονισμός φωτισμού και θέρμανσης	70,8	10,1	196,9	59,8	34,6

Πηγή: iea.org[44]

3.1.1.2.6. Πρόγραμμα για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες - Σλοβακία

Στην πρώτη του μορφή, το συγκεκριμένο πρόγραμμα παρείχε επιπλέον θερμική μόνωση για διαμερίσματα. Στα 5 πρώτα χρόνια εφαρμογής του προγράμματος μονώθηκαν 11.000 διαμερίσματα, εξοικονομώντας κατ' αυτόν τον τρόπο σχεδόν 200.000 GJ. Η κυβερνητική στήριξη αφορούσε το 60% του κόστους επένδυσης. Το δεύτερο κομμάτι του προγράμματος σχετιζόταν με τον εξοπλισμό μετρήσεων και οργάνων ελέγχου, καθώς και με την αναβάθμιση των εγκαταστάσεων θέρμανσης σε διαμερίσματα και την εγκατάσταση εξοπλισμού

ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στο κομμάτι αυτό, η ενεργειακή εξοικονόμηση κατά τη διάρκεια των 7 ετών του προγράμματος, ανήλθε στα 1.450 GJ θερμότητας και 480 MWh ηλεκτρικής ενέργειας. Παρήχθησαν 35 TJ θερμότητας και 10.200 MWh ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η κυβερνητική στήριξη αφορούσε το 25% του κόστους επένδυσης.[45]

3.1.1.2.7. Σχέδιο επιχορηγήσεων για εξοικονόμηση ενέργειας – Κύπρος

Ως μέρος του Εθνικού Σχεδίου Ενεργειακής Αποδοτικότητας, κυβέρνηση σχημάτισε μια λίστα μέτρων προς υιοθέτηση, με σκοπό την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε ένα εύρος τομέων.

Μεταξύ των μέτρων που ελήφθησαν περιλαμβάνονται οικονομικά μέτρα, εκστρατείες ενημέρωσης, ρυθμιστικά μέτρα και πρότυπα ενεργειακής αποδοτικότητας. Το πιο αποτελεσματικό των μέτρων αυτών είναι τα σχέδια επιχορηγήσεων για ενεργειακή εξοικονόμηση και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στον τομέα των κατοικιών και τον βιομηχανικό τομέα.

Το σχέδιο επιχορηγήσεων για την ενεργειακή εξοικονόμηση και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις κατοικίες είναι ιδιαίτερα δημοφιλές στην Κύπρο. Περίπου 4000 αιτήσεις λαμβάνονται κάθε χρόνο, με μέση εξοικονόμηση 0,4 TΠΠ ανά αίτηση. Το σχέδιο τέθηκε σε ισχύ το 2004 και θα είναι σε εφαρμογή για 6 χρόνια. Οι επιχορηγήσεις για θερμική μόνωση κτιρίων σταμάτησαν το 2008. Παρόλα αυτά, ένα αναθεωρημένο σχέδιο θα συνεχίσει να εφαρμόζεται έως το 2020.

Ένα παρόμοιο σχέδιο επιχορηγήσεων εφαρμόζεται και για τον βιομηχανικό τομέα. Το σχέδιο καλύπτει τα εξής:

- Αγορά/εγκατάσταση νέου εξοπλισμού για την ανάκτηση χαμένης ενέργειας, άμεσα ή έμμεσα, μέσω ανακύκλωσης υλικών και προϊόντων.
- Αγορά/ενσωμάτωση νέων υλικών και εξοπλισμού για τη μείωση της μη παραγωγικής κατανάλωσης και τις απώλειες ενέργειας.
- Αγορά/εγκατάσταση νέου εξοπλισμού για συστήματα ενεργειακής διαχείρισης ή/και ενσωμάτωση αυτοματοποιημένων συσκευών άμεσης ενεργειακής ρύθμισης.
- Αντικατάσταση των υπαρχόντων υλικών ή/και εξοπλισμού που συνδέονται με τις παραπάνω κατηγορίες.

Ένα σύνολο 15 εφαρμογών για ενεργειακή εξοικονόμηση στη βιομηχανία υλοποιήθηκαν το 2004, κατά τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του προγράμματος, και 16 εφαρμογές υλοποιήθηκαν το 2005. Ο τελικός στόχος είναι η αύξηση του αριθμού αυτού σε 20-22 εφαρμογές ανά έτος.

Επίσημες προβλέψεις του Υπουργείου Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού κάνουν λόγο για δυνατότητες ενεργειακής εξοικονόμησης 10.000 TΠΠ το 2010 και 20.000 TΠΠ το 2006. [45]

3.1.1.2.8. Επιδοτήσεις για την προώθηση εφαρμογών ηλιακής θέρμανσης νερού - Αυστρία

Παρά τις μη ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες, η αγορά συστημάτων ηλιακής θέρμανσης νερού στην Αυστρία είναι πολύ μεγάλη και διαρκώς αναπτυσσόμενη μετά από μια σύντομη περίοδο ύφεσης (1999-2002). Η εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών κατά κεφαλήν, περίπου 300 τ.μ ανά 1.000 κατοίκους, είναι μια από τις μεγαλύτερες παγκοσμίως, μετά το Ισραήλ και την Κύπρο. Όπως στις περισσότερες ανεπτυγμένες αγορές, σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της αγοράς παίζουν οι επιχορηγήσεις.

Επιχορηγήσεις διαφόρων ειδών (άμεσες επιδοτήσεις, άτοκα δάνεια, κλπ) είναι κεντρικές στο πλαίσιο της υποστήριξης προγραμμάτων σε τοπικό και ομοσπονδιακό επίπεδο. Το 2003 άμεσες επιδοτήσεις χορηγούνταν για ηλιακές μονάδες σε κατοικίες μιας οικογένειας σε όλες τις επαρχίες. Η επιδότηση αντιπροσώπευε μεταξύ 6-36% (25% κατά μέσο όρο) του συνολικού κόστους επένδυσης (4650 ευρώ για τυπικό ηλιακό σύστημα 8 τ.μ), ανάλογα με την επαρχία. Ένα μεγάλος αριθμός δήμων πρόσφερε επιπλέον ενίσχυση (μεταξύ 10-50% των κρατικών επιχορηγήσεων). Επίσης υπήρξε κάποιο είδος εξαίρεσης για τους φορολογούμενους, η οποία εστιάστηκε κυρίως σε συσκευές ηλιακής θέρμανσης.

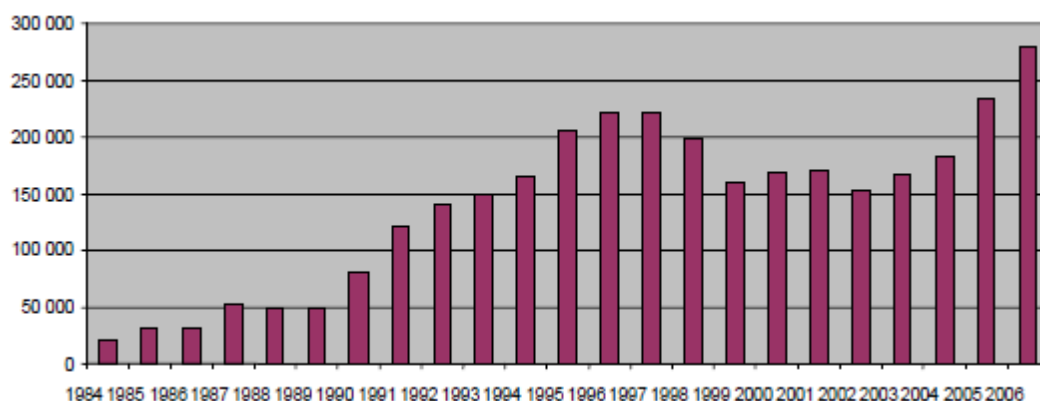
Εκτός των άμεσων επιδοτήσεων, έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί κλασικά χρηματοδοτικά εργαλεία για την προώθηση της ανάπτυξης των ηλιακών συστημάτων. Η γενική επιδότηση στέγασης, η οποία ανήλθε στα 3 δισ. Ευρώ για το 2002, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο ελέγχου της ποιότητας των κτιρίων στην Αυστρία. Οι οδηγίες της ομοσπονδιακής κυβέρνησης προς τις επαρχίες ήταν να αναδομηθούν οι διαθέσιμοι πόροι για επιδοτήσεις στέγασης (νέες κατασκευές και σχέδια ανακατασκευής), ώστε να είναι σε συμφωνία με τους εθνικούς στόχους για το κλίμα. Έχει χρησιμοποιηθεί για το έλεγχο της επιλογής συστημάτων θέρμανσης και για να προωθηθεί η αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η διασπορά των ηλιακών συστημάτων. Ανάλογα με την Πολιτεία, το εργαλείο επιρροής είναι είτε άμεση επιδότηση είτε γενικές επιδοτήσεις στέγασης.

Αποτελέσματα

Στις αρχές της δεκαετίας του '80 η επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών που εγκαθίσταντο ανά έτος στην Αυστρία, ήταν μικρότερη από 20.000 τ.μ. Έφτασε τα 200.000 τ.μ για πρώτη φορά το 1995 και ξεπέρασε τα 250.000 τ.μ. το 2005 ως αποτέλεσμα μιας διαρκούς ανάπτυξης από το 2002 και μετά. Η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών είναι περίπου ίση με 2.600.000 τ.μ., η τρίτη μεγαλύτερη ευρωπαϊκή αγορά σε μέγεθος, αλλά η πρώτη σε όρους εγκατεστημένης επιφάνειας ανά κάτοικο.

Η πλειοψηφία των ηλιακών συστημάτων θέρμανσης χρησιμοποιείται για παροχή ζεστού νερού σε σπίτια μιας ή δυο οικογενειών (75% της συνολικής εγκατεστημένης επιφάνειας), αλλά συνδυαστικά συστήματα για παροχή ζεστού νερού και κάλυψη αναγκών θέρμανσης λαμβάνουν αυξημένο ενδιαφέρον από το κοινό (20% της συνολικής εγκατεστημένης επιφάνειας). Μεγάλα συστήματα ηλιακών συλλεκτών υπάρχουν σε κτίρια κατοικίας, αθλητικά κέντρα, τουριστικές εγκαταστάσεις, νοσοκομεία, κ.α., όμως είναι λιγότερο ανεπτυγμένα με εγκατεστημένη επιφάνεια μικρότερη του 5% της ολικής. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι μεγάλες εγκαταστάσεις ηλιακών συλλεκτών παρέχουν ζεστό νερό σε σπίτι πολλών οικογενειών μέσω δικτύων θέρμανσης, αλλά τα συστήματα αυτά αντιπροσωπεύουν λιγότερο από το 1% της ολικής εγκατεστημένης επιφάνειας συλλεκτών.

Η Αυστρία σήμερα έχει μια λειτουργική αγορά ηλιακών συστημάτων, η οποία βασίζεται σε πρωτοποριακά, υψηλής ποιότητας προϊόντα, τα οποία διατίθενται σε ευνοϊκές τιμές. Απόδειξη της ωριμότητας στην οποία έχει φτάσει η αγορά είναι η έμφαση που δίνεται τώρα στη μετατόπιση από την παροχή ζεστού νερού σε μονοκατοικίες προς τις πολυκατοικίες και προς συνδυαστικά συστήματα παροχής ζεστού νερού και θέρμανσης. [45]



Σχήμα 3.4. Εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών ανά έτος (σε τ.μ.). Πηγή: *Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1* [45]

3.1.1.2.9. Εθελοντικές συμφωνίες για ενεργειακή αποδοτικότητα στο εμπόριο και τη βιομηχανία - Δανία

Το Δανέζικο Σχέδιο για τις Εθελοντικές Συμφωνίες ενεργειακής αποδοτικότητας στη βιομηχανία ξεκίνησε το 1996 ως τμήμα του Πακέτου Πράσινης Φορολογίας. Το κύριο αντικείμενο του Πακέτου ήταν η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και διοξειδίου του θείου (SO₂) από το εμπόριο και τη βιομηχανία. Το Πακέτο περιελάμβανε τρία πολιτικά εργαλεία:

- Πράσινους φόρους.
- Επιχορηγήσεις.
- Εθελοντικές συμφωνίες.

Το σχέδιο εθελοντικών συμφωνιών δεν μπορεί να εξεταστεί ανεξάρτητα του φόρου CO₂. Το αντικείμενο του σχεδίου εθελοντικών συμφωνιών αποτελείται από δυο τμήματα: καταρχάς στοχεύει στην ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας στη βιομηχανία, ώστε να μειωθούν οι εκπομπές CO₂ και δευτερευόντως, να διασφαλίσει ότι η ανταγωνιστικότητα της δανέζικης βιομηχανίας δεν αποδυναμώνεται εξαιτίας της πράσινης φορολόγησης. Το σχέδιο στοχεύει κυρίως σε βιομηχανίες υψηλής κατανάλωσης ενέργειας, στις οποίες δίνεται η δυνατότητα να συνάψουν κάποιου είδους εθελοντική συμφωνία με την Δανέζικη Αρχή Ενέργειας. Οι εθελοντικές συμφωνίες δεσμεύουν τις εταιρείες να υλοποιήσουν έναν αριθμό εφαρμογών για την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Ως αντάλλαγμα, οι εταιρείες λαμβάνουν επιστροφή φόρου. Οι εθελοντικές συμφωνίες έχουν ισχύ για περίοδο 3 ετών.

Το Δανέζικο Σχέδιο για τις Εθελοντικές Συμφωνίες ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 1996 και εξακολουθεί να είναι ενεργό, αλλά με αναθεωρημένη μορφή.

Αξιολόγηση

Η επίδραση του μέτρου υπολογίστηκε σε μια αξιολόγηση του 2005. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι εκτιμήσεις αυτές παρουσιάζουν σημαντική αβεβαιότητα, διότι βασίστηκαν σε αξιολόγηση 27 μόνο εταιρειών. Η καθαρή επίδραση των εθελοντικών συμφωνιών, εξαιρώντας εκείνες για τα θερμοκήπια, υπολογίστηκε ότι οδήγησε σε μείωση της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας:

- 1,3 PJ (360 GWh) για την περίοδο 1996-1999.
- PJ (312 GWh) για την περίοδο 2000-2003.

Αυτές οι ενεργειακές εξοικονομήσεις ισούνται με μείωση στη χρήση ενέργειας κατά 2,6% και 1,9% για τις περιόδους 1996-1999 και 2000-2003 αντίστοιχα. Με βάση έναν μέσο ετήσιο συντελεστή 94 kg CO₂/GJ, εκτιμάται ότι η επιτευχθείσα εξοικονόμηση ενέργειας αντιστοιχεί σε ετήσιες μειώσεις εκπομπών CO₂:

- 122.400 ton CO₂ για την περίοδο 1996- 1999.
- 106.080 ton CO₂ για την περίοδο 2000-2003.

Σύμφωνα με μελέτες, θεωρείται πιθανό ότι το Σχέδιο Εθελοντικών Συμφωνιών σε συνδυασμό με κάποια μέτρα επιχορηγήσεων έχουν επιτύχει τον κοινό τους στόχο, δηλαδή τη μείωση της εκπομπής CO₂ κατά 1,8% μεταξύ του 1996 και 2005. Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία που να υποστηρίζουν τις εκτιμήσεις αυτές.

Όσον αφορά στην αποδοτικότητα κόστους, έχει θεωρηθεί ένα σημαντικό πρόβλημα για το Σχέδιο Εθελοντικών Συμφωνιών. Μια αξιολόγηση του Υπουργείου Οικονομικών έδειξε ότι τα διοικητικά έξοδα για τις δημόσιες υπηρεσίες και επιχειρήσεις ήταν υψηλά, σε μη ικανοποιητικό επίπεδο. Προκειμένου να μειωθούν τα έξοδα αυτά, αφαιρέθηκαν βοηθητικά μέτρα, όπως οι ενεργειακοί έλεγχοι, και δόθηκε προτεραιότητα σε συλλογικές συμφωνίες έναντι ατομικών. [46]

3.1.2. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

3.1.2.1. Γενικές πληροφορίες

Η Ε.Ε. έχει να επιδείξει σημαντικό έργο όσον αφορά σε νομοθετικές ρυθμίσεις και οδηγίες με σκοπό την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης. Οι Κοινοτικές Οδηγίες αποτελούν σημαντικό κομμάτι στη χάραξη της ενεργειακής πολιτικής της Ε.Ε και θέτουν τους στόχους αλλά και τις αρχές που πρέπει να ακολουθηθούν από τα κράτη-μέλη κατά την υλοποίηση προγραμμάτων στην κατεύθυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Οι πλέον σημαντικές ισχύουσες Κοινοτικές Οδηγίες στο πεδίο αυτό είναι οι εξής:

- *Οδηγία 2010/31/EU*, σχετικά με την **ενεργειακή απόδοση κτιρίων και κτιριακών μονάδων**. Τίθενται απαιτήσεις ως προς τη θερμική μόνωση, τον εξοπλισμό κλιματισμού, φωτισμού και παροχής νερού και τις κλιματικές συνθήκες των εσωτερικών χώρων. Καθορίζεται επίσης μεθοδολογία ενεργειακής αξιολόγησης κτιρίων και απονομής πιστοποιητικών.

- *Οδηγία 2006/32/EC* και αναθεωρητικός *Κανονισμός 1137/2008*, σχετικά με την **ενεργειακή αποδοτικότητα τελικής χρήσης** και τις **ενεργειακές υπηρεσίες**. Το πρώτο σκέλος της Οδηγίας αφορά σε απαιτήσεις ως προς την ενεργειακή απόδοση εξοπλισμού τελικής χρήσης. Παρουσιάζεται κατάλληλη μετρητική διαδικασία και ελάχιστα πρότυπα κατανάλωσης. Παράλληλα, παρουσιάζονται οικονομικά κίνητρα για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού στην αγορά. Το δεύτερο σκέλος της Οδηγίας σχετίζεται με την παρουσίαση προτάσεων και κινήτρων για την εξέλιξη της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών.
- *Οδηγία 2010/30/EU*, σχετικά με την **ενεργειακή σήμανση συσκευών**. Παρουσιάζεται πλαίσιο ενεργειακής σήμανσης συσκευών και πληροφόρησης των καταναλωτών.
- *Οδηγία 2009/125/EC*, σχετικά με τις **απαιτήσεις σχεδιασμού ενεργειακών συσκευών**. Παρουσιάζεται ένα πλαίσιο απαιτήσεων που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή ενεργειακών συσκευών.
- *Κανονισμός 245/2009*, σχετικά με τις **απαιτήσεις σχεδιασμού και λειτουργίας φωτιστικού εξοπλισμού**. Παρέχεται πλαίσιο απαιτήσεων που θα πρέπει να πληρούν λάμπες, πηνία και φωτιστικές συσκευές ως προς το σχεδιασμό, τη λειτουργία και την πληροφόρηση των καταναλωτών. [47]

Ακολουθώντας την ενεργειακή πολιτική που τίθεται από τα αρμόδια όργανα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, τα κράτη μέλη της Ε.Ε. εφαρμόζουν με τη σειρά τους νομοθετικά μέτρα, σύμφωνα με τις Οδηγίες και τους Κανονισμούς της Ε.Ε. Με τον όρο νομοθετικά μέτρα εννοούνται υποχρεώσεις που επιβάλλονται από το κράτος προς τις επιχειρήσεις, τους οργανισμούς και τους ιδιώτες σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα και την κατανάλωση ενέργειας. Οι συνηθέστερες υποχρεώσεις που επιβάλλονται από τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. αφορούν σε κανονισμούς που διέπουν την οικοδόμηση και τη λειτουργία κτιρίων, την τήρηση ελάχιστων ορίων ενεργειακής αποδοτικότητας από ηλεκτρικές συσκευές και τη χρήση προγραμμάτων Λευκών Πιστοποιητικών.

Οι περισσότερες χώρες της Ε.Ε. έχουν θεσπίσει και τηρούν έναν **κανονισμό ενεργειακής απόδοσης κτιρίων**. Ανάλογα με τη χώρα, το κτίριο πρέπει να πληροί συγκεκριμένες προϋποθέσεις σχετικά με την ενεργειακή του κατανάλωση, τη θερμική μόνωση, το φωτισμό, κ.α. ώστε να λάβει την απαραίτητη πιστοποίηση και να είναι δυνατή και νόμιμη η χρήση του. Κάθε κτίριο ελέγχεται στη φάση του σχεδιασμού του και μετά το πέρας της οικοδόμησης του. Αν διαπιστωθεί απόκλιση από τον κανονισμό το κτίριο δεν λαμβάνει την πιστοποίηση που απαιτείται, χωρίς την οποία είναι αδύνατη οποιαδήποτε διαδικασία περαιτέρω οικοδόμησης, μίσθωσης, πώλησης ή χρήσης του. Το κτίριο υπόκειται σε νέους ελέγχους ανά περιοδικά διαστήματα, συνήθως μεταξύ 3-5 έτη, ώστε να διασφαλίζεται η συνεχής λειτουργία του βάσει του κανονισμού. Συχνά θεσπίζονται υποχρεωτικές ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων, κατά κύριο λόγο στο βιομηχανικό τομέα, ενώ υπάρχουν και πολλά ανταποδοτικά σχήματα εθελοντικών ενεργειακών επιθεωρήσεων.

Οι **ηλεκτρικές συσκευές** οφείλουν να πληρούν και αυτές συγκεκριμένα **κριτήρια ενεργειακής απόδοσης** κατά τη λειτουργία τους. Τα ελάχιστα κριτήρια ορίζονται από τις Οδηγίες της Ε.Ε., αλλά κάθε χώρα έχει δικαίωμα να θέσει επιπλέον απαιτήσεις ως προς τη λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών. Οι ηλεκτρικές συσκευές οι οποίες δεν πληρούν τα κριτήρια αυτά απαγορεύεται να διατεθούν στην αγορά προς πώληση. Επιπλέον νομοθετικά μέτρα που αφορούν στην ενεργειακή αποδοτικότητα των τελικών καταναλωτών είναι η υποχρεωτική εγκατάσταση ψηφιακών μετρητών, ώστε να περιορίζονται οι αποκλίσεις από

την πραγματική κατανάλωση, και η υποχρεωτική χρήση λαμπτήρων CFL ή στραγγαλιστικού πηνίου για το φωτισμό κατοικιών.

Τέλος, τα **Λευκά Πιστοποιητικά** είναι έγγραφα τα οποία πιστοποιούν ότι έχει επιτευχθεί συγκεκριμένη μείωση ενεργειακής κατανάλωσης. Στις περισσότερες εφαρμογές τους, τα Λευκά Πιστοποιητικά είναι εμπορεύσιμα και συνδυάζονται με επιβληθείσες υποχρεώσεις για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων ενεργειακής εξοικονόμησης. Κατά κανόνα οι παραγωγοί, προμηθευτές και διανομείς ενέργειας οφείλουν να λάβουν μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας για τον τελικό καταναλωτή. Το ύψος των μέτρων σε όρους ενεργειακής εξοικονόμησης είναι ανάλογο του ποσού ενέργειας που παράγεται ή διανέμεται. Αν το ποσό εξοικονόμησης δεν επιτευχθεί, ο παραγωγός/προμηθευτής/διανομέας υποχρεούται να καταβάλει πρόστιμο. Τα Λευκά Πιστοποιητικά αποδίδονται οποτεδήποτε πιστοποιείται ενεργειακή εξοικονόμηση και στη συνέχεια είτε χρησιμοποιούνται για την κάλυψη της εκάστοτε υποχρέωσης, είτε πωλούνται σε άλλους παραγωγούς/προμηθευτές/διανομείς προς κάλυψη των δικών τους υποχρεώσεων.

3.1.2.2. Case studies

- 3.1.2.2.1. Κανόνες ενεργειακής απόδοσης στους τομείς Κατοικίας και Υπηρεσιών (case study για Ολλανδία)
- 3.1.2.2.2. Υποχρέωση ενεργειακής αποδοτικότητας (case study για Ηνωμένο Βασίλειο)
- 3.1.2.2.3. Υποχρεωτικές επιθεωρήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας για τη βιομηχανία (case study για Βουλγαρία)
- 3.1.2.2.4. Υποχρεώσεις ενεργειακής αποδοτικότητας στη Φλάνδρα (case study για Βέλγιο)
- 3.1.2.2.5. Λευκά πιστοποιητικά (case study για Ιταλία)
- 3.1.2.2.6. Ηλιακή Διάταξη Βαρκελώνης (case study για Ισπανία)

3.1.2.2.1. Κανόνες ενεργειακής απόδοσης στους τομείς Κατοικίας και Υπηρεσιών – Ολλανδία

Από το 1995 και μετά η Ολλανδία έχει έναν πρότυπο κανονισμό για την ενεργειακή απόδοση των νέων κτιρίων. Ο πρότυπος κανονισμός προωθεί πακέτα μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης, ενσωματωμένες έννοιες, και δεν εστιάζει σε μεμονωμένα μέτρα.

Αξιολόγηση

Όσον αφορά στον τομέα των κατοικιών, χωρίς τον πρότυπο κανονισμό, η κατανάλωση φυσικού αερίου για τη θέρμανση χώρου και για την παροχή ζεστού νερού για νέα κτίρια, κατασκευασμένα κατά την περίοδο 1996-2004, θα ήταν 11% υψηλότερη το 2004. Ο στόχος του πολιτικού αυτού εργαλείου ήταν εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια κατά 15-20%, συγκριτικά με τα συνήθη αποτελέσματα των κτιρίων στα μέσα της δεκαετίας του '90. Παρόλα αυτά, δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί έως πότε πρέπει να επιτευχθεί ο προαναφερθείς στόχος. Οι εξοικονομήσεις πραγματοποιούνται χάρη στις σταδιακά αυστηρότερες απαιτήσεις σχετικά με την ενεργειακή απόδοση.

Πίνακας 3.3. Καθαρή επίδραση των πρότυπων κανόνων ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Τομέας	Εξοικονόμηση ενέργειας
	PJ
Κατοικίες	3 ($\pm 1,5$)
Τριτογενής	3 ($\pm 2,5$)
Σύνολο	6 (± 4)

Πηγή: Evaluation of the Dutch Energy Performance Standard in the Residential and Services [48]

Στον κλάδο των υπηρεσιών, απουσία του πρότυπου κανονισμού θα σήμαινε αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας των νέων κτιρίων του κλάδου κατά 6% το 2004. Και εδώ, ο στόχος του πολιτικού εργαλείου ήταν εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια κατά 15-20%, συγκριτικά με τα συνήθη αποτελέσματα των κτιρίων στα μέσα της δεκαετίας του '90, ενώ και σε αυτή την περίπτωση δεν έχει υποδειχθεί ένα έτος-στόχος. Οι εξοικονομήσεις πραγματοποιούνται χάρη στις σταδιακά αυστηρότερες απαιτήσεις σχετικά με την ενεργειακή απόδοση. [48]

3.1.2.2.2. Υποχρέωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας (YEA) – Ηνωμένο Βασίλειο

Η Υποχρέωση Ενεργειακής Αποδοτικότητας (YEA) αποτελεί μια υποχρέωση των προμηθευτών φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας που θέτει υποχρεωτικούς στόχους για την προώθηση υψηλότερης ενεργειακής αποδοτικότητας στον τομέα των κατοικιών. Η YEA είναι ένας μη εμπορεύσιμος μηχανισμός βασισμένος σε επίδοση πιστοποίησης. Ενθαρρύνοντας τις λιγότερο δαπανηρές λύσεις για τις υπό υποχρέωση επιχειρήσεις, η YEA δίνει την επιλογή στους προμηθευτές εμπορεύονται σε διμερή βάση την υποχρέωση τους για ενεργειακή εξοικονόμηση με άλλους προμηθευτές, με την προϋπόθεση ότι έχει προηγηθεί έγκριση του οργανισμού που είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή της YEA.

Η πρώτη φάση της εφαρμογής της YEA ήταν ενεργή μεταξύ 2002-2005 και περιελάμβανε στόχο ενεργειακής εξοικονόμησης 62 TWh (232,2 PJ). Η δεύτερη φάση της εφαρμογής της YEA ήταν ενεργή μεταξύ 2005-2008 και περιελάμβανε στόχο ενεργειακής εξοικονόμησης 130 TWh (468 PJ). Η κυβέρνηση διατήρησε το μέτρο και κατά την περίοδο 2008-2011.

Το πακέτο μέτρων που προωθείται από την YEA περιλαμβάνει τα εξής:

- Μόνωση κουφωμάτων τοίχου.
- Μόνωση τελευταίου ορόφου.
- Μόνωση δεξαμενής (για δεξαμενές νερού χωρίς καμία μορφή μόνωσης).
- Επιπλέον μόνωση δεξαμενής (προσθήκη επιπλέον στρώματος μόνωσης για μείωση απωλειών).
- Μόνωση τοίχων.
- Πάνελ καλοριφέρ.
- Προγράμματα εξοικονόμησης για ψυγεία.
- Λέβητες συμπύκνωσης.
- Αναβάθμιση ελέγχου θέρμανσης.
- Αλλαγή καυσίμου.
- Αντικατάσταση συσκευών.
- Λάμπες CFL.

- Κοινόχρηστη θέρμανση/θέρμανση από συμπαραγωγή.

Πρέπει να αναφερθεί ότι η παραπάνω είναι μια «ανοικτή» λίστα μέτρων. Οι προμηθευτές φυσικού αερίου ή ηλεκτρικής ενέργειας έχουν πάντα τη δυνατότητα να συμπεριλάβουν νέα μέτρα, τα οποία υπόκεινται στον έλεγχο της αρμόδιας αρχής. Έχει αναπτυχθεί ένα μίγμα μέτρων, λαμβάνοντας υπόψη πληροφορίες από τους προμηθευτές, βιομηχανίες που σχετίζονται με την ΥΕΑ καθώς και από ερευνητικές ομάδες. Οι ενεργειακές εξοικονομήσεις που επιτυγχάνονται από συγκεκριμένα μέτρα έχουν ελεγχθεί ανεξάρτητα.

Αξιολόγηση

Τίθεται ξεχωριστός στόχος ως προς την κατανάλωση φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε προμηθευτή, ανάλογα με τον αριθμό καταναλωτών που έχουν συμβόλαιο. Οι στόχοι αυτοί έχουν συνδυαστεί, έτσι ώστε να προκύπτει ένας τελικός στόχος για κάθε ομάδα προμηθευτών. Ενδεικτικοί στόχοι για τους προμηθευτές τέθηκαν τον Ιανουάριο του 2002. Οι στόχοι αυτοί αναθεωρήθηκαν το 2003 και οριστικοποιήθηκαν τον Ιανουάριο του 2004, βάσει του μέσου αριθμού οικιακών καταναλωτών κάθε προμηθευτή κατά τη διάρκεια των 3 ετών του προγράμματος.

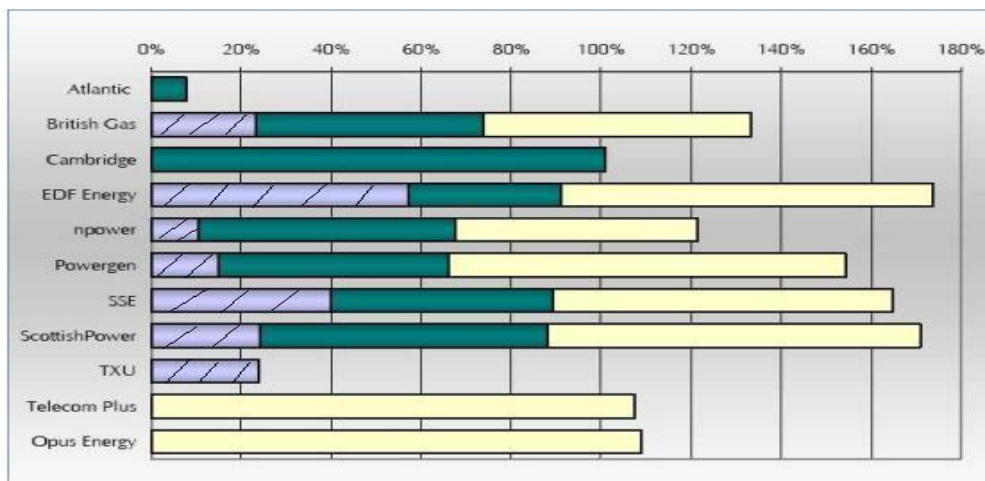
Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τους προμηθευτές τα έτη 2002, 2003 και 2004. Κατά κύριο λόγο, οι στόχοι της πρώτης φάσης εφαρμογής του προγράμματος αποδίδονται σε 6 προμηθευτές ενέργειας.

Πίνακας 3.4. Υπόχρεοι προμηθευτές τα έτη 2002, 2003 και 2004 και αλλαγές ιδιοκτησίας στις αρχές του δεύτερου και τρίτου έτους εφαρμογής του προγράμματος (2002-2005)

Προμηθευτής	2002	2003	2004
Amerada	√	-	-
Atlantic Electric & Gas	-	√	√
British Gas	√	√	√
Cambridge Gas	√	√	√
Dee Valley Group	√	√	√
LE Group	√	√ (συμπεριλαμβανομένης της άδειας προμήθειας της Seeboard Energy, μετονομαζόμενη σε EDF Energy)	√ (συμπεριλαμβανομένης της άδειας προμήθειας της Seeboard Energy, μετονομαζόμενη σε EDF Energy)
npower	√	√	√
Opus Energy	-	-	√
Powergen	√	√ (συμπεριλαμβανομένης της άδειας προμήθειας της Amerada)	√ (συμπεριλαμβανομένης της άδειας προμήθειας της Amerada)
Scottish and Southern Energy	√	√	√
Scottish Power	√	√	√
Seeboard Energy	√	-	-
Telecom Plus	-	-	√
TXU	√	√	√

Πηγή: Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX I [45]

Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει μια επισκόπηση της ενεργειακής εξοικονόμησης που επιτεύχθηκε από κάθε υπόχρεο προμηθευτή και δείχνει την ετήσια επιτευχθείσα εξοικονόμηση ενέργειας ως ποσοστό του τελικού στόχου κάθε προμηθευτή. Με σκιαγράμμιση παρουσιάζεται ο πρώτος χρόνος εφαρμογής του προγράμματος, με σκούρο γκρι ο δεύτερος και με λευκό ο τρίτος.

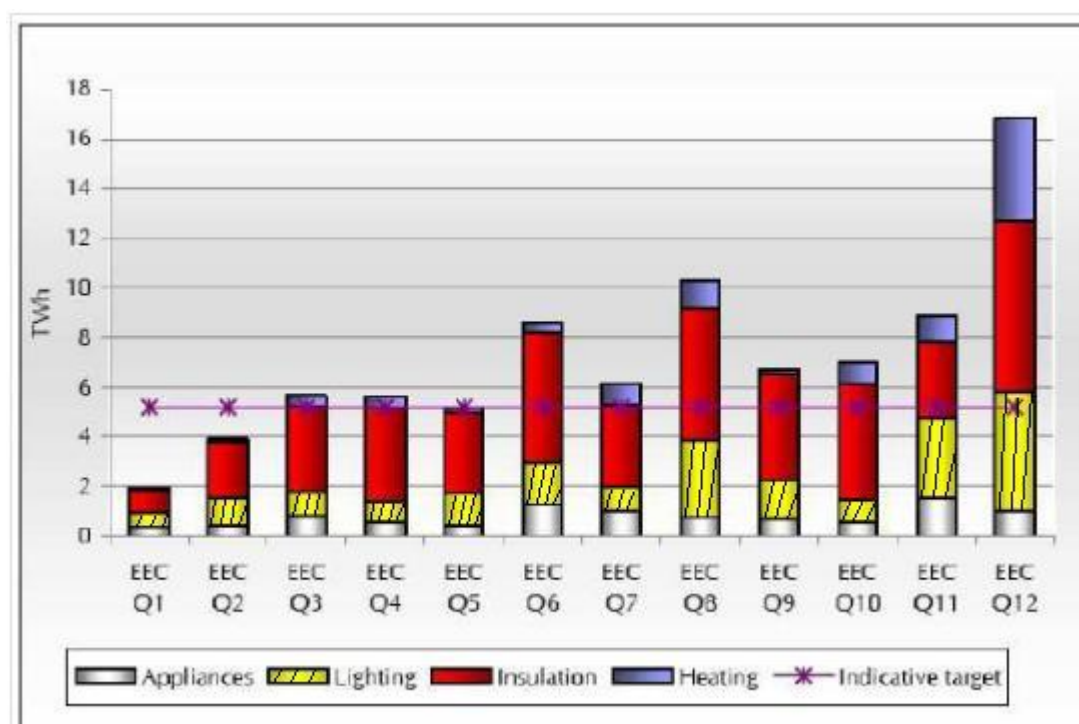


Σχήμα 3.5. Επισκόπηση της ενεργειακής εξοικονόμησης που επιτεύχθηκε από κάθε προμηθευτή. **Πηγή: Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1 [45]**

Οι περισσότεροι προμηθευτές κατάφεραν να δώσουν τις απαραίτητες πληροφορίες, όσον αφορά την ενεργειακή τους απόδοση ανά τρίμηνο, εντός της συμφωνημένης διορίας (έως τη 10^η μέρα μετά το πέρας του τριμήνου).

Μέχρι το τέλος του δεύτερου έτους εφαρμογής του προγράμματος ΥΕΑ, οι προμηθευτές ενέργειας είχαν επιτύχει ενεργειακή εξοικονόμηση ύψους 47,4 MWh (170,6 PJ), ποσό που αντιστοιχεί στο 77% του τελικού στόχου των 62 MWh (223,2 PJ). Περίπου το 60% της εξοικονόμησης επιτεύχθηκε χάρη σε μέτρα μόνωσης, με λίγο παραπάνω του 20% να οφείλεται σε μέτρα σχετικά με τον φωτισμό και το υπόλοιπο ποσοστό να μοιράζεται σε μέτρα σχετικά με τη θέρμανση και τις ηλεκτρικές συσκευές. Σχεδόν 144 PJ εξοικονόμησης ενέργειας από τη συνολική εξοικονόμηση των 312,5 PJ, επιτεύχθηκαν στον τρίτο χρόνο εφαρμογής του προγράμματος.

Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει την ενεργειακή εξοικονόμηση ανά τρίμηνο, καθ' όλη τη διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος ΥΕΑ. Επισημαίνονται με διαφορετικά χρώματα οι εξοικονομήσεις που οφείλονται στις διάφορες κατηγορίες μέτρων (λευκό: συσκευές, σκιαγράμμιση: φωτισμός, μαύρο: μόνωση, γκρι: θέρμανση). Με την ευθεία γραμμή επισημαίνεται ο ενδεικτικός στόχος εξοικονόμησης ενέργειας.



Σχήμα 3.6. Επιτευχθείσα ενεργειακή εξοικονόμηση (σε TWh) ανά τύπο μέτρου, για κάθε τρίμηνο εφαρμογής του προγράμματος YEA. Πηγή: *Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1* [45]

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την ενεργειακή εξοικονόμηση ανά έτος που προέκυψε από κάθε μέτρο ξεχωριστά. Επίσης δίνεται η διάρκεια ζωής καθενός από τα μέτρα που έχουν υλοποιηθεί.

Πίνακας 3.5. Ενεργειακή εξοικονόμηση ανά έτος ανά μέτρο και διάρκεια ζωής κάθε μέτρου

Μέτρο ενεργειακής αποδοτικότητας	Ενεργειακή εξοικονόμηση MWh/μονάδα/έτος	Διάρκεια ζωής Έτη
Μόνωση κουφωμάτων τοίχου	5,99	25
Μόνωση τελευταίου ορόφου	6,12	25
Μόνωση δεξαμενής	0,91	10
Συστήματα εξοικονόμησης για ψυγεία	0,47	10
Ενεργειακά αποδοτικά πλυντήρια	0,32	10
Λέβητες κατηγορίας A και B	2,42	10
Λέβητες κατηγορίας A και B, συν έλεγχος θέρμανσης	0,73	10
Αναβάθμιση ελέγχου θέρμανσης	2	10
Αλλαγή καυσίμου	10,69	10
Λάμπες CFL	0,05	10

Πηγή: *Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1* [45]

Τα μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας που εφαρμόστηκαν από τους προμηθευτές ενέργειας είχαν ως αποτέλεσμα ενεργειακή εξοικονόμηση 433,6 PJ ή 98% του συνολικού στόχου των 442,4 PJ για ολόκληρη την περίοδο εφαρμογής του προγράμματος ΥΕΑ. Η καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας ανήλθε στα 402 PJ. Πρέπει να σημειωθεί ότι η εξοικονόμηση ενέργειας που προέκυψε από τον συνολικό αριθμό μέτρων (δηλαδή συμπεριλαμβανομένων των μέτρων και για τις 2 φάσεις εφαρμογής του προγράμματος) ανήλθε σε 727,6 PJ ή 146% του τελικού στόχου. [45]

3.1.2.2.3. Υποχρεωτικές επιθεωρήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας για τη βιομηχανία - Βουλγαρία

Η διάταξη ορίζει υποχρεωτικές ενεργειακές επιθεωρήσεις και ελέγχους για όλους τους παραγωγούς προϊόντων και υπηρεσιών στη χώρα, με συνολική κατανάλωση ενέργειας που ξεπερνά τις 3.000 MWh. Οι παραγωγοί υπόκεινται σε έλεγχο κάθε 3 χρόνια, αναθέτοντας και υλοποιώντας ενεργειακές επιθεωρήσεις, είτε απλουστευμένες (ακρίβεια $\pm 15\%$) είτε αναλυτικές (ακρίβεια $\pm 5\%$).

Εκπαιδευτικά προγράμματα για τη λειτουργία εκπαιδευτικών μαθημάτων κατάρτισης προσφέρονται σε έξι πανεπιστημιακά κέντρα της χώρας. Οι εκπαιδευμένοι/καταρτισμένοι ενεργειακοί επιθεωρητές πρέπει να εγγράφονται στα επίσημα δημόσια μητρώα, προκειμένου να είναι νομίμως δυνατό να εξασκήσουν τα επαγγελματικά τους καθήκοντά. Μέχρι τις 25-4-2007, 37 εταιρείες, οι οποίες θα πραγματοποιούσαν ενεργειακές επιθεωρήσεις σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εκπάιδευσαν προσωπικό μέσω των προαναφερθέντων προγραμμάτων και γράφτηκαν στο αντίστοιχο δημόσιο μητρώο.

Αξιολόγηση

Το 2006 ξεκίνησαν να λειτουργούν στην αγορά ενεργειακών υπηρεσιών, οι πρώτες εταιρείες με άδεια για πραγματοποίηση ενεργειακών επιθεωρήσεων σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Ως μέρος της γενικής διαδικασίας επιθεωρήθηκαν 8 χώροι, 7 στον τομέα της βιομηχανίας και 1 στον τομέα της γεωργικής παραγωγής.

Οι παραπάνω χώροι χαρακτηρίζονταν από την κατανάλωση μιας ευρείας ποικιλίας καυσίμων και από τη χρήση διαφόρων πηγών ενέργεια, όπως κάρβουνο, πετρέλαιο, βενζίνη, ηλεκτρική ενέργεια και κοκ. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας ανερχόταν σε 94.000 MWh ανά έτος. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ενεργειακών επιθεωρήσεων.

Πίνακας 3.6. Αποτελέσματα των ενεργειακών επιθεωρήσεων σε εταιρείες με κατανάλωση ενέργειας μεγαλύτερη των 3000 MWh/έτος (έως το τέλος του 2006)

Τομέας/κλάδος	Πλήθος επιθεωρημένων εταιρειών	Συνολική ετήσια κατανάλωση ενέργειας	Αναμενόμενη ετήσια ενεργειακή εξοικονόμηση	Αναμενόμενη ετήσια εξοικονόμηση χρημάτων	Απαραίτητη επένδυση
		GWh/έτος	GWh/έτος	Εκατ. BGN/έτος	Εκατ. BGN
Αγροτική παραγωγή	1	1,24	0,51	0,05	0,28
Βιομηχανία/τρόφιμα	1	11,01	2,78	0,17	0,67

Βιομηχανία/υφασματα	1	7,58	1,93	0,48	0,79
Βιομηχανία/μέταλλα	5	53,92	21,31	1,46	3,79
Σύνολο	8	93,96	33,45	2,30	5,68

Πηγή: Energy Efficiency Act, Mandatory Industrial Audits for Energy Efficiency[49]

Οι εκτιμήσεις σχετικά με την εφαρμογή του μέτρου προβλέπουν ενεργειακή εξοικονόμηση 2,11 TJ μέχρι το 2010 και 5,62 TJ μέχρι το 2016. Οι αντίστοιχες μειώσεις σε εκπομπές CO₂ είναι 0,61 και 1,63 χιλιάδες τόνοι. [49]

3.1.2.2.4. Υποχρεώσεις ενεργειακής αποδοτικότητας στη Φλάνδρα – Βέλγιο

Οι φλαμανδικοί κανονισμοί προβλέπουν ότι οι διανομείς ηλεκτρικής ενέργειας οφείλουν να επιτυγχάνουν συγκεκριμένους στόχους ο καθένας, σχετικά με την προώθηση βελτιώσεων σε ενεργειακή αποδοτικότητα, για όλους τους τομείς όπου χρησιμοποιείται ηλεκτρική ενέργεια. Για τους χρήστες υψηλής τάσης, ο στόχος είναι εξοικονόμηση του 1% της προ διετίας καταναλωθείσας ενέργειας. Για τους χρήστες χαμηλής τάσης (συμπεριλαμβανομένων και των κατοικιών), ο ετήσιος στόχος είναι ένα βασικό 1% της προ διετίας καταναλωθείσας ενέργειας, αλλά υπάρχουν επιπρόσθετοι, υψηλότεροι στόχοι (2-2,2%) για την περίοδο 2004-2007, οι οποίοι σχετίζονται κυρίως με την προώθηση λαμπτήρων CFL στις κατοικίες. Οι διανομείς, οι οποίοι παρέχουν λιγότερο από 10% της συνολικής τους διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σε χρήστες χαμηλής τάσης, εξαιρούνται από τους επιπρόσθετους στόχους και παραμένουν στο σταθερό 1%. Από το 2008 και μετά, οι στόχοι θα αλλάξουν σε 2% για τους οικιακούς καταναλωτές και 1,5% για τους υπόλοιπους.

Εκτός των επιπρόσθετων στόχων της περιόδου 2004-2007, ο κανονισμός δεν ορίζει με ποιον τρόπο θα επιτευχθούν οι βελτιώσεις αυτές από τους διανομείς. Οι διανομείς μπορούν να εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους υλοποιώντας οποιονδήποτε συνδυασμό μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας, με την προϋπόθεση ότι περιλαμβάνεται τουλάχιστον ένα άμεσο μέτρο (πχ κάποια μορφή οικονομικής στήριξης από τον διανομέα για την παρακίνηση επενδυτικής δράσης από το χρήστη) και ένα έμμεσο (πχ προσέλκυση ενδιαφέροντος σε μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας μέσω παροχής πληροφοριών προς το χρήστη για τις δυνατότητες εξοικονόμησης). Ως επιπρόσθετη απαίτηση, οι διανομείς ηλεκτρικής ενέργειας οφείλουν να προσφέρουν προς όλους τους καταναλωτές τους ενημερωτικά φυλλάδια, τα οποία παρέχονται από τη φλαμανδική κυβέρνηση, καθώς και να προσφέρουν συμβουλές ενεργειακής αποδοτικότητας σε κάθε έναν καταναλωτή χαμηλής τάσης.

Γενικά, τα εργαλεία παρέμβασης στη Φλάνδρα αφορούν κυρίως ενημέρωση μέσω φυλλαδίων και internet, ενεργειακές επιθεωρήσεις, επιστροφή χρημάτων για εφαρμογές τεχνολογίας ενεργειακής αποδοτικότητας και οικονομική βοήθεια προς δήμους για επενδύσεις σε μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας. Φαίνεται ότι τέτοιο είδους «μαλακά» μέτρα δεν αποδίδουν πλέον για την επίτευξη του στόχου ενεργειακής εξοικονόμησης, με εξαίρεση τους ενεργειακούς ελέγχους στις κατοικίες.

Με έμφαση στα συνήθη μέτρα που λαμβάνονται στον τομέα των κατοικιών, τα σημαντικότερα είναι:

- Κεφαλές ντους χαμηλής ροής.
- Ενεργειακά αποδοτικός φωτισμός (λαμπτήρες CFL).

- Θερμική μόνωση παραθύρων και στεγών.
- Λέβητες συμπύκνωσης.

Για τους υπόλοιπους τομείς, τα μέτρα είναι ποικίλα, αλλά αφορούν κυρίως συνήθη μέτρα ενεργειακή αποδοτικότητας, όπως ενεργειακές επιθεωρήσεις, αντικατάσταση λαμπτήρων με ενεργειακά αποδοτικούς, αποδοτικότεροι λέβητες, μονώσεις, κλπ.

Για το 2004 και 2005, υπήρχε η υποχρέωση των διαχειριστών του ηλεκτρικού δικτύου να στέλνουν προς τους χρήστες ένα κουπόνι, το οποίο μπορούσε να ανταλλαγεί είτε με έναν λαμπτήρα CFL, είτε με μια κεφαλή ντους χαμηλής ροής, είτε με έναν μετρητή ενέργειας. Το 2006 και 2007, για κάθε δυο μέλη μιας οικογένειας, λαμβανόταν ένα κουπόνι για μια δωρεάν ενεργειακά αποδοτική λάμπα.

Με εξαίρεση έναν μικρό διανομέα, όλοι οι διανομείς ηλεκτρικής ενέργειας της Φλάνδρας κατάφεραν να επιτύχουν τους στόχους τους.

Αξιολόγηση

Καθώς ο στόχος αφορά κάθε φορά ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας, δεν γίνεται προεξόφληση των μελλοντικών αποτελεσμάτων του μέτρου και έτσι, κατά μια έννοια, δεν υπάρχει κάποια αναγνώριση των κερδών που προκύπτουν από τις επενδύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας μεγαλύτερης διάρκειας. Οι στόχοι και τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν την περίοδο 2003-2005 και για τις δυο κατηγορίες τάσης παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3.7. Αποτελέσματα της Υποχρέωσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας στη Φλάνδρα. Οι μονάδες είναι GWh πρωτεύουσας εξοικονομούμενης ενέργειας

Έτος	Στόχος XT	Εξοικονόμηση που επιτεύχθηκε στη XT	Στόχος YT	Εξοικονόμηση που επιτεύχθηκε στην YT
2003	154	337	228	426
2004	316	473	235	416
2005	357	489	227	494

Πηγή: Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1 [45]

Επιπλέον, η εξοικονόμηση σε εκπομπές CO₂, εξαιτίας της συνολικής δραστηριότητας, υπολογίστηκαν σε 181 kt/έτος για το 2003 και 185 kt/έτος για το 2004 αντίστοιχα. [45]

3.1.2.2.5. Λευκά πιστοποιητικά - Ιταλία

Τα ιταλικά Λευκά Πιστοποιητικά είναι σε ισχύ από τον Ιανουάριο του 2005. Υποχρεώσεις τέθηκαν σε 10 διανομείς ηλεκτρικής ενέργειας και σε 20 διανομείς φυσικού αερίου, αλλά στην πράξη, περίπου το 90% του στόχου για την ηλεκτρική ενέργεια αφορά την εταιρεία Enel και περισσότερο από το 30% του στόχου για το φυσικό αέριο την εταιρεία Italgas. Η ιταλική κυβέρνηση είχε την ευθύνη να θέσει το μέγεθος των υποχρεώσεων και, σύμφωνα με Ιταλικό Εθνικό Σχέδιο, αναμένεται ότι περισσότερο από το ένα τρίτο της συνολικής μείωσης σε εκπομπές CO₂ έως το 2012 θα προέρχεται από δραστηριότητες Λευκών Πιστοποιητικών.

Τα Λευκά Πιστοποιητικά προωθούνταν πάντα μέσω των υποχρεώσεων της Ιταλίας έναντι του πρωτοκόλλου του Κιότο και σχεδιάστηκαν ώστε να είναι συναφή με το πλαίσιο που αναμένεται να πληροί η Ιταλία, υπό την Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Αποδοτικότητα Τελικής Χρήσης Ενέργειας και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες. Ένα ακόμη σημαντικό αντικείμενο τους είναι η ανάπτυξη μιας αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών.

Τα Λευκά Πιστοποιητικά καλύπτουν όλους τους τελικούς χρήστες ενέργειας. Οι υποχρεώσεις επιτρέπουν στους διανομείς να πετύχουν τους στόχους τους ακόμη και μέσω βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας στις ίδιες τους τις επιχειρήσεις. Παρόλα αυτά, τουλάχιστον το 50% των Λευκών Πιστοποιητικών πρέπει να καλυφθούν μέσω μειώσεων σε ηλεκτρική ενέργεια και φυσικό αέριο στους χώρους των τελικών καταναλωτών. Παρόλο που, θεωρητικά, μπορεί να γίνει εξοικονόμηση οποιουδήποτε καυσίμου, στην πράξη, το Μάιο του 2006, η ηλεκτρική ενέργεια αντιστοιχούσε στο 74,7% των Λευκών Πιστοποιητικών, το φυσικό αέριο στο 21,9% και τα υπόλοιπα καύσιμα μόλις στο 3,4%.

Σύμφωνα με το ισχύον πλαίσιο Λευκών Πιστοποιητικών, όλοι οι διανομείς ενέργειας που παρέχουν υπηρεσίες σε περισσότερους από 100.000 καταναλωτές, έχουν στόχους οι οποίοι ορίζονται βάσει του μεριδίου τους στην αγορά διανομής ενέργειας. Ο στόχος είναι πρωτεύουσα εξοικονόμηση ενέργειας, εκφραζόμενη σε TΠΠ. Ένα Λευκό Πιστοποιητικό ισούται με εξοικονόμηση 1 TΠΠ. Το Λευκό Πιστοποιητικό αντιστοιχεί στην μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ ενός και δυο ιταλικών κατοικιών ή στην εξοικονόμηση που μπορεί να επιτευχθεί, εγκαθιστώντας 70 περίπου λάμπες CFL σε κατοικίες.

Ο στόχος βασίζεται στην ετήσια ενεργειακή εξοικονόμηση κατά την περίοδο 2005-2009. Ο στόχος έχει τεθεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μέχρι τέλος του πέμπτου έτους πρέπει να έχει επιτευχθεί συνολική ετήσια ενεργειακή εξοικονόμηση ύψους 2,9 MTΠΠ. Επιπρόσθετη του στόχου ενεργειακή εξοικονόμηση μπορεί να μεταφερθεί στην επόμενη περίοδο εφαρμογής.

Εκτός της απαίτησης, ότι το 50% της ενέργειας πρέπει να εξοικονομείται στους χώρους των τελικών καταναλωτών ηλεκτρικής ενέργειας (εάν πρόκειται για στόχο διανομέα ηλεκτρικής ενέργειας) και φυσικού αερίου (εάν πρόκειται για στόχο διανομέα φυσικού αερίου), δεν υπάρχει διευκρίνιση ως προς τον τρόπο με τον οποίο οι διανομείς θα προχωρήσουν σε βελτιώσεις ενεργειακής αποδοτικότητας.

Οι υπόχρεοι διανομείς έχουν 4 επιλογές για να ανταπεξέλθουν στις υποχρεώσεις των Λευκών Πιστοποιητικών:

- Ανάπτυξη έργων ενεργειακής αποδοτικότητας «μέσα στα σπίτια».
- Ανάπτυξη έργων από κοινού με τρίτους όπως κατασκευαστές προϊόντων, εμπόρους, εγκαταστάτες, ESCOs, κ.α..
- Αγορά εμπορεύσιμων πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης, τα οποία πιστοποιούν ενεργειακή εξοικονόμηση μέσω υλοποίησης έργων ενεργειακής αποδοτικότητας από τρίτους.
- Εναλλακτικά, οι εταιρείες μπορούν να πληρώσουν τα πρόστιμα για μη συμμόρφωση στις υποχρεώσεις τους.

Παρόλο που οι διανομείς μπορούν να υλοποιούν μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας και στη συνέχεια να τα παρακολουθούν ώστε να διαπιστωθούν οι προκύπτουσες ενεργειακές

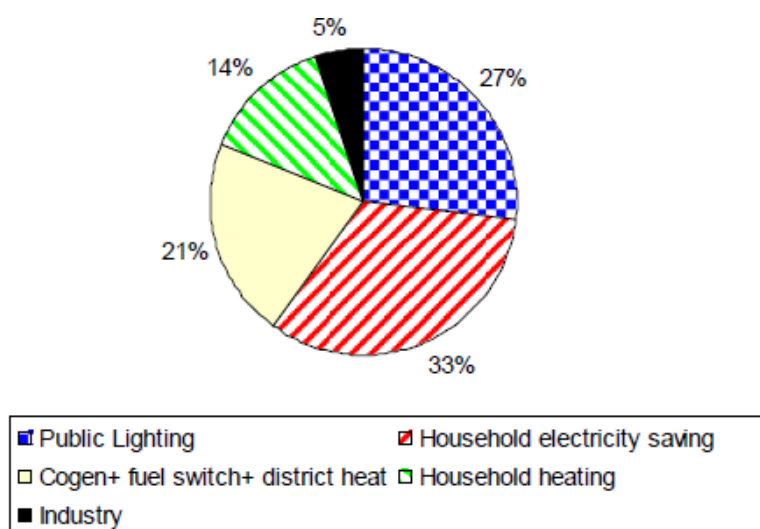
εξοικονομήσεις, έως σήμερα όλα τα έργα έχουν βασιστεί σε εκ των προτέρων αξιολογήσεις. Το 2005 σχεδόν τα δύο τρίτα των Λευκών Πιστοποιητικών απονεμήθηκαν σε μη υπόχρεους συντελεστές της αγοράς, συνολικά γνωστούς με τον όρο ESCOs. Οι υπόχρεοι διανομείς οφείλουν να παραδώσουν στην αρμόδια ρυθμιστική αρχή ικανό αριθμό Λευκών Πιστοποιητικών για την επίτευξη του στόχου τους. Η Ιταλική Ρυθμιστική Αρχή είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη και τη διατύπωση των τεχνικών κανόνων, της διοίκησης, της επίβλεψης και της επιβολής του μηχανισμού. Επίσης επιδίδει τα Λευκά Πιστοποιητικά.

Αξιολόγηση

Τα Ιταλικά Λευκά Πιστοποιητικά αποτέλεσαν μια μεγάλη επιτυχία. Την πρώτη χρονιά εφαρμογής τους (2005), επιδόθηκαν 90% περισσότερα Πιστοποιητικά από εκείνα που απαιτούνταν για την επίτευξη των στόχων. Αυτό, βέβαια, οφείλεται εν μέρει και στην καθυστέρηση στην υλοποίηση του μηχανισμού των Λευκών Πιστοποιητικών. Συμπεριλαμβάνονται ενεργειακές εξοικονομήσεις από έργα που χρονολογούνται από το 2001 και μετά και οι εξοικονομήσεις αυτές αντιστοιχούν στο 62% των συνολικών δοθέντων Λευκών Πιστοποιητικών.

Στην Ιταλία οι στόχοι για το 2005 αντιστοιχούσαν σε εξοικονόμηση 456 GWh/έτος ηλεκτρικής ενέργειας και 675 GWh/έτος φυσικού αερίου. Η Ιταλική Ρυθμιστική Αρχή αναφέρει ότι οι στόχοι αυτοί ξεπεράστηκαν σε μεγάλο βαθμό. Το 2005 οι ετήσιοι στόχοι αντιστοιχούν στο 0,15% και 0,13% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου στην Ιταλία. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα παραπάνω αφορούν την πρώτη μόνο χρονιά εφαρμογής του μηχανισμού και ότι κάθε χρόνο οι στόχοι θα αυξάνονται. Τέλος, τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του μέτρου, η εξοικονόμηση σε εκπομπές CO₂ ανέρχονταν σε 0,76 Mton/έτος, ενώ σήμερα φτάνουν τους 2,3 Mton/έτος.

Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει την κατανομή των Λευκών Πιστοποιητικών το 2005. Οι διάφορες κατηγορίες εφαρμογών επισημαίνονται με διαφορετικά χρώματα (σκιαγράμμιση (33%): οικιακή εξοικονόμηση ηλεκτρισμού, λευκό: συμπαραγωγή-αλλαγή καυσίμου-θέρμανση, σκιαγράμμιση (14%): οικιακή θέρμανση, τετράγωνα: δημόσιος φωτισμός, μαύρο: βιομηχανία). [45]



Σχήμα 3.7. Κατανομή Λευκών Πιστοποιητικών το 2005. Πηγή: *Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1 [45]*

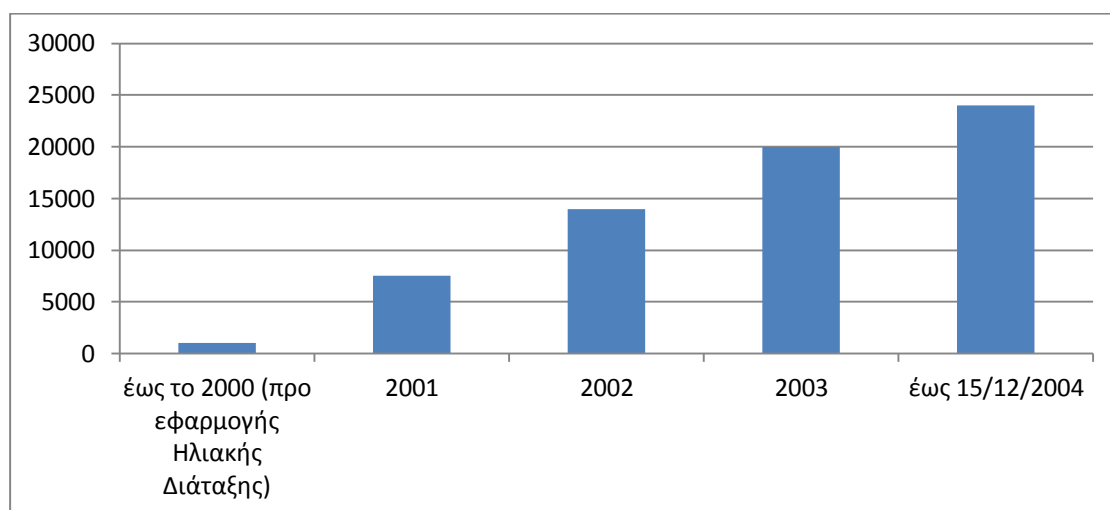
3.1.2.2.6. Ηλιακή Διάταξη Βαρκελώνης - Ισπανία

Η Ηλιακή Διάταξη Βαρκελώνης τέθηκε σε ισχύ τον Αύγουστο του 2000. Στόχος της ήταν η προώθηση και η ρύθμιση, μέσω της τοπικής νομοθεσίας, της εγκατάστασης συστημάτων χαμηλής θερμοκρασίας, τα οποία συλλέγουν και χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια, για την παροχή ζεστού νερού σε κτίρια. Σύμφωνα με τον κανονισμό αυτό, όλα τα νεόδομητα κτίρια, καθώς και όσα βρίσκονται σε ανακαίνιση, είναι υποχρεωμένα να χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια για την παροχή του 60% των αναγκών σε ζεστό νερό. Η θέρμανση πισίνας πρέπει να είναι 100% ηλιακή. Η περιοχή εφαρμογής του μέτρου ήταν η Βαρκελώνη.

Η διάταξη ισχύει για κατοικήσιμα κτίρια, κέντρα υγείας, αθλητικά κέντρα, εμπορικής και βιομηχανικής χρήσης. Εξετάζονται διάφορες περιπτώσεις εξαίρεσης όπου είναι τεχνικά αδύνατον να καλυφθεί το 60% των αναγκών σε ζεστό νερό με χρήση ηλιακού συστήματος, αλλά τέτοιες εξαιρέσεις πρέπει να πιστοποιούνται με τεχνικές μελέτες. Στην πράξη, η συμμόρφωση προς τον κανονισμό επαληθεύεται κατά την έγκριση της άδειας κατασκευής. Κατόπιν, υπεύθυνοι για τη διασφάλιση, ότι το κτίριο όντως παρέχει το 60% των αναγκών του σε ζεστό νερό μέσω ηλιακών συστημάτων, είναι οι επιθεωρητές. Τα έργα που δεν συμμορφώνονται προς την Ηλιακή Διάταξη Βαρκελώνης ενδέχεται να επιβαρυνθούν με πρόστιμα που μπορεί να φτάσουν τα 3 εκατ. Ευρώ.

Αξιολόγηση

Το έτος 2005, η συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών έφτασε τα 30.000 τ.μ., σε σύγκριση με τα λιγότερα από 2.000 τ.μ. πριν ισχύσει η Διάταξη. Όσο αυξάνεται το απόθεμα κτιρίων, ο παραπάνω δείκτης αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά, καθώς το 41% των νέων κτιρίων σήμερα περιλαμβάνουν συστήματα ηλιακής θέρμανσης νερού. Στόχος της πόλης είναι τα 96.000 τ.μ. εγκατεστημένης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών έως το 2010. Η επιτυχία στην εφαρμογή του μέτρου οδήγησε στην επέκταση του και σε άλλους δήμους της Ισπανίας (Παμπλόνα, Σεβίλλη, Μαδρίτη). [45]



Σχήμα 3.8. Εξέλιξη της εγκατεστημένης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών στη Βαρκελώνη (τ.μ. ανά έτος). Πηγή: *Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1* [45]

3.1.3. ΜΕΤΡΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

3.1.3.1. Γενικές πληροφορίες

Ο στόχος των μέτρων πληροφόρησης είναι η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τις έννοιες της ενεργειακής αποδοτικότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας. Τα κυριότερα μέσα που έχουν μεταχειριστεί οι αρμόδιες αρχές των χωρών της Ε.Ε. είναι ενημερωτικές εκστρατείες, πρωτοβουλίες για την προώθηση της εξοικονόμησης και της αποδοτικότητας καθώς και η εφαρμογή Πρότυπων Κανόνων και Ετικετών για ηλεκτρικές συσκευές.

Οι **ενημερωτικές εκστρατείες** σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα και εξοικονόμηση έχουν ως στόχο τόσο την ενημέρωση του κοινού και την κατανόηση από μεγάλη μερίδα κόσμου των εννοιών και της σημασίας τους, όσο και την προώθηση των παραπάνω εννοιών στους κατάλληλους επιχειρηματικούς κλάδους, κατασκευαστές, πωλητές, κλπ, ώστε τα προϊόντα που διατίθενται στην αγορά να σχεδιάζονται και να υλοποιούνται λαμβάνοντας υπόψη τις προαναφερθείσες έννοιες. Έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί διάφορες ενημερωτικές καμπάνιες, οι περισσότερες από τις οποίες είχαν συγκεκριμένες ομάδες στόχους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ενημέρωση των νέων, με αποτέλεσμα πολλές ενημερωτικές καμπάνιες να πραγματοποιούνται σε σχολεία.

Οι **Ετικέτες Ενεργειακής Σήμανσης** είναι ένα μέτρο που έχει υιοθετηθεί σε ολόκληρη την Ε.Ε. και ενημερώνει τους καταναλωτές ως προς την ενεργειακή απόδοση των ηλεκτρικών συσκευών. Σημαντικότερη εφαρμογή του μέτρου αυτού στον Ευρωπαϊκό χώρο είναι η Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Ετικέτα. Ανάλογα με την ενέργεια που καταναλώνουν, συσκευές όμοιου τύπου λαμβάνουν μια ετικέτα (Α-Γ, Α: πλέον αποδοτική συσκευή, Γ: ελάχιστα αποδοτική συσκευή). Με τον τρόπο αυτό ο καταναλωτής ενημερώνεται και μπορεί να επιλέξει ανάλογα με τις ανάγκες και την ευαισθητοποίηση του.

3.1.3.2. Case studies

- 3.1.3.2.1. Energy+ (case study για Ε.Ε)
- 3.1.3.2.2. Ευρωπαϊκό βραβείο ενέργειας (case study για Ε.Ε)
- 3.1.3.2.3. Ετικέτες και Πρότυποι Κανόνες (case study για Ολλανδία)

3.1.3.2.1. Energy+ - Ε.Ε.

Το Energy+ είναι μια συνεργατική διαδικασία, η οποία αναπτύχθηκε από οργανισμούς ενέργειας και ερευνητικά ινστιτούτα διαφόρων ευρωπαϊκών χωρών που συνεργάστηκαν με σκοπό την ανάπτυξη της αγοράς για υπέρ-αποδοτικές οικιακές συσκευές ψύξης, από το 1998 και μετά.

Ο τελικός στόχος του μέτρου ήταν να συμβάλει σε έναν μακράς διάρκειας, βιώσιμο μετασχηματισμό της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικών συσκευών, μέσω της χρήσης της αυξημένης αγοραστικής δύναμης σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Το μέτρο επιδίωκε να διευκολύνει τη διάδοση ενεργειακά αποδοτικών ψυγείων/καταψυκτών στην ευρωπαϊκή αγορά, σκοπεύοντας να αναπτύξει και να δημιουργήσει τις καλύτερες δυνατές μονάδες από διάφορους κατασκευαστές στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και να μεγεθύνει την αγορά αναδεικνύοντας τις συσκευές αυτές σε πρώτη επιλογή για περισσότερους καταναλωτές.

Η ιδέα ήταν να συγκεντρωθούν ισχυροί, σημαίνοντες αγοραστές από όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση και να δημιουργήσουν μαζί συγκεκριμένες προδιαγραφές για ένα ψυγείο ή/και έναν καταψύκτη με καλές ενεργειακές και περιβαλλοντικές ιδιότητες. Δείχνοντας στους κατασκευαστές ότι υπάρχει αγορά για τέτοιου είδους προϊόντα και τα χαρακτηριστικά τα οποία προσδοκούν οι καταναλωτές, οι κατασκευαστές αναμένονταν να αναπτύξουν, να δημιουργήσουν και να διαθέσουν τέτοιες μονάδες σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Το μέτρο Energy+ λειτούργησε τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο και η αποτελεσματικότητα του μπορεί να εξηγηθεί μέσω της δυνατότητας του να εκμεταλλευθεί την αλληλεπίδραση των δυο αυτών επιπέδων. Από τη μια πλευρά, ο ευρωπαϊκός χαρακτήρας του μέτρου Energy+ επέτρεψε σε κατασκευαστές με αυξημένο ενδιαφέρον για συσκευές ψύξης, να λάβουν πρωτοβουλίες, καθώς εξέτασαν την ευρωπαϊκή αγορά σε συνδυασμό με την υποχρέωση τους να συμμορφωθούν στον κανονισμό για την ενεργειακή αποδοτικότητα των προϊόντων τους. Από την άλλη μεριά, η αύξηση της ζήτησης, η πρόκληση ενδιαφέροντος για ενεργειακά αποδοτικές συσκευές ψύξης και η παρουσία των εν λόγω συσκευών στις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, μπορούσε να επιτευχθεί δρώντας σε εθνικό επίπεδο και μόνο.

Το μέτρο Energy+ ήταν σε ισχύ από την 1^η Ιανουαρίου 1999 έως την 31^η Οκτωβρίου 2004.

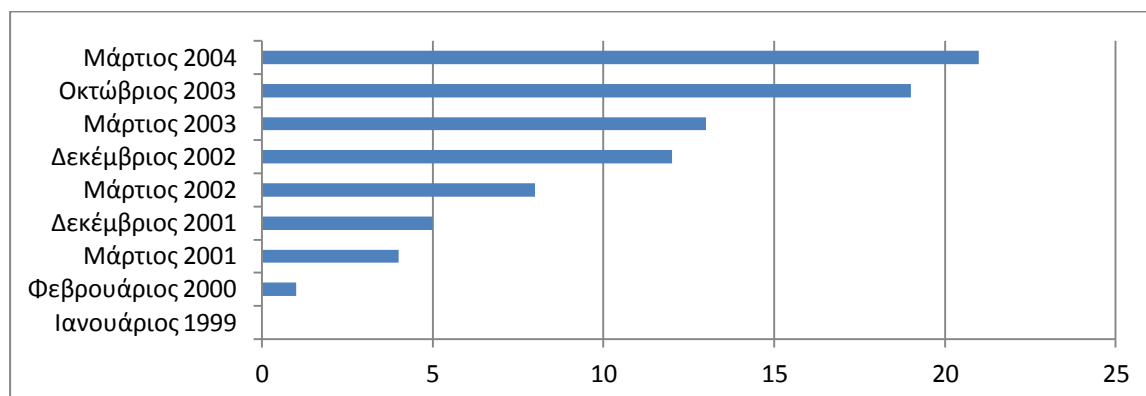
Αξιολόγηση

Ο ακόλουθος πίνακας και τα αντίστοιχα γραφήματα δείχνουν τη διαφοροποίηση, σε συνάρτηση με το χρόνο, του αριθμού των διεθνών κατασκευαστών, των οποίων τα προϊόντα εγγράφησαν στις λίστες του Energy+ καθώς και τον αριθμό προϊόντων που εγγράφησαν στις λίστες αυτές.

Πίνακας 3.8. Αριθμός κατασκευαστών που παρήγαγαν προϊόντα των λιστών του Energy+

	Κατασκευαστές
Ιανουάριος 1999	0
Φεβρουάριος 2000	1
Μάρτιος 2001	4
Δεκέμβριος 2001	5
Μάρτιος 2002	8
Δεκέμβριος 2002	12
Μάρτιος 2003	13
Οκτώβριος 2003	19
Μάρτιος 2004	21

Πηγή: Evaluation of Energy+ Process [50]

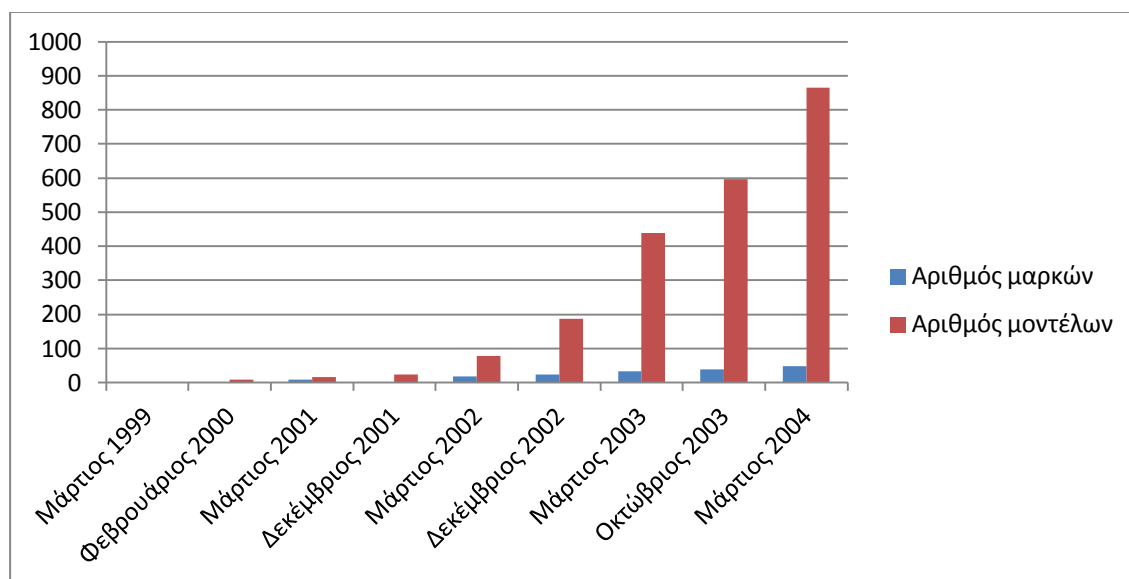


Σχήμα 3.9. Εξέλιξη αριθμού κατασκευαστών προϊόντων των λιστών του Energy+. Πηγή: Evaluation of Energy+ Process [50]

Πίνακας 3.9. Αριθμός συσκευών ψύξης σε λίστες του Energy+

	Μάρκες	Μοντέλα
Μάρτιος 1999		2
Φεβρουάριος 2000		9
Μάρτιος 2001	8	16
Δεκέμβριος 2001		23
Μάρτιος 2002	18	78
Δεκέμβριος 2002	24	188
Μάρτιος 2003	33	438
Οκτώβριος 2003	39	597
Μάρτιος 2004	49	866

Πηγή: Evaluation of Energy+ Process [50]



Σχήμα 3.10. Εξέλιξη αριθμού μαρκών και μοντέλων συσκευών ψύξης που εντάχθηκαν στις λίστες του Energy+. Πηγή: Evaluation of Energy+ Process [50]

Σύμφωνα με υπολογισμούς που παρουσιάστηκαν στην τελική αναφορά για το Energy+, περίπου 500.000 συσκευές των λιστών του Energy+ πωλήθηκαν το 2004, αριθμός που αντιστοιχεί σε εξοικονόμηση 100 GWh (0,36 PJ) ενέργειας. Η εξοικονομούμενη αυτή ενέργεια αντιστοιχεί με τη σειρά της σε αποφυγή εκπομπής 45.870 ton CO₂.

Το μέτρο Energy+ σκόπευε στην αύξηση του μεριδίου αγοράς για τα υπάρχοντα προϊόντα υψηλής αποδοτικότητας, να ωθήσει τους κατασκευαστές να προετοιμαστούν για την αναθεώρηση της σήμανσης ενέργειας και να προωθήσει τη διαρκή βελτίωση των περισσότερων αποδοτικών προϊόντων. Οι στόχοι του δεν είχαν τεθεί σε όρους ενεργειακής εξοικονόμησης. Παρόλο που το κύριο αντικείμενο του μέτρο ήταν η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των συσκευών ψύξης στην Ευρώπη, η μείωση αυτή θεωρήθηκε ως η τελική επίπτωση μιας σειράς δράσεων που επέτρεψαν έναν μακράς διάρκειας και σταθερό

μετασχηματισμό της αγοράς, προς την κατεύθυνση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Μεταξύ των δράσεων αυτών, αξίζει να αναφερθεί ο διάλογος με τους κατασκευαστές, ο οποίος διατηρήθηκε για πολλά χρόνια, καθώς και η ενημέρωση και εκπαίδευση του αγοραστικού κοινού.

Διαθέσιμες, εκ των προτέρων εκτιμήσεις του δυναμικού ενεργειακής εξοικονόμησης, δεν κάνουν διαχωρισμούς μεταξύ των αποτελεσμάτων του Energy+ και των αποτελεσμάτων άλλων μέτρων της ίδιας περιόδου, όπως η αναθεώρηση της ενεργειακής σήμανσης, αποδίδοντας εξ' ολοκλήρου στο Energy+ τα εύσημα για όλες τις συσκευές που εισήχθησαν στην ευρωπαϊκή αγορά και πληρούσαν τις προδιαγραφές που έθετε. Οι εκτιμήσεις αυτές αποδίδουν στο μέτρο Energy+ ένα δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας 62 GWh/έτος (0,22 PJ/έτος). Λαμβάνοντας υπόψη την καθαρή επίδραση του Energy+, η οποία ανέρχεται σε εξοικονόμηση περίπου 1GWh/έτος (0,0036 PJ/έτος) και συγκρίνοντας τη με το δυναμικό αυτό, φαίνεται ότι η εφαρμογή του μέτρου δεν είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Παρόλα αυτά, η αποτελεσματικότητα του Energy+ πρέπει να αναζητηθεί στις μακροπρόθεσμες και έμμεσες επιρροές του μετασχηματισμού της αγοράς, παρά στον αριθμό των συσκευών που επέτρεψε να παρουσιαστούν στην ευρωπαϊκή αγορά κατά την εφαρμογή του. Δυστυχώς δεν υπάρχουν εκτιμήσεις σχετικά με τις επιπτώσεις αυτές. [50]

3.1.3.2.2. Ευρωπαϊκό Βραβείο Ενέργειας – E.E.

Το Ευρωπαϊκό Βραβείο Ενέργειας είναι ένα ευρωπαϊκό σύστημα πιστοποίησης και διαχείρισης ποιότητας, το οποίο απονέμει σε πόλεις μια επισήμανση για εξαιρετική προσπάθεια στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Περιλαμβάνει 3 στοιχεία:

- Εγκαθίδρυση ενός συνολικού συστήματος διαχείρισης ποιότητας για κοινοτικές, σχετιζόμενες με την ενέργεια δραστηριότητες.
- Πιστοποίηση και βράβευση επιτευγμάτων σχετιζόμενων με την ενέργεια σε δυο κατηγορίες και έλεγχο της επιτυχίας μέσω συχνών ελέγχων.
- Εγκαθίδρυση ενός δικτύου εντός της κοινότητας και μεταξύ κοινοτήτων μέσω αυξημένης επικοινωνίας και συνεργασίας.

Το Ευρωπαϊκό Βραβείο Ενέργειας είναι ένα μέτρο για την κατεύθυνση και τον έλεγχο των ενεργειακών πολιτικών των κοινοτήτων προκειμένου να εξετάζονται συστηματικά όλες οι ενεργειακές δραστηριότητες, να αναγνωρίζονται τα δυνατά σημεία, να επισημαίνονται αδυναμίες και δυνατότητες βελτίωσης και , πάνω απ' όλα, να υλοποιούνται μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας. Οι επιτυχημένες προσπάθειες ενεργειακής πολιτικής που πραγματοποιήθηκαν σε επίπεδο κοινοτήτων παρουσιάζονται στο κοινό μέσω μιας ευρωπαϊκής αξιολόγησης και βράβευσης. Με τον τρόπο αυτό υπάρχει επίσης πρόσβαση στην τεχνογνωσία και τις εμπειρίες ηγέτιδων ευρωπαϊκών πόλεων στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Το Ευρωπαϊκό Βραβείο Ενέργειας έχει βασιστεί σε πρότερα εθνικά συστήματα πιστοποίησης, τα οποία εφαρμόζονταν σε Ελβετία και Αυστρία για 8 χρόνια (Ελβετική Πόλη

Ενέργειας, Πρόγραμμα e5). Αναπτύχθηκε στα πλαίσια του 5^{ου} Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την Έρευνα και την Τεχνολογική Ανάπτυξη και έχει εφαρμοστεί επιτυχώς σε διάφορες κοινότητες της Ελβετίας, της Αυστρίας και της Γερμανίας από το 2002 και μετά. Προκειμένου να υπάρξει διασπορά της προσέγγισης της διαχείρισης και της πιστοποίησης για ενεργειακά αποδοτικές κοινότητες και σε άλλες περιοχές της Ευρώπης, το Ευρωπαϊκό Βραβείο Ενέργειας εφαρμόζεται πλέον και στις: Λιθουανία, Σλοβακία, Χώρα των Βάσκων/Ισπανία και Λιγκουρία/Ιταλία.

Αξιολόγηση

Η συνολική ενεργειακή εξοικονόμηση που οφείλεται στο μέτρο αυτό υπολογίζεται σε 196.000 MWh, ενώ η χρηματική εξοικονόμηση υπολογίζεται σε 3,92 εκατ. Ευρώ.

Η εφαρμογή της μεθόδου πιστοποίησης έχει δείξει ότι μπορούν να επιτευχθούν τα ακόλουθα οφέλη:

- Αύξηση του πλήθους των έργων ενεργειακής αποδοτικότητας σε τοπικό επίπεδο καθώς και αύξηση της ταχύτητας υλοποίησης των έργων. Συνέπεια αυτού είναι η αποδέσμευση του κοινοτικού προϋπολογισμού λόγω της μείωσης του ενεργειακού κόστους και η αξιοποίησή του σε επενδύσεις για την ενδυνάμωση των τοπικών αγορών.
- Ενσωμάτωση της ενέργειας ως θέμα στις δραστηριότητες μάρκετινγκ των κοινοτήτων.
- Δημιουργία ελκυστικών και σύγχρονων εργασιακών τομέων και κατ' επέκταση θέσεων εργασίας.
- Χάρη στους διοικητικούς και μεθοδικούς διακανονισμούς εντός της κοινότητας, έργα τα οποία μέχρι πρότινος θεωρούνταν «αδύνατο» να επιτευχθούν, είναι πολύ πιθανό να υλοποιηθούν.
- Σημαντική ενίσχυση της συνεργασίας και της επικοινωνίας μεταξύ δημοτικών τμημάτων, δημόσιων υπηρεσιών, κλπ.
- Η ενσωμάτωση των πολιτών στη διαδικασία πιστοποίησης έχει βελτιώσει την εικόνα των δημόσιων οργανισμών και έχει συμβάλει στην αύξηση του δημόσιου ενδιαφέροντος.
- Η τελετή βράβευσης έχει προσελκύσει το δημόσιο ενδιαφέρον. [51]

3.1.3.2.3. Ετικέτες και Πρότυποι Κανόνες - Ολλανδία

Το κύριο αντικείμενο της Ολλανδικής κυβέρνησης με το μέτρο «ενεργειακή σήμανση» είναι μια γενική βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των ηλεκτρικών συσκευών. Η βελτίωση αυτή θα πρέπει να επιτευχθεί ενισχύοντας την αγορά, τόσο στο κομμάτι της ζήτησης όσο και της προσφοράς. Μια ενεργειακή ετικέτα/σήμανση θα ενισχύσει την ενημέρωση των καταναλωτών και θα επηρεάσει την αγοραστική τους συμπεριφορά, ενώ οι κατασκευαστές θα μπορέσουν να ξεχωρίσουν μέσω καινοτομιών και βελτίωσης της εικόνας τους. Στο πλαίσιο της Ολλανδικής Κλιματικής πολιτικής και των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο, τόσο η ενεργειακή σήμανση όσο και μέτρα οικονομικού χαρακτήρα, αναμένεται να οδηγήσουν σε μειώσεις εκπομπών CO₂ ίσες με 0,3 Mton για το 2010.

Οι ενεργειακές ετικέτες για ηλεκτρικές συσκευές παρουσιάστηκαν για πρώτη φορά στην Ολλανδία το 1995 ηλεκτρικά ψυγεία και καταψύκτες. Από τότε, και άλλες συσκευές που καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας προστέθηκαν στη λίστα: πλυντήρια ρούχων και ηλεκτρικά στεγνωτήρια το 1996, συνδυασμοί πλυσίματος και στεγνώματος το 1998,

πλυντήρια πιάτων το 1999, φωτιστικά το 2001. Το 2003 προστέθηκαν στη λίστα κλιματιστικά και φούρνοι. Υπάρχουν διάφορες Ευρωπαϊκές Οδηγίες για τη ρύθμιση των υποχρεώσεων των ετικετών ενέργειας για τις ηλεκτρικές συσκευές (Οδηγίες 94/2/EC; 95/12/EC; 96/60/EC; 97/17/EC; 98/11/EC; 92/42/EC; 96/57/EEC; 2002/31/EC).

Οι κύριες ομάδες-στόχοι του μέτρου είναι οι καταναλωτές, ιδιώτες και επιχειρήσεις. Δευτερεύοντες ομάδες-στόχοι είναι οι παραγωγοί, εισαγωγείς και έμποροι μέσω των οποίων καταλήγουν τα προϊόντα στην αγορά. Για την προσέγγιση των ομάδων αυτών εφαρμόστηκε ένα σύνολο βοηθητικών μέτρων προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το μέτρο της Σήμανσης Ενέργειας θα οδηγήσει στα επιθυμητά αποτελέσματα. Τέτοια μέτρα είναι ενημερωτικές καμπάνιες, μέτρα επικοινωνίας και οικονομικά μέτρα (όπως ο Ενεργειακός Κανονισμός-EPR και το Περιβαλλοντικό Σχέδιο Δράσης-MAP).

Η ενεργειακή ετικέτα δείχνει την ενεργειακή αποδοτικότητα των συσκευών συγκριτικά με παρόμοια μοντέλα. Συσκευές ενεργειακού τύπου “Α” είναι οι πιο αποδοτικές και οι τύπου “G” οι λιγότερο αποδοτικές. Η ετικέτα, επίσης, δείχνει την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος της συσκευής σε μονάδες (KWh) με βάση τις πρότυπες συνθήκες δοκιμής. Παρέχει, ακόμη, πληροφορίες όπως η χωρητικότητα του ψυγείου ή καταψύκτη σε λίτρα, η απόδοση πλύσης και στροφών των πλυντηρίων ρούχων και ενίοτε πληροφορίες για εκπομπές ήχου.

Σύμφωνα με μια μελέτη του 2000, τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα από τις ενεργειακές ετικέτες εκτιμώνται σε 0,25 Mton μείωση εκπομπών CO₂ το 2010. Μια σημαντική παράμετρος είναι ότι το μέτρο επιχορήγησης EPR (Ενεργειακός Κανονισμός) είναι ενεργό καθ’ όλη την περίοδο μεταξύ 2000-2010. Μια πιο πρόσφατη μελέτη (2005) εκτιμά ότι η μείωση εκπομπών CO₂ μεταξύ 2000 και 2010, εξαιτίας ενός συνδυαστικού αποτελέσματος της ετικέτας ενέργειας, των μέτρων του Ενεργειακού Κανονισμού (EPR) και ενεργειακής φορολογίας, εκτιμάται σε 0,6 Mton.

Αξιολόγηση

Ο πίνακας που ακολουθεί δείχνει το μερίδιο αγοράς συσκευών ενεργειακής αποδοτικότητας κλάσης «Α». Φαίνεται καθαρά ότι μεταξύ 1997 και 2003 το ποσοστό πλυντηρίων ρούχων και πιάτων, ψυγείων και καταψυκτών ετικέτας «Α» που πουλήθηκαν, αυξήθηκε αισθητά. Υπάρχει ακόμη ένα ευρύ φάσμα χρήσης ενέργειας από ψυγεία και καταψύκτες ετικέτας «Α». Ένα θέμα που προκύπτει από αυτό είναι ότι οι καταναλωτές δεν μπορούν εύκολα να διαλέξουν την πιο αποδοτική συσκευή, ούτε μπορεί η εθνική κυβέρνηση να επηρεάσει την αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών.

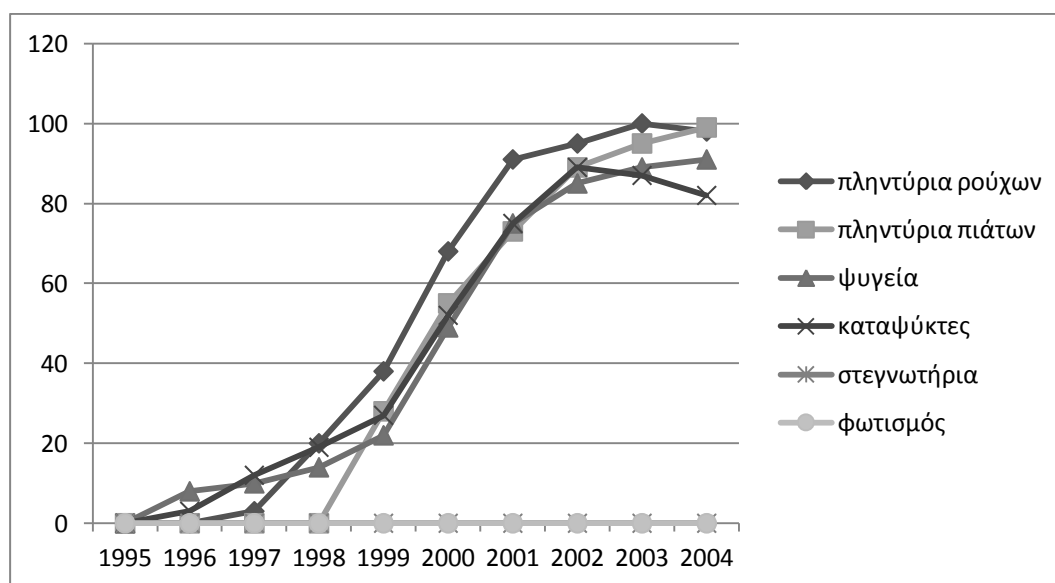
Για το λόγο αυτό, εισήχθη η ετικέτα Ενέργεια+ . Η ετικέτα Ενέργεια + βασίζεται στο δείκτη απόδοσης ενέργειας του πρότυπου συστήματος ετικετών. Οι συσκευές Ενέργεια+ είναι τουλάχιστον 13% με 25% πιο αποδοτικές από τις συσκευές ετικέτας «Α» (ο δείκτης αποδοτικότητας ενέργειας είναι χαμηλότερος του 0,42). Καλύτερες ετικέτες από την κλάση «Α» είναι για τα ψυγεία και τους καταψύκτες, οι ετικέτες A+ and A++.

Πίνακας 3.10. Ποσοστό επί των συνολικών πωλήσεων για συσκευές ετικέτας «Α» ή καλύτερης-μερίδιο αγοράς

Συσκευές	Ετικέτα	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Πλυντήρια ρούχων	A	0%	3%	19%	37%	67%	91%	95%	99%	98%
Πλυντήρια πιάτων	A				27%	55%	73%	88%	94%	97%
Ψυγεία	A	7%	10%	14%	23%	54%	70%	71%	75%	68%
Ψυγεία	A+					2%	6%	13%	23%	19%
Ψυγεία	A++					0%	0%	1%	0%	1%
Καταψύκτες	A	3%	13%	18%	26%	53%		74%	63%	58%
Καταψύκτες	A+							14%	22%	21%
Καταψύκτες	A++								2%	3%
Στεγνωτήρια	A					0,5%	0,5%	0,4%	0,3%	0,3%
Κλιματιστικά	A									
Φωτιστικά	A		7%	8%	8%	9%			10%	

Πηγή: *Evaluation of Labeling of Appliances in the Netherlands [52]*

Τα παραπάνω φαίνονται και στο ακόλουθο διάγραμμα, όπου παρουσιάζεται η εξέλιξη του μεριδίου αγοράς συσκευών ετικέτας «Α» ή καλύτερης, με την πάροδο του χρόνου.



Σχήμα 3.11. Μερίδιο αγοράς για συσκευές ετικέτας «Α» ή καλύτερης. Πηγή: *Evaluation of Labeling of Appliances in the Netherlands [52]*

Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτεύχθηκε χάρη στην εφαρμογή του μέτρου της ετικέτας ενέργειας σε συνδυασμό με τα διάφορα βοηθητικά μέτρα.

Πίνακας 3.11. Ενεργειακή κατανάλωση όσον αφορά στην πρωτεύουσα ενέργεια σε PJ, για την περίπτωση της πάγιας αποδοτικότητας, την περίπτωση αναφοράς και τις πραγματικές συνθήκες και την εξοικονόμηση ενέργειας εξαιτίας των πολιτικών εργαλείων, κατά την περίοδο 1995-2004.

	Συνολική κατανάλωση ενέργειας, πάγια αποδοτικότητα	Συνολική εξοικονόμηση αναφοράς	Συνολική κατανάλωση ενέργειας, κατάσταση αναφοράς	Πραγματική συνολική εξοικονόμηση ενέργειας	Πραγματική συνολική κατανάλωση ενέργειας	Συνολική καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας, ετικέτες+MAP+EPR	Συνολική καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας, MAP+EPR	Συνολική καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας, ετικέτες
Πλυντήρια ρούχων	8,9	0,5	8,4	1,0	8,0	0,4	0,1	0,3
Πλυντήρια πιάτων	6,4	0,4	6,0	0,6	5,8	0,2	0,1	0,1
Ψυγεία	20,0	1,9	18,1	2,3	17,2	0,9	0,5	0,3
Καταψύκτες	5,1	0,5	4,6	0,6	4,3	0,3	0,3	0,3
Στεγνωτήρια	14,1	0,0	14,1	0,0	14,1	0,0	0,0	0,0
Κλιματιστικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτιστικά	93,3	4,5	88,8	6,7	86,5	2,3	1,7	0,6
Σύνολο	147,8	7,7	140,1	11,8	136,0	4,1	2,4	1,7

Πηγή: *Evaluation of Labeling of Appliances in the Netherlands [52]*

Πίνακας 3.12. Κατανάλωση ενέργειας όσον αφορά στην τελική ενέργεια σε PJ, για την περίπτωση πάγιας αποδοτικότητας, την περίπτωση αναφοράς και τις πραγματικές συνθήκες και την εξοικονόμηση ενέργειας εξαιτίας των πολιτικών εργαλείων, κατά την περίοδο 1995-2004.

	Συνολική κατανάλωση ενέργειας, πάγια αποδοτικότητα	Συνολική εξοικονόμηση αναφοράς	Συνολική κατανάλωση ενέργειας, κατάσταση αναφοράς	Πραγματική συνολική εξοικονόμηση ενέργειας	Πραγματική συνολική κατανάλωση ενέργειας	Συνολική καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας, ετικέτες+MAP+EPR	Συνολική καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας, MAP+EPR	Συνολική καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας, ετικέτες
Πλυντήρια ρούχων	3,7	0,2	3,5	0,4	3,3	0,2	0,0	0,1
Πλυντήρια πιάτων	2,7	0,2	2,5	0,2	2,4	0,1	0,0	0,1
Ψυγεία	8,4	0,8	7,6	1,0	7,2	0,4	0,2	0,1
Καταψύκτες	2,1	0,2	1,9	0,3	1,8	0,1	0,0	0,1
Στεγνωτήρια	5,9	0,0	5,9	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0
Κλιματιστικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φωτιστικά	39,1	1,7	37,2	2,8	36,3	0,9	0,7	0,2
Σύνολο	61,9	3,2	58,7	5,0	57,0	1,7	1,0	0,7

Πηγή: *Evaluation of Labeling of Appliances in the Netherlands [52]*

Όσον αφορά στον αντίκτυπο που είχε τελικά η εφαρμογή του μέτρου, μεταξύ 1995 και 2004 η εθνική κυβέρνηση πραγματοποίησε μία συνολική καθαρή εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 1,7 PJ (τελική χρήση ενέργειας), ή 0,27 Mton CO₂ μείωση εκπομπών, χάρη στην πολιτική εφαρμογή ετικετών σε συνδυασμό με την πολιτική των οργάνων MAP and EPR. Περίπου 40% της εξοικονόμησης πραγματοποιήθηκε μέσω της ετικετοποίησης των συσκευών (0,7 PJ ή 0,11 Mton CO₂).

Τα ψυγεία και ο φωτισμός ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος της εξοικονόμησης ενέργειας και ακολουθούν τα πλυντήρια ρούχων και τα πλυντήρια πιάτων. Σήμερα, η ετικέτα «Α» μπορεί λίγο-πολύ να θεωρηθεί κάτι σύνηθες για τα πλυντήρια ρούχων, τα πλυντήρια πιάτων, τα ψυγεία και τους καταψύκτες. Από την άλλη, ελάχιστα στεγνωτήρια με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα πωλούνται τα τελευταία χρόνια. Ο φωτισμός συμβάλλει σημαντικά στη συνολική εξοικονόμηση χάρη στην σήμανση ενέργειας με ετικέτες, παρότι αυτή τη στιγμή μόνο ένα 10% των λαμπτήρων στα νοικοκυριά παρέχουν φωτισμό εξοικονόμησης ενέργειας. Στο συγκεκριμένο κομμάτι υπάρχουν ακόμα μεγάλες δυνατότητες.

Η συνολική αποδοτικότητα κόστους του μέτρου ενεργειακής σήμανσης είναι αρνητική για τελικούς χρήστες (-31 Euro/GJ τελική χρήση ενέργειας). Αυτό σημαίνει ότι τα συνολικά πλεονεκτήματα για τους τελικούς χρήστες, στην εξεταστέα περίοδο, είναι περισσότερα από τα συνολικά έξοδα. Αυτό εν μέρει οφείλεται στις επιχορηγήσεις που προσφέρει η κυβέρνηση (μέσω των MAP and EPR), καθώς και στην σημαντική εξοικονόμηση κόστους που μπορεί να επιτευχθεί από πιο αποδοτικές συσκευές. Τόσο για την κοινωνία, όσο και για την κυβέρνηση η αποδοτικότητα κόστους είναι θετική (20 Euro/GJ και 17 Euro/GJ). Με άλλα λόγια, τα έξοδα είναι υψηλότερα από τα πλεονεκτήματα που μπορεί να κερδίσει κανείς (δηλαδή εξοικονόμηση κόστους χάρη σε εξοικονόμηση ενέργειας). [52]

3.2. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΓΟΡΩΝ

3.2.1. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Τα τελευταία 13 χρόνια η Ε.Ε. έχει εμπλακεί σε συνεχείς προσπάθειες με σκοπό την καθιέρωση μιας εσωτερικής ενεργειακής αγοράς, μια διαδικασία που ξεκίνησε το 1996 με την έκδοση του **Πρώτου Νομοθετικού Πακέτου**. Μέχρι εκείνη την περίοδο οι διασυνοριακές μεταφορές ενέργειας γίνονταν υπό τον έλεγχο των εθνικών ρυθμιστικών αρχών, επομένως ο στόχος του Πρώτου Πακέτου ήταν το άνοιγμα των εθνικών αγορών. Ταυτόχρονα σχεδόν τέθηκε για πρώτη φορά το θέμα της Διασύνδεσης των Ηλεκτρικών Δικτύων μεταξύ των κρατών μελών της Ε.Ε.. Το 2002 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Βαρκελώνης όρισε για πρώτη φορά την υποχρέωση προς όλα τα μέλη που επιθυμούν να συμμετάσχουν στη διασύνδεση, για ρύθμιση της ικανότητας διασύνδεσης στο 10% της συνολικής ικανότητας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κάθε χώρας. [53]

Η επίγνωση ότι η Ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού απέιχε πολύ από την ολοκλήρωση της, δεν ήταν αρκετά απελευθερωμένη και ότι σε αυτήν κυριαρχούσαν ισχυροί εθνικοί ρυθμιστές, οδήγησε στο πρώτο νομοθετικό έργο σχετικά με τη Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων στην Ε.Ε.. Το 2003 εκδόθηκε το **Δεύτερο Νομοθετικό Πακέτο** για την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού και αερίου, το οποίο περιελάμβανε τον **Κανονισμό 1228 «ως προς τις**

συνθήκες συμμετοχής στο Δίκτυο Διασύνδεσης και τις διασυνοριακές ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας». Ο κανονισμός τέθηκε σε ισχύ την 1^η Ιουλίου 2004. Το αντικείμενο του κανονισμού, ο οποίος τροποποιήθηκε το 2006, ήταν να θέσει τις βασικές αρχές σχετικά με την τιμολόγηση και την κατανομή της ικανότητας. [53] Τα άρθρα του Κανονισμού 1228 καλύπτουν όλα τα σχετιζόμενα θέματα, όπως κανόνες διασυνοριακών ανταλλαγών, μηχανισμός αποζημίωσης, χρεώσεις για χρήση της διασύνδεσης, πληροφορίες για την ικανότητα της διασύνδεσης, αρχές για τη διαχείριση συμφορήσεων, νέες διασυνδέσεις, δικαιώματα και ποινές μελών. [54]

Ένα σημαντικό θεσμικό και ρυθμιστικό γεγονός για την προώθηση της αποδοτικότητας της διασύνδεσης έγινε μεταξύ του Δεύτερου και του Τρίτου Πακέτου, με την **καθιέρωση των περιοχών ERGEG (European Regulators' Group for Electricity and Gas-Σύνολο Ευρωπαϊκών Ρυθμιστών Ηλεκτρισμού και Αερίου)**, χωρίζοντας την Ε.Ε. σε επτά (7) περιοχές ηλεκτρισμού και τρεις (3) αερίου. Οι επτά περιοχές είναι: Κέντρο-Δυτική, Βόρεια, Κέντρο-Ανατολική, Γαλλία-Μεγάλη Βρετανία-Ιρλανδία, Βαλτική, Κέντρο-Νότια, Νότια-Δυτική. Σε κάθε περιοχή προεδρεύει ένας κύριος ρυθμιστής. Σύμφωνα με το σχέδιο ERGEG, η εμφάνιση της Ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρισμού θα εξελεγχθεί μέσω ενοποίησης σε κάθε περιοχή αρχικά, για την οποία απαιτούνται κοινά επενδυτικά σχέδια και επαρκής χρηματοδότηση. Σε κάθε περιοχή δημιουργήθηκαν ομάδες εργασίας με σκοπό την αναγνώριση πιθανών εμποδίων καθώς και απαραίτητων διασυνδέσεων που πρέπει να υλοποιηθούν. [54]

Πίνακας 3.13. Περιοχές ηλεκτρισμού σύμφωνα με το ERGEG και κύριοι ρυθμιστές

Περιοχή Ηλεκτρισμού	Χώρες-Μέλη	Κύριος Ρυθμιστής
Κέντρο-Δυτική	Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία	CREG (Βέλγιο)
Βόρεια	Δανία, Φινλανδία, Γερμανία, Νορβηγία, Πολωνία, Σουηδία	DERA (Δανία)
Γαλλία-Μεγάλη Βρετανία-Ιρλανδία	Γαλλία, Μεγάλη Βρετανία, Ε.Ι.Ρ.Ε., Βόρεια Ιρλανδία	Ofgem (Μεγάλη Βρετανία)
Κέντρο-Νότια	Αυστρία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιταλία, Σλοβενία	AEEG (Ιταλία)
Νότια-Δυτική	Γαλλία, Πορτογαλία, Ισπανία	CNE (Ισπανία)
Κέντρο-Ανατολική	Αυστρία, Τσεχία, Γερμανία, Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακία, Σλοβενία	E-Control (Αυστρία)
Βαλτική	Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία	PUC (Λετονία)

Πηγή: Electricity Interconnections for Europe [54]

Στις 22 Απριλίου 2009 εγκρίθηκε το **Τρίτο Νομοθετικό Πακέτο**, το οποίο σκοπεύει να προχωρήσει ακόμα περισσότερο την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και αερίου. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε συγκεκριμένα κράτη-μέλη δεν έχουν εφαρμοστεί ακόμα πλήρως όλες οι διατάξεις του Δεύτερου Νομοθετικού Πακέτου. Στο Τρίτο Πακέτο εξετάζονται εκτενέστερα θέματα ενεργειακής ασφάλειας και ποιότητας των υπηρεσιών της διασύνδεσης, ενώ οι απομονωμένες αγορές αναγνωρίζονται ως ασθενέστερες. Επίσης, σε αντίθεση με το Δεύτερο Πακέτο, το οποίο επέφερε αλλαγές κατά κύριο λόγο σε εθνικές παραμέτρους, το νέο πακέτο συνηγορεί υπέρ ενός επανασχεδιασμού των θεσμών. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, οι εθνικοί Διαχειριστές Συστημάτων Μεταφοράς (Transmission

System Operators-TSOs) και ρυθμιστές έχουν αποτύχει να συνεργαστούν σε ικανοποιητικό βαθμό. Για το λόγο αυτό προβλέπεται η ίδρυση μιας ενιαίας ρυθμιστικής αρχής για τον έλεγχο των TSOs και των επιμέρους ρυθμιστών, της **ACER (Agency for the Cooperation of Energy Regulators-Υπηρεσία για τη Συνεργασία μεταξύ των Ενεργειακών Ρυθμιστών)**. Η ACER θα είναι υπεύθυνη για:

- Τον εναρμονισμό των διαδικασιών πρόσβασης, ειδικά μέσω της επεξεργασίας κωδικών και κανόνων, οι οποίοι θα είναι τελικά νομικώς δεσμευτικοί.
- Τον συντονισμό του δικτύου μέσω ενός κοινού κανονισμού εκμετάλλευσης.
- Τη βελτίωση των σχεδίων και την ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού δικτύου μέσω ενός δεκαετούς επενδυτικού προγράμματος, βασισμένο σε εθνικές επενδύσεις και σχέδια ανάπτυξης. [54]

Η κυριότερη αλλαγή που επέφερε το Τρίτο Πακέτο δεν είναι τόσο η δημιουργία της ACER, αλλά η σταδιακή επανένισχυση των εθνικών ρυθμιστών. Η διορθωτική παράγραφος ορίζει ότι πρέπει να ενισχυθούν η εξουσία και η ανεξαρτησία των εθνικών ρυθμιστών. Επίσης προτείνεται η εναπόθεση περισσότερων εξουσιών ρύθμισης της ενεργειακής αγοράς στους εθνικούς ρυθμιστές, συγκεκριμένα στους τομείς παρακολούθησης, συμμόρφωσης προς τους κανονισμούς από τους διαχειριστές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και διαχείριση διαχωρισμού, συμφόρησης και διασύνδεσης των δικτύων. Οι ρυθμιστές θα είναι επίσης υπεύθυνοι για τον έλεγχο των επενδυτικών σχεδίων των TSOs και τη συμπίεση τους με το δεκαετές επενδυτικό και αναπτυξιακό σχέδιο της Ε.Ε.. Επίσης αναθέτονται στους ρυθμιστές αρμοδιότητες ελέγχου της ασφάλειας και της αξιοπιστίας των δικτύων. Τέλος, οι ρυθμιστές έχουν πλέον τη δυνατότητα να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες σχετικά με έργα υποδομής.

Σημαντική επίσης πρωτοβουλία του Τρίτου Νομοθετικού Πακέτου είναι η δημιουργία του **ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators-Electricity-Ευρωπαϊκό Δίκτυο Διαχειριστών Συστημάτων Μετάδοσης για τον Ηλεκτρισμό)**, ενός δικτύου συνεργασίας μέσω του οποίου έρχονται σε συνεννόηση οι διάφοροι εθνικοί TSOs. Ακόμα δεν έχει αποσαφηνιστεί η ακριβής κατανομή ευθυνών μεταξύ ACER και ENTSO-E και είναι εμφανής ο κίνδυνος επικαλυπτόμενης, παράλληλης ή ακόμη και αναιρετικής εργασίας του ενός οργανισμού προς τον άλλο. Όπου οι διάφορες περιοχές ηλεκτρισμού ακολουθούν διαφορετικά τεχνικά πρότυπα από τα μέλη της περιοχής, η κατανομή των ευθυνών μεταξύ των TSOs, του ρυθμιστή της περιοχής και του ENTSO-E λειτουργεί ως εξής: οι εθνικοί TSOs είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη και λειτουργία του δικτύου σε εθνικό επίπεδο. Ο ρυθμιστής της περιοχής είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη του δικτύου και της πρόσβασης σε αυτό, ενώ σε συνεργασία με τους εθνικούς TSOs πρέπει να αντιμετωπίζουν πιθανά προβλήματα και να διαμορφώνουν σχέδια σχετικά με την ανάπτυξη του δικτύου. Το ENTSO-E οφείλει να δρα παρεμβατικά με σκοπό τον εναρμονισμό των δράσεων μεταξύ TSOs και ρυθμιστών, την επίλυση διαφωνιών και την ανάληψη δράσεων για την ενοποίηση της Ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. [53]

3.2.2. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

Τα κόστη της ηλεκτρικής διασύνδεσης, όπως αυτά έχουν υπολογιστεί, ανέρχονται σε 300.000-500.000 ευρώ/MW για γραμμή AC, και σε 600.000-800.000 ευρώ/MW για γραμμή DC. Οι απαιτούμενοι πόροι για τη χρηματοδότηση του έργου προέρχονται κατά κύριο λόγο

από το Πρόγραμμα TEN-E, από το Πακέτο των 5 δις. και από επιπρόσθετη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων.

Το πρόγραμμα **TEN-E** ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του '90 με σκοπό την αναγνώριση και στη συνέχεια την προώθηση πανευρωπαϊκών ενεργειακών έργων. Ένας περιορισμένος προϋπολογισμός 25 εκατ. ευρώ έχει χρησιμοποιηθεί έκτοτε για τη χρηματοδότηση μελετών ως προς τις δυνατότητες υλοποίησης. Το 2007, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επέλεξε 42 έργα αερίου και ηλεκτρισμού και το 2009 εγκρίθηκε ο απαραίτητος προϋπολογισμός για την υλοποίησή τους. Ο προϋπολογισμός αυτός ανέρχεται σε 2,35 δις. ευρώ.

Το Μάρτιο του 2009 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε ένα πακέτο χρηματοδότησης ύψους 5 δις. ευρώ για έργα υποδομής. Η χρηματοδότηση ενεργειακών έργων ανέρχεται σε 3,980 εκατ. ευρώ για περίοδο δυο ετών. Οι πόροι προέρχονται από ανακατανομή αχρησιμοποίητων χρηματοδοτήσεων για γεωργικές καλλιέργειες. Θα χρησιμοποιηθούν κατά κύριο λόγο σε έργα καθαρού άνθρακα, υπεράκτιων αιολικών πάρκων και διασύνδεσης ενεργειακών συστημάτων. Πιο συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν 2.295 εκατ. ευρώ για έργα υποδομής σχετικά με ηλεκτρισμό και φυσικό αέριο, 505 εκατ. ευρώ για υπεράκτια αιολικά πάρκα και 1.200 εκατ. ευρώ για έργα δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα. Όσον αφορά σε έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης, η λίστα των έργων που έχουν επιλεγεί αποτελείται από τα έργα διασύνδεσης για τις περιοχές της Βαλτικής, της Μεσογείου (συμπεριλαμβανομένων Γαλλίας, Ισπανίας), της Βόρειας Θάλασσας, καθώς και μερικά μικρά έργα σε Κύπρο και Μάλτα. Στη παραπάνω λίστα περιλαμβάνονται και έργα διασύνδεσης με υπεράκτια αιολικά πάρκα. Το συνολικό ποσό που έχει δεσμευτεί για έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης ανέρχεται σε 1.240 εκατ. ευρώ.

Τέλος, εκτός των δυο παραπάνω πηγών χρηματοδότησης, τα έργα υποδομής της ηλεκτρικής διασύνδεσης υποστηρίζονται επίσης από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ETE). Η συνεισφορά της ETE δεν ξεπερνά το 50% του συνολικού κόστους του έργου, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή της είναι η οικονομική βιωσιμότητά του. [54]

3.2.3. ΥΠΟΔΟΜΗ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ

3.2.3.1. Γενικές Πληροφορίες

Το έργο της Διασύνδεσης Ηλεκτρικών Δικτύων και Αγορών στην Ε.Ε., απαιτεί την αναβάθμιση των ηλεκτρικών δικτύων, προκειμένου να είναι δυνατή η ανταπόκριση στην αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας και η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών. Ο εκσυγχρονισμός των δικτύων είναι απαραίτητος για την κάλυψη των αυξανόμενων αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια, εξαιτίας του πολλαπλασιασμού εφαρμογών και τεχνολογιών που βασίζονται σε αυτή (τηλεπικοινωνιακά συστήματα, ηλεκτρικά οχήματα, αντλίες θέρμανσης, κυψέλες υδρογόνου). Είναι επίσης απαραίτητη η επέκταση των δικτύων ώστε να συμβαδίζουν με την ενοποίηση της αγοράς ηλεκτρισμού στον ευρωπαϊκό χώρο και να διασφαλίζουν την ενεργειακή ασφάλεια, αλλά και προκειμένου να επιλυθούν θέματα ενσωμάτωσης και μεταφοράς ενέργειας από μονάδες παραγωγής ΑΠΕ, η συνεισφορά των οποίων αναμένεται να διπλασιαστεί έως το 2020.

Ένα σημαντικό μερίδιο παραγωγικής ισχύος θα προέρχεται από τοποθεσίες μακριά από κέντρα παραγωγής, κατανάλωσης ή αποθήκευσης ενέργειας, ενώ περίπου 12% της παραγωγής από ΑΠΕ θα οφείλεται σε παράκτιες αιολικές εφαρμογές στη Βόρεια Θάλασσα.

Συνολικά, αναμένεται μεγάλη αύξηση της συνεισφοράς στην παραγωγή ενέργειας από διεσπαρμένες μονάδες παραγωγής, καθώς, εκτός των προαναφερθέντων εφαρμογών, σημαντικό επίσης μερίδιο παραγωγής ενέργειας θα οφείλεται μελλοντικά σε εφαρμογές ηλιακής ακτινοβολίας και αιολικής ενέργειας στην νότια Ευρώπη, αλλά και από εγκαταστάσεις βιομάζας στην κεντρική και ανατολική Ευρώπη.

Ένα ισχυρά διασυνδεδεμένο και «έξυπνο» δίκτυο, με μεγάλες δυνατότητες αποθήκευσης ενέργειας, θα ανταποκρινόταν στα παραπάνω θέματα βελτιώνοντας την αποδοτικότητα και την αξιοπιστία στη μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας. Το δίκτυο αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει τις νέες τεχνολογίες **υψηλών τάσεων μεγάλης απόστασης και ενεργειακής αποθήκευσης**, η οποίες θα διευκολύνουν την ενσωμάτωση μονάδων ΑΠΕ στην Ε.Ε. και θα επιτρέψουν περαιτέρω διασύνδεση ηλεκτρικών συστημάτων. Ταυτόχρονα, απαιτείται η εξέλιξη και η ενσωμάτωση τεχνολογιών **ενεργειακής διαχείρισης και έξυπνων μετρητών**, οι οποίες θα επιτρέψουν στους καταναλωτές δυνατότητες για καλύτερο έλεγχο της κατανάλωσης και εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων. [55]

Όλα τα παραπάνω ενσωματώνονται στο τεχνολογικό πεδίο των **«έξυπνων δικτύων» (smart grids)**. Με τον όρο «έξυπνο δίκτυο» εννοείται ένα ηλεκτρικό δίκτυο, το οποίο έχει τη δυνατότητα να προβλέπει και να αποκρίνεται καταλλήλως στις ενέργειες και συμπεριφορές των εμπλεκόμενων σε αυτό, παραγωγών, διανομέων και καταναλωτών, προκειμένου να παρέχει αξιόπιστες, οικονομικά ωφέλιμες και βιώσιμες ενεργειακές υπηρεσίες. Για την επίτευξη των ανωτέρω είναι απαραίτητος ο συνδυασμός τεχνολογιών από πολλά διαφορετικά πεδία, όπως έξυπνοι μετρητές, τηλεπικοινωνιακά συστήματα, διατάξεις ελέγχου και προστασίας, λογισμικά προβλέψεων και αποφάσεων και ενσωμάτωσης διεσπαρμένων πηγών ενέργειας. Με την εφαρμογή των παραπάνω επιτυγχάνεται μια ανταλλαγή ενέργειας και πληροφοριών μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών, με πολλαπλά οφέλη και για τις δυο πλευρές όπως ενεργειακή εξοικονόμηση, αξιόπιστη συλλογή δεδομένων, βελτίωση των υπηρεσιών, μείωση λειτουργικών εξόδων και άλλα.

Στην κατεύθυνση αυτή, είναι εμφανής η πρόθεση της Ε.Ε. για προώθηση τεχνολογικών εξελίξεων και εφαρμογών στον τομέα των smart grids. Βάσει της Ενεργειακής Στρατηγικής 2020, η Ε.Ε. αναμένεται να πραγματοποιήσει επενδύσεις ύψους 56,5 δις ευρώ σε τεχνολογίες έξυπνων δικτύων. Οι τομείς εφαρμογών σύμφωνα με την Ε.Ε. είναι:

- Έξυπνοι μετρητές και αντίστοιχη υποδομή.
- Αυτοματισμοί στο δίκτυο μεταφοράς.
- Αυτοματισμοί στο δίκτυο διανομής.
- Ενσωμάτωση συστημάτων.
- Οικιακές εφαρμογές-Καταναλωτική συμπεριφορά.
- Έργα επίδειξης σε τεχνολογίες ενεργειακής αποθήκευσης.

Τα προγράμματα πραγματοποιούνται από διαχειριστές δικτύων, επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα και χρηματοδοτούνται είτε από ιδιωτικά κεφάλαια, είτε από τα κονδύλια της Ε.Ε. που διατίθενται στα Προγράμματα Πλαισίων (Framework Programs-FPs). Προς το παρόν, έχουν υλοποιηθεί ή βρίσκονται σε εξέλιξη 219 έργα που ενσωματώνουν τεχνολογίες smart grids, στην πλειοψηφία τους μικρής κλίμακας. Σημαντικά έργα μεγάλης κλίμακας παρουσιάζονται σε επόμενη παράγραφο. Η πλειοψηφία των έργων πραγματοποιείται με τη συμμετοχή των παλαιών μελών της Ε.Ε. (EU-15), ενώ τα νεότερα

μέλη (EU-12) δείχνουν διστακτικά στη λήψη μέτρων προς την κατεύθυνση αυτή. Στα περισσότερα από τα ολοκληρωμένα έργα η τεχνολογία είναι ήδη γνωστή. Πρόκληση αποτελεί η ενσωμάτωση τους και η διαπίστωση κατά πόσο και σε ποιο βαθμό μπορούν να λειτουργήσουν συνδυαστικά προς όφελος του συστήματος. [56]

3.2.3.2. Ερευνητικές τάσεις και εφαρμογές

Πληθώρα έργων έχουν πραγματοποιηθεί σε πολλές χώρες της Ε.Ε. στους επιμέρους τομείς τεχνολογίας και εφαρμογών smart grids. Όπως έχει προαναφερθεί η μεγαλύτερη δραστηριότητα παρουσιάζεται στα παλιά κράτη μέλη της Ε.Ε., όσον αφορά στην εμπλοκή τους στους διάφορους τομείς εφαρμογών. Η Δανία αποτελεί τον αδιαμφισβήτητο ηγέτη μεταξύ των χωρών της Ε.Ε. ως προς τον αριθμό και την εξέλιξη των έργων στο εσωτερικό της. Παρουσιάζεται η τεχνολογική εξέλιξη σε κάθε επιμέρους τομέα των τεχνολογιών smart grids καθώς και έργα τα οποία δείχνουν τις τάσεις που επικρατούν εντός της Ε.Ε. ως προς τις εφαρμογές των τεχνολογιών αυτών. Τα έργα παρουσιάζονται ανά τομέα εφαρμογής, με σύντομη παρουσίαση των στόχων και των αποτελεσμάτων, όπου αυτά διατίθενται. Προφανώς δεν είναι δυνατή η παρουσίαση του συνόλου των έργων, καθώς ο συνολικός αριθμός τους ξεπερνά τα 200. [56]

3.2.3.2.1. Έξυπνοι Μετρητές

Η χρήση έξυπνων μετρητών και η δυνατότητα που προσφέρουν σε προμηθευτή και καταναλωτή για παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης σε πραγματικό χρόνο, αποτελεί μια από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες τεχνολογίες στον ευρωπαϊκό χώρο. Η εισαγωγή έξυπνων μετρητικών συστημάτων στις ευρωπαϊκές χώρες έχει προωθηθεί ενεργά μέσω του Τρίτου Ρυθμιστικού Πακέτου και συγκεκριμένα της Οδηγίας περί Ηλεκτρισμού, η οποία επισήμως ζητά από τα κράτη-μέλη να λάβουν συγκεκριμένα μέτρα προώθησης τεχνολογιών smart grids. Ως αποτέλεσμα πολλά κράτη-μέλη έχουν νομοθετήσει σχετικώς, ενώ σε άλλα η διαδικασία εξελίσσεται πιο αργά.

Ανεξαρτήτως όμως νομοθετικού ή ρυθμιστικού πλαισίου, σε κάποια κράτη-μέλη οι αρμόδιες υπηρεσίες έχουν εισαγάγει τους έξυπνους μετρητές ως ένα μέσω εκσυγχρονισμού του δικτύου. Τα κράτη που έχουν αναπτύξει τις σημαντικότερες πρωτοβουλίες είναι:

Ιταλία-Telegestore Project

Έως το 2006 είχαν εγκατασταθεί 30 εκατ. έξυπνοι μετρητές. Πλέον η εγκατάσταση αυτόματων μετρητικών υποδομών είναι υποχρεωτική.

Σουηδία

Ήδη από το 2003 είχε εξαγγελθεί ότι έως το 2009 θα υπάρχει στη χώρα δυνατότητα αυτόματων μετρήσεων ηλεκτρικής κατανάλωσης ανά μήνα. Συνολικά στη χώρα εγκαταστάθηκαν 5 εκατ. έξυπνοι μετρητές.

Γαλλία-Pilot Linky

Το συγκεκριμένο έργο επίδειξης περιελάμβανε την εγκατάσταση 300.000 έξυπνων μετρητών. Βάσει των αποτελεσμάτων του πιλοτικού αυτού προγράμματος θα προκύψει το εθνικό σχέδιο

εφαρμογής έξυπνων μετρητών, το οποίο θα περιλαμβάνει την εγκατάσταση 35 εκατ. συσκευών σε μια επένδυση ύψους 4 δις ευρώ.

Μάλτα

Το 2008 ξεκίνησε στη χώρα πενταετής πιλοτική εφαρμογή εγκατάστασης 250.000 έξυπνων μετρητών. Το έργο θα βοηθήσει στον προσδιορισμό προβλημάτων προς επίλυση πριν τη συνολική αντικατάσταση των παλαιών μετρητών με σύγχρονους το 2012.

Φινλανδία

Η νέα νομοθεσία σχετικά με την αγορά ηλεκτρισμού απαιτεί την ενσωμάτωση έξυπνων μετρητών σε ποσοστό 80% του δικτύου κατ' ελάχιστο.

3.2.3.2.2. Ενσωμάτωση Διεσπαρμένων Μονάδων Παραγωγής και Μονάδων Αποθήκευσης Ενέργειας

Όπως έχει προαναφερθεί, η παραγωγή ενέργειας από διεσπαρμένη παραγωγή, κυρίως από εφαρμογές αιολικής ενέργειας, αλλά και άλλες τεχνολογίες (πχ συγκεντρωμένες μονάδες ηλιακής ισχύος) αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στο μέλλον. Οι μονάδες αυτές αναμένεται να συγκεντρώνονται σε τοποθεσίες μακριά από την υπάρχουσα ενεργειακή υποδομή (πχ παράκτια ή σε απομονωμένες περιοχές). Αυτή η μεγάλης κλίμακας παραγωγή ενέργειας από διεσπαρμένες μονάδες θέτει αρκετούς προβληματισμούς σχετικά με τη λειτουργία και την αρχιτεκτονική των ηλεκτρικών συστημάτων.

Καταρχάς, απαιτείται ένας σημαντικός αριθμός συνδέσεων και ενίσχυση της υπάρχουσας υποδομής προκειμένου να είναι εφικτή η μεταφορά ενέργεια στα κέντρα κατανάλωσης. Δεύτερον, εξαιτίας της μεταβλητότητας παραγωγικής ισχύος που παρουσιάζουν οι εφαρμογές αυτές, εξαρτώμενες κυρίως από τις κλιματολογικές συνθήκες, το έργο της εξισορρόπησης του συστήματος γίνεται δυσκολότερο για τους διαχειριστές του δικτύου. Για την ακρίβεια, από τη στιγμή που έως τώρα δεν είναι δυνατή η αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει ανά πάσα στιγμή η προσφορά ενέργειας να είναι ίση με την κατανάλωση (και τις απώλειες).

Για τους παραπάνω λόγους, και επειδή το σημερινό ηλεκτρικό δίκτυο δεν δείχνει επαρκές ώστε να ανταπεξέλθει σε ενσωμάτωση μεγάλης κλίμακας διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής, οι διαχειριστές δικτύων, συνεργαζόμενοι με ερευνητικά κέντρα, επιχειρήσεις και άλλους συνεργάτες, μελετούν και εφαρμόζουν μεθόδους να ξεπεραστούν τα όποια εμπόδια. Ως αποτέλεσμα, πραγματοποιούνται επενδύσεις σε έργα ενίσχυσης των υποδομών του δικτύου και σε εφαρμογές αύξησης της αποθεματικής ισχύος, εξισορρόπησης δικτύου και αγοράς, σχεδίασης μηχανισμών αγοράς, μετατόπισης φορτίου και τεχνολογιών ενεργειακής αποθήκευσης. Έργα επίδειξης στον τομέα αυτό είναι:

Cell Controller Project

Πρόκειται για έργο επίδειξης της εταιρείας Energinet της Δανίας, στο οποίο παρουσιάζονται μέθοδοι συντονισμού μεταξύ πολλών μονάδων διεσπαρμένης παραγωγής, κυρίως μονάδων συμπαραγωγής και αεριοστροβίλων. Επιχειρείται ο συντονισμός της λειτουργίας των επιμέρους μονάδων σε διάφορες συνθήκες και ο προσδιορισμός απόδοσης σε καταστάσεις

απομονωμένης λειτουργίας, ελέγχου τάσης και αναδραστικού ελέγχου ισχύος. Εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με το σχεδιασμό επέκτασης δικτύου, την αποδοτική λειτουργία των μονάδων και ζητήματα λειτουργίας και ελέγχου, κατά κύριο λόγο προς όφελος της επιχείρησης ενεργειακών υπηρεσιών.

Virtual Power Plant Project

Επίσης έργο επίδειξης της εταιρείας RWE της Γερμανίας. Διεσπαρμένες μονάδες παραγωγής (βιομάζα, συμπαραγωγή και αιολικά πάρκα) συνδέονται σε ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης. Το σύστημα συλλέγει πληροφορίες και σχεδιάζει τη λειτουργία των επιμέρους μονάδων ανάλογα με τις πληροφορίες ζήτησης που λαμβάνει. Το έργο αναμένεται να ωφελήσει τους μικρούς παραγωγούς ενέργεια, μειώνοντας τα κόστη πληροφόρησης και διευκολύνοντας τη συμμετοχή τους στην ενιαία αγορά ηλεκτρισμού.

EcoGrid Denmark

Το έργο αυτό επιχειρεί να αναπτύξει νέες τεχνολογίες και λύσεις σε επίπεδο αγοράς, για ηλεκτρικά συστήματα με υψηλό ποσοστό συμμετοχής διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής, διατηρώντας ταυτόχρονα υψηλή αξιοπιστία ως προς την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.

From Wind Power to Heat Pumps

Έργο της εταιρείας Energinet της Δανίας, στο οποίο επιχειρείται να διαπιστωθεί η βιώσιμη λειτουργία συστήματος αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης από αιολική τουρμπίνα σε μορφή θερμότητας. Για την αποθήκευση της ενέργειας χρησιμοποιούνται 100 αντλίες θέρμανσης, στις οποίες εφαρμόζεται σύστημα ελέγχου και θεωρούνται ενιαία εγκατάσταση ενεργειακής αποθήκευσης.

3.2.3.2.3. Αυτοματισμοί στα Συστήματα Μεταφοράς και Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας

Τα σύγχρονα συστήματα μεταφοράς και διανομής ενέργειας πρέπει να λειτουργούν βάσει των δυναμικών αλλαγών που γίνονται σε προσφορά και ζήτηση ενέργειας. Οφείλουν να ενσωματώνουν τεχνολογίες πρόβλεψης ενεργειακών αναγκών, βέλτιστης λειτουργίας και διαχείρισης συμφορήσεων. Για το λόγο αυτό απαιτούνται εξελιγμένα λογισμικά πακέτα, συστήματα πληροφόρησης και εφαρμογές επικοινωνίας και αυτοματισμού.

Επίσης σημαντικό κομμάτι της ερευνητικής δραστηριότητας στα συστήματα μεταφοράς και διανομής είναι η ενσωμάτωση της έννοιας της Απόκρισης στη Ζήτηση (Demand Response-DR). Πιο συγκεκριμένα, τα έργα DR αφορούν την ενεργή συμμετοχή των οικιακών/εμπορικών καταναλωτών στην ενεργειακή αγορά, μέσω της παροχής ευέλικτων καταναλωτικών υπηρεσιών σε διαφορετικούς εμπλεκόμενους στο σύστημα ισχύος. Αυτό συμβαίνει κατά κύριο λόγο συγκεντρώνοντας τα μικρά φορτία των καταναλωτών σε μεγάλα σύνολα για λόγους συμμετοχής στην αγορά πωλήσεων (πχ για να πουληθούν τα ποσά αυτά σε κάποια εταιρεία δικτύου). Εκείνοι που αναλαμβάνουν τη συγκέντρωση των μικρών ενεργειακών καταναλώσεων μπορούν να έχουν σημαντικό διαμεσολαβητικό ρόλο μεταξύ καταναλωτών και της ενεργειακής αγοράς.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ενσωμάτωση οικιακών καταναλωτών, οι οποίοι, σε αντίθεση με μονάδες διεσπαρμένης παραγωγής ή εμπορικούς καταναλωτές, δεν έχουν τα αντίστοιχα οικονομικά κίνητρα για να προχωρήσουν σε τέτοιες δράσεις.

Έργα στον τομέα αυτό είναι:

Flexcom-Forskell

Το έργο αυτό πραγματοποιείται από το Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Κοπεγχάγης και επιχειρεί να αναπτύξει ένα εννοιολογικό πλαίσιο για την ενοποιημένη και εκτεταμένη ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών στα σύγχρονα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας.

Flexpower

Έργο της δανέζικης εταιρείας EA Energianalyse, με σκοπό την ανάπτυξη, έλεγχο, ανάλυση προοπτικών, προσδιορισμό προβλημάτων και πρόταση μεθοδολογιών ως προς τη χρήση δυναμικών τεχνικών έμμεσου ελέγχου της ροής ισχύος σε μικρές μονάδες παραγωγής.

Netze der Stromversorgung der Zukunft

Έργο της γερμανικής δημόσιας υπηρεσίας RWE DAG. Επιδεικνύονται οι πλέον υποσχόμενες αρχιτεκτονικές δικτύου σ ένα τυπικό περιφερειακό δίκτυο μέσης τάσης, προκειμένου να ανταπεξέλθει στην ενσωμάτωση σε αυτό μονάδων ΑΠΕ.

3.2.3.2.4. Καταναλωτική Συμπεριφορά

Στον τομέα αυτό το ενδιαφέρον επικεντρώνεται σε συστήματα ενεργειακής διαχείρισης και παροχής πληροφοριών. Τα συστήματα αυτά δρουν συνεργατικά με τις τεχνολογίες έξυπνων μετρητών που αναπτύχθηκαν παραπάνω. Ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης είναι η διεπαφή μεταξύ καταναλωτή και δικτύου. Μπορεί να αποτελεί τον κόμβο ενεργειακές υπηρεσίες «έξυπνων κατοικιών» ή να ανακατανέμει την οικιακή ενεργειακή κατανάλωση ανταποκρινόμενο σε σήματα προερχόμενα από το δίκτυο. Μέσω των συστημάτων αυτών γίνεται η σύνδεση των καταναλωτών σε ευρύτερα σύνολα, όπως έχει αναφερθεί στην παραπάνω παράγραφο, και ο έλεγχος όλων των ηλεκτρικών συσκευών-φορτίων ανάλογα με τα σήματα του δικτύου ή/και τις απαιτήσεις του καταναλωτή. Επίσης διευκολύνεται η ατομική ενεργειακή διαχείριση και η εφαρμογή μηχανισμών ενεργούς ζήτησης και δυναμικής τιμολόγησης. Πχ, οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να μετατοπίσουν χρονικά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας εκτός περιόδων αιχμής ή να αποσυνδέονται αυτόματα ηλεκτρικές συσκευές εάν ο ηλεκτρισμός δεν παρέχεται από ΑΠΕ. Ενδεικτικά έργα στον τομέα αυτό είναι:

Energy@Home

Το έργο αυτό δείχνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των έξυπνων μετρητών και ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης, στο οποίο συνδέονται οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές. Το σύστημα διαχείρισης ελέγχει τη λειτουργία των συσκευών και αποτελεί τη σύνδεση του καταναλωτή με την αγορά.

Smart Info

Μέσω του προγράμματος αυτού εγκαταστάθηκαν σε εσωτερικούς χώρους 1000 κατοικιών συσκευές παρακολούθησης και εμφάνισης της κατανάλωσης και των αντίστοιχων εξόδων για

των καταναλωτή. Η δυνατότητα από πλευράς καταναλωτή να ενημερώνεται σχετικά με την ενεργειακή του κατανάλωση σε πραγματικό χρόνο αποτέλεσε κίνητρο για το 57% των συμμετεχόντων να βελτιώσουν το ενεργειακό προφίλ τους.

3.2.3.3. Έργα σε Πανευρωπαϊκό Επίπεδο

Τα ακόλουθα έργα είναι ενδεικτικά των προσπαθειών που γίνεται εντός της Ε.Ε. στην ανάπτυξη τεχνολογιών που θα διευκολύνουν τη διασύνδεση ηλεκτρικών αγορών και δικτύων. Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνουν εφαρμογές σε όλο το φάσμα τεχνολογιών των smart grids. Παρουσιάζονται τα πιο σημαντικά προγράμματα μεγάλης κλίμακας, τα οποία συντονίζονται και χρηματοδοτούνται από την Ε.Ε.

- 3.2.3.3.1. OPTIMATE
- 3.2.3.3.2. PEGASE
- 3.2.3.3.3. REALISE GRID
- 3.2.3.3.4. TWENTIES
- 3.2.3.3.5. SAFEWIND
- 3.2.3.3.6. ADDRESS
- 3.2.3.3.7. OPEN Meter
- 3.2.3.3.8. EEGI

3.2.3.3.1. OPTIMATE (Open Platform to Test Integration in new MARkeT designs of massive intermittent Energy sources dispersed in several regional power markets)

Το OPTIMATE είναι ένα συνεργατικό ερευνητικό έργο επίδειξης και χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μέσω του 7^{ου} Προγράμματος Στήριξης. Ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2009 και θα διαρκέσει 36 μήνες. Το έργο αποσκοπεί στην ανάπτυξη μιας ελεγκτικής αριθμητικής πλατφόρμας για την ανάλυση και εξακρίβωση νέων σχεδιασμών για την αγορά ηλεκτρισμού, οι οποίοι θα λαμβάνουν υπόψη την ενσωμάτωση διεσπαρμένων, ευέλικτων, μεγάλης κλίμακας μονάδων παραγωγής. Το OPTIMATE θα συνεισφέρει με τον τρόπο αυτό στην ανάπτυξη μιας πανευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρισμού.

Αρχικά, η ανάπτυξη της ανοικτής πλατφόρμας θα αφορά στην προσομοίωση της λειτουργίας διασυνδεδεμένων ηλεκτρικών δικτύων και την αλληλεπίδραση της με τις αγορές ηλεκτρισμού. Τα αποτελέσματα θα είναι συγκριτικές αναλύσεις κέρδους/οφέλους για διάφορα σενάρια σχεδιασμού της αγοράς. Στη συνέχεια, η πλατφόρμα προσομοίωσης θα χρησιμοποιηθεί εκτενώς για την αξιολόγηση των διάφορων επιλογών σχεδιασμού της αγοράς ως προς την επίτευξη των ενεργειακών στόχων που έχουν τεθεί για το 2020. Θα προταθούν υποσχόμενες τεχνικές και ρυθμιστικές λύσεις για την επίτευξη ενός «εικονικού, ενιαίου Ευρωπαϊκού δικτύου μεταφοράς», καθώς και διαδικασίες για την επίτευξη ισορροπιών σε τοπικό επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη τις εκάστοτε διαφοροποιήσεις της αγοράς και των μιγμάτων παραγωγής.

Η έρευνα και οι δραστηριότητες επίδειξης συντονίζονται από μια κοινοπραξία πέντε TSOs (ELIA, EnBW Transportnetze AG, REE, RTE, 50 Hertz Transmission) και επτά φορέων

Έρευνας και Ανάπτυξης (Research and Development-R&D) (ARMINES, K.U.Leuven, RISOE, University of Madrid-Comillas, University of Manchester, SEAES), υπό την τεχνική διαχείριση της RTE (TSO της Γαλλίας). Το συνολικό συντονισμό καθώς και τις δραστηριότητες διάδοσης του εγχειρήματος έχει αναλάβει η εταιρεία Technofi.

Οι στόχοι του προγράμματος OPTIMATE είναι:

- Η ανάπτυξη μιας ανοικτής πλατφόρμας προσομοίωσης, ικανής να μιμείται υπάρχουσες και μελλοντικές αγορές ηλεκτρισμού στις οποίες συμμετέχουν συμβατικές και διεσπαρμένες μονάδες παραγωγής.
- Να επιδείξει ότι η προαναφερθείσα πλατφόρμα μπορεί να βοηθήσει τους TSOs να συγκρίνουν νέους ενεργειακούς κανόνες και εργαλεία, ικανά για ενσωμάτωση της διεσπαρμένης παραγωγής στις αγορές ηλεκτρισμού, διατηρώντας ταυτόχρονα την ασφάλεια του Ευρωπαϊκού δικτύου.

Τα τεχνικά αντικείμενα του προγράμματος OPTIMATE και οι αντίστοιχοι φορείς είναι:

- Η κατασκευή της προαναφερθείσας πλατφόρμας (RTE).
- Η εξακρίβωση της ακρίβειας των χρησιμοποιούμενων μοντέλων όταν αναλύονται συμπεριφορές αγορών και TSOs κατά τη διάρκεια φάσεων εξισορρόπησης (RED ELCTRICA).
- Η εξακρίβωση της ακρίβειας των χρησιμοποιούμενων μοντέλων όταν αναλύονται συμπεριφορές αγορών σε φάσης συγκεκριμένων γεγονότων (πχ καθορισμός τοπικών τιμών ηλεκτρισμού) (EnBW).
- Η σύγκριση των οικονομικών και κοινωνικών ωφελειών των διάφορων σχεδιασμών που σχετίζονται με τη διεσπαρμένη παραγωγή, βάσει προσομοιώσεων που υποθέτουν αμερόληπτη συμπεριφορά των συντελεστών της αγοράς (RTE).
- Ο έλεγχος της βιωσιμότητας των υποθέσεων και των σχεδιασμών, όταν ένας ή περισσότεροι συντελεστές της αγοράς παρουσιάζουν στρατηγική ή μη βέλτιστη συμπεριφορά (K.U.Leuven).
- Η αξιολόγηση της αποδοχής των σχεδιαζόμενων αλλαγών από τους εμπλεκόμενους συντελεστές της αγοράς, βάσει ανάλογων προσομοιώσεων (RISOE/DTU Copenhagen). Η παροχή προς τις ρυθμιστικές αρχές, σε τοπικό και πανευρωπαϊκό επίπεδο, δομημένων προτάσεων σχετικά με τις προοπτικές των νέων σχεδιασμών, προς όφελος της αποδοτικής ενσωμάτωσης των διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής (SEAES).
- Η κοινοποίηση των αποτελεσμάτων προς τις ρυθμιστικές αρχές, ώστε να υιοθετηθούν συγκεκριμένες προτάσεις όσο το δυνατόν γρηγορότερα (Technofi). [57]

3.2.3.3.2. PEGASE (Pan European Grid Advanced Simulation and state Estimation)

Το πρόγραμμα PEGASE ασχολείται με δίκτυα μεταφοράς υψηλής και υπέρ-υψηλής τάσης στην Ευρώπη. Το σύνολο των δικτύων αυτών αναφέρεται και ως «Ευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφοράς (European Transmission Network-ETN)». Το σύστημα αυτό κατασκευάζεται σταδιακά μέσω της διασύνδεσης των εθνικών δικτύων μεταφοράς, με κύριο σκοπό την κατανομή του αποθέματος παραγόμενης ισχύος που απαιτείται για να αντιμετωπιστούν αστοχίες μονάδων παραγωγής. Σήμερα το πρότυπο έχει αλλάξει. Η διασύνδεση ενισχύεται

για λόγους αγοράς. Επιπλέον, σχεδιάζονται νέες διασυνδέσεις που οδηγούν στο πιο εκτεταμένο και σύγχρονο σύστημα στον κόσμο.

Εκτός των προαναφερθέντων δομικών αλλαγών, το ETN πρέπει να αντιμετωπίσει τις ακόλουθες εσωτερικές εξελίξεις:

- Η μαζική διείσδυση της αιολικής ενέργειας και η αυξανόμενη εγκατεστημένη ισχύς από διεσπαρμένες μονάδες παραγωγής έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη λειτουργία και την ασφάλεια του συστήματος.
- Η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του συστήματος εξαιτίας εγκαταστάσεων ειδικών συσκευών (πχ. μετασχηματιστές μετατροπής συχνότητας) και συστημάτων προστασίας.
- Νέες τεχνολογίες ηλεκτρονικών ισχύος και νέες πηγές ενέργειας επιφέρουν αλλαγές στη συμπεριφορά και τον έλεγχο του συστήματος.
- Οι ολοένα και μεγαλύτερες ανταλλαγές ενέργειας μεταξύ κρατών καθιστούν τα εθνικά δίκτυα εξαρτώμενα και αυξάνεται η ανάγκη για κεντρική λειτουργία του ETN.

Εξαιτίας των παραπάνω αλλαγών στη συμπεριφορά του συστήματος, πρέπει να επαναξιολογηθούν οι μέθοδοι παρακολούθησης και ελέγχου, να εκπαιδευτούν οι διαχειριστές στην αντιμετώπιση νέων κινδύνων και να αναπτυχθούν νέα εργαλεία για την υποστήριξη της καθημερινής λειτουργίας του συστήματος.

Το PEGASE είναι ένα τετραετές πρόγραμμα R&D, χρηματοδοτούμενο από το 7^ο Πλαίσιο Στήριξης της Ε.Ε.. Υλοποιείται από μια κοινοπραξία 21 συνεργατών, στην οποία συμμετέχουν TSOs (RTE, REE, LIETUVOS ENERGIJA, TRANSELECTRICA, REN, SO UPS(JSC), HEP, TEIAS) , εξειδικευμένες επιχειρήσεις (TRACTEBEL ENGINEERING, DELING DOO) και πρωτοπόρα ερευνητικά κέντρα σε ανάλυση συστημάτων ισχύος και εφαρμοσμένα μαθηματικά (DIGITEO, CRSA-ECP ,AICIA, FGH, UNIVERSITY OF LIEGE, UNIVERSITY OF DUISBURG, UNIVERSITY OF MANCHESTER, TECHNISCHE UNIVERSITEIT OF EINDHOVEN, RIGA TECHNICAL UNIVERSITY, ENERGOSETPROJECT). Στόχος του προγράμματος είναι ο προσδιορισμός της καταλληλότερης κατάστασης του δικτύου και της βέλτιστης λειτουργίας του, ενώ επίσης θα μελετηθούν δεδομένα για την υλοποίηση μιας ενσωματωμένης ανάλυσης ασφάλειας και ελέγχου του ETN.

Η κυριότερη δραστηριότητα του προγράμματος PEGASE αφορά στην ανάπτυξη προηγμένων αλγορίθμων και πρωτότυπου λογισμικού. Εξετάζονται πεδία όπως η επίτευξη εκτιμήσεων πραγματικού χρόνου-χώρου, η βελτιστοποίηση πολλαπλών στόχων και περιορισμών και η προσομοίωση μοντέλων μεγάλης κλίμακας του ETN στο πεδίο του χρόνου, λαμβάνοντας υπόψη τη λειτουργία του από πολλούς TSOs. Το πρόγραμμα φιλοδοξεί να παρέχει στους TSOs εικόνα της κατάστασης του δικτύου σχεδόν σε πραγματικό χρόνο (αποστολή δεδομένων κάθε 5-10 sec), να αναπτύξει προγράμματα βελτιστοποίησης, τα οποία θα προσδιορίζουν τη βέλτιστη λειτουργία του ETN και θα προτείνουν προληπτικές ή διορθωτικές δράσεις σε περιπτώσεις συμφόρησης, και, τέλος, να βελτιώσουν την υπάρχουσα τεχνολογική κατάσταση σε προσομοιώσεις συστημάτων μεγάλης κλίμακας στο πεδίο του χρόνου, ώστε να είναι δυνατές περαιτέρω μελέτες.

Τα αντικείμενα-στόχοι του προγράμματος PEGASE είναι τα εξής:

- Καθορισμός των καταλληλότερων μοντέλων εκτίμησης κατάστασης, βελτιστοποίησης και προσομοίωσης και των αποδόσεων τους.
- Απαλλαγή από τους τεχνικούς φραγμούς που εμποδίζουν την εφαρμογή προσομοιώσεων για πανευρωπαϊκή εκτίμηση κατάστασης σε πραγματικό χρόνο.
- Ανάπτυξη μεθοδολογιών για την κατασκευή και επικύρωση στατικών και δυναμικών μοντέλων, τα οποία θα περιλαμβάνουν ΑΠΕ, ηλεκτρονικά ισχύος, κ.α.

Η εφαρμογή του προγράμματος PEGASE αναμένεται να έχει πολλαπλά οφέλη στην περαιτέρω υλοποίηση έργων που σχετίζονται με τη Διασύνδεση Ηλεκτρικών Δικτύων. Μια καλύτερη αντιμετώπιση κρίσεων θα επιτρέψει πιθανή μείωση των περιθωρίων ασφαλείας και θα λειτουργήσει ευεργετικά στην αναγνώριση πραγματικών κινδύνων. Η λειτουργία του ETN σε επίπεδα κοντά στις πραγματικές ικανότητες μεταφοράς ισχύος και με μεγαλύτερες ροές ισχύος διαμέσου της διασύνδεσης θα ενισχύσει περαιτέρω την αγορά διασυνοριακών ανταλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας. Τέλος, ο πρώτος ευρωπαϊκός εκπαιδευτικός προσομοιωτής αποστολής ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι διαθέσιμος για χρήση σε κάποιο ευρωπαϊκό εκπαιδευτικό κέντρο, επιτρέποντας την ταυτόχρονη εκπαίδευση χειριστών δικτύων από διάφορες χώρες.[56]

3.2.3.3.3. *REALISE GRID (REsArch, methodologies and technologies for the effective development of pan-European key GRID infrastructures to support the achievement of a reliable, competitive and sustainable electricity supply)*

Το πρόγραμμα REALISE GRID είναι ένα νέο έργο της Ε.Ε. με σκοπό την προώθηση της βέλτιστης ανάπτυξης υποδομών για το ευρωπαϊκό, διεθνές δίκτυο μεταφοράς. Το ευρωπαϊκό σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις σχετικά με την εφαρμογή μιας στρατηγικής για αξιόπιστη, ανταγωνιστική και βιώσιμη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ανάπτυξη και η ανανέωση προς υποδομής του συστήματος μεταφοράς αποτελούν κεντρικά ζητήματα προς στρατηγικής προς. Πράγματι, το σύστημα μεταφοράς είναι μια πολύπλοκη, ισχυρά διασυνδεδεμένη δομή, η οποία προσφέρει ένα μεγάλο εύρος ωφελειών προς βελτίωση αξιοπιστίας, προώθηση ανταγωνιστικών αγορών ηλεκτρισμού και, από την άποψη προς οικονομική ανάπτυξης, στήριξη για την ανάπτυξη προς γενιάς τεχνολογιών ΑΠΕ και την εκμετάλλευση προς.

Η αποστολή του REALISE GRID είναι η ανάπτυξη προς συνόλου κριτηρίων, μετρητικών συστημάτων, μεθοδολογιών και εργαλείων για τον προσδιορισμό προς βέλτιστης ανάπτυξης προς υποδομής του συστήματος μεταφοράς, ώστε να επιτευχθεί μια αξιόπιστη, ανταγωνιστική και βιώσιμη παροχή ηλεκτρισμού στην Ε.Ε.. Το πρόγραμμα κινείται σε τρεις άξονες:

- Προσδιορισμός των αποδόσεων και των εξόδων των νέων τεχνολογιών που εφαρμόζονται για την αύξηση προς εγκατεστημένης ισχύος, προς αξιοπιστίας και προς ευελιξίας των υποδομών μεταφοράς, καθώς και την προετοιμασία προς οδικού χάρτη για την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών μεταφοράς στα ηλεκτρικά δίκτυα.
- Προσδιορισμός μακροπρόθεσμων σεναρίων για τον ενεργειακό τομέα προς Ε.Ε., τα οποία χαρακτηρίζονται από προς εξελίξεις σε προσφορά και ζήτηση, με σκοπό την αξιολόγηση προς επίδρασης προς σε μελλοντικές ανταλλαγές ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ ευρωπαϊκών κρατών.

- Εφαρμογή προς πλαίσιο προς διευκόλυνση προς εναρμόνισης πανευρωπαϊκών προσεγγίσεων ως προς την εξέλιξη των υποδομών για μεταφορά και αξιολόγηση των συνολικών οφελών από επενδύσεις για επέκταση του δικτύου μεταφοράς. Αυτό το πλαίσιο ανάλυσης κόστους-ωφέλειας θα εφαρμοστεί για τον έλεγχο συγκεκριμένων έργων στο δίκτυο μεταφοράς, τα οποία έχουν χαρακτηριστεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ως «Σχέδια Προτεραιότητας».

Το πρόγραμμα REALISE GRID θα υλοποιηθεί σε περίοδο 30 μηνών και οι εργασίες του θα εκτελεστούν από μια κοινοπραξία 20 συνεργατών από 9 χώρες. Ο συνολικός προϋπολογισμός του προγράμματος ξεπερνά τα 4,2 εκατ. ευρώ. Η κοινοπραξία αποτελείται από τέσσερις TSOs (RSE, RTE, RIECADO, Verbund), έναν κατασκευαστή εξοπλισμού για συστήματα μεταφοράς και αρκετά ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια (Politecnico di Torino, TU Delft, Observatoire Méditerranéen de l'Energie, TU Dortmund, TU Vienna, TU Dresden, Univerza v Ljubljani, University of Manchester).[57]

3.2.3.3.4. TWENTIES (Transmission system operation with large penetration of Wind and other renewable Electricity sources in Networks by means of innovative Tools and Integrated Energy Solutions)

Το πρόγραμμα TWENTIES αποσκοπεί στον προσδιορισμό των επιπτώσεων και των οφελών της ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών στο ευρωπαϊκό δίκτυο ηλεκτροδότησης, μέσω έργων επίδειξης μεγάλης κλίμακας, δίνοντας με τον τρόπο αυτό τη δυνατότητα στην Ευρώπη να ανταποκριθεί στο αυξανόμενο μερίδιο παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, διατηρώντας παράλληλα τα σημερινά επίπεδα αξιοπιστίας. Το πρόγραμμα εστιάζει στην αντιμετώπιση εμποδίων τα οποία θέτουν περιορισμούς στην ενσωμάτωση μονάδων ΑΠΕ στο πανευρωπαϊκό δίκτυο ηλεκτροδότησης και στην ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού.

Τα αντικείμενα του προγράμματος αφορούν στη συνεισφορά των διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής και μεταβλητών φορτίων στο δίκτυο, σε εφαρμογές που θα επιτρέψουν την ενσωμάτωση παράκτιων αιολικών εγκαταστάσεων και μεθόδους αύξησης της ευελιξίας του δικτύου. Συνολικά επιχειρείται η ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν και η δυνατότητα επανάληψής τους.

Στο πρόγραμμα συμμετέχουν δέκα χώρες της Ε.Ε. (Μεγάλη Βρετανία, Γαλλία, Ισπανία, Ιρλανδία, Πορτογαλία, Δανία, Ολλανδία, Γερμανία, Βέλγιο, Ιταλία) και μια ευρωπαϊκή χώρα εκτός Ε.Ε. (Νορβηγία), μέσω ερευνητικών ιδρυμάτων, πανεπιστημίων, εθνικών φορέων και επιχειρήσεων. Προς το παρόν έχουν προγραμματιστεί και υλοποιούνται έξι (6) έργα επίδειξης, τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- 1) *SYSERWIND*: Κύριο αντικείμενο του έργου είναι η διεξαγωγή έρευνας για την ανάπτυξη συστημάτων ελέγχου για συστήματα ηλεκτρικής ισχύος σχετιζόμενα με αιολικά πάρκα
- 2) *DERINT*: Κύριο αντικείμενο του έργου είναι η βελτίωση της ενσωμάτωσης εφαρμογών αιολικής ενέργειας μέσω έξυπνης ενεργειακής διαχείρισης σε συγκεντρωμένες μονάδες, παράκτιες μονάδες, τοπική παραγωγή και μικρά φορτία του δικτύου διανομής.
- 3) *DC GRID*: Κύριο αντικείμενο του έργου είναι η ανάπτυξη εφαρμογών Υψηλών Τάσεων Συνεχούς Ρεύματος (HVDC) για διασύνδεση αιολικών πάρκων στο δίκτυο.
- 4) *STORM MANAGEMENT*: Κύριο αντικείμενο του έργου είναι η βελτιστοποίηση λειτουργίας των αιολικών πάρκων κατά τη διάρκεια καταιγίδων και η αποτελεσματική

απομόνωση τους από το δίκτυο, χωρίς να απειλείται η αξιοπιστία της λειτουργίας του δικτύου.

- 5) *NETFLEX*: Κύριο αντικείμενο του έργου είναι ο προσδιορισμός σε τοπικό επίπεδο της ποσότητας εγκατεστημένης ισχύος από αιολικά πάρκα, η οποία είναι διαχειρίσιμη μέσω εφαρμογών Δυναμικών Γραμμών Μεταφοράς, σύγχρονου εξοπλισμού ελέγχου και συστημάτων διαχείρισης μεγάλων περιοχών (Wide Area Management Systems-WAMS).
- 6) *FLEXGRID*: Κύριο αντικείμενο του έργου είναι να αποδειχθεί ότι το παρόν δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των εφαρμογών ΑΠΕ διατηρώντας τα κριτήρια ασφάλειας, μέσω επέκτασης των ορίων λειτουργίας του συστήματος. [58]

3.2.3.3.5. *SAFEWIND*

Το πρόγραμμα *SAFEWIND* έχει ως στόχο τη βελτίωση των δυνατοτήτων πρόβλεψης απόδοσης ενέργειας από εφαρμογές αιολικής ενέργειας. Καθώς η λειτουργία συστημάτων αιολικής ενέργειας παρουσιάζει μεγάλη μεταβλητότητα ως προς τη δυνατότητα απόδοσης ενέργειας, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, το πρόγραμμα *SAFEWIND* επιχειρεί τον συνδυασμό και συντονισμό εφαρμογών από ένα μεγάλο εύρος γνωστικών αντικειμένων, όπως εφαρμοσμένα μαθηματικά, μηχανική ισχύος, στατιστική, φυσική, πληροφορική και τηλεπικοινωνίες.

Τα επιστημονικά και τεχνικά αντικείμενα του προγράμματος είναι:

- Ορισμός και προσδιορισμός ακραίων συνθηκών.
- Ανάπτυξη επαρκούς υποδομής διαχείρισης πληροφοριών για προβλέψεις μεγάλης κλίμακας ως προς την ενεργειακή απόδοση αιολικών εφαρμογών.
- Περιγραφή και ανάπτυξη μοντέλου βραχυπρόθεσμης πρόβλεψης.
- Ανάπτυξη καινοτόμων μεθόδων πρόβλεψης, εφαρμογή και αξιολόγηση τους.
- Αξιολόγηση ωφελειών από τη χρήση συστημάτων πρόβλεψης. [59]

3.2.3.3.6. *ADDRESS (Active Distribution with full integration of Demand and distributed energy RESourceS)*

Το πρόγραμμα *ADDRESS* έχει ως στόχο την ανάπτυξη αλληλεπιδραστικών δικτύων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στον ευρωπαϊκό χώρο. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν 11 ευρωπαϊκά κράτη (Ισπανία, Γαλλία, Μεγάλη Βρετανία, Βέλγιο, Ολλανδία, Φινλανδία, Σουηδία, Γερμανία, Ελβετία, Ιταλία, Ρουμανία). Το πρόγραμμα φιλοδοξεί να αναπτύξει ένα εμπορικό και τεχνικό πλαίσιο για την ανάπτυξη της ενεργής ζήτησης. Με τον όρο ενεργή ζήτηση εννοείται η ενεργή συμμετοχή οικιακών και μικρών εμπορικών καταναλωτών στη αγορά ηλεκτρισμού. Η ενεργή ζήτηση αναμένεται να παίξει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη «έξυπνων» δικτύων στο μέλλον, μαζί με τη διεσπαρμένη παραγωγή και τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας. Ουσιαστικά επιχειρείται μια προσέγγιση των ζητημάτων διάθεσης ηλεκτρικής ενέργειας από τη σκοπιά της κατανάλωσης (ζήτησης), αντί για εκείνη της παραγωγής. Η ενσωμάτωση της ενεργής ζήτησης ως παράμετρο μπορεί να οδηγήσει σε λύσεις σχετικά με την ευελιξία του δικτύου και να προσφέρει σημαντικές δυνατότητες εξοικονόμησης από εφαρμογές τελικής χρήσης.

Στα πλαίσια του προγράμματος επιχειρείται η ανάπτυξη τεχνικών εφαρμογών σε επίπεδο παραγωγής και κατανάλωσης, ο προσδιορισμός πιθανών εμποδίων και προτάσεις αντιμετώπισης τους, η ανάπτυξη μηχανισμών αγοράς και η μελέτη συνοδευτικών μέτρων.

Οι δράσεις του προγράμματος έχουν διαρθρωθεί σε επτά (7) επιμέρους ενότητες εργασίας, οι οποίες είναι:

- 1) Έννοιες, απαιτήσεις και σενάρια.
- 2) Μετρήσεις, εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας.
- 3) Ενεργή λειτουργία δικτύου.
- 4) Επικοινωνία έξυπνων δικτύων, με θεώρηση της ενεργής ζήτησης.
- 5) Αποδοχή και οφέλη προς τους χρήστες.
- 6) Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και προσδιορισμός των πλέον υποσχόμενων εφαρμογών.
- 7) Συνολική καταγραφή και αξιοποίηση αποτελεσμάτων. [60]

3.2.3.3.7. OPEN (Open Public Extended Network) Meter Project

Το πρόγραμμα OPEN Meter επιχειρεί να άρει τους περιορισμούς που υπάρχουν στην υιοθέτηση έξυπνων μετρητών σε ευρεία κλίμακα και στην κατασκευή της Ευρωπαϊκής Ανεπτυγμένης Μετρητικής Υποδομής, μέσω της ανάπτυξης ενός συνόλου πρότυπων κανόνων για έξυπνες μετρήσεις. Οι κανόνες αυτοί θα αφορούν σε μετρήσεις θέρμανσης, φυσικού αερίου και ηλεκτρισμού. Μέρος του προγράμματος αποτελεί επίσης ο προσδιορισμός ελλείψεων γνώσης και ειδικευσης, λειτουργίας των μετρητικών συσκευών και η εφαρμογή πρωτοκόλλων. Αποτέλεσμα του προγράμματος θα είναι η κατασκευή ενός πλαισίου προτύπων, το οποίο θα προστεθεί και θα εξελίξει τα ήδη αποδεκτά πρότυπα στον τομέα των μετρήσεων. [61]

3.2.3.3.8. EEGI (European Electricity Grid Initiative)

Το πρόγραμμα EEGI περιλαμβάνει δραστηριότητες έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης. Στόχος του EEGI είναι η ανάπτυξη του ευρωπαϊκού ηλεκτρικού δικτύου στα πρότυπα ενός «έξυπνου δικτύου» (smart grid), το οποίο θα ενσωματώνει και διαχειρίζεται όλες τις ενέργειες όλων των διασυνδεδεμένων σε αυτό τμημάτων, παραγωγής, κατανάλωσης και μικτά, προκειμένου να διασφαλίζεται η οικονομικά βιώσιμη και ασφαλής παροχή ηλεκτρισμού. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό το πρόγραμμα EEGI περιλαμβάνει δράσεις σε επίπεδα δικτύων μεταφοράς και διανομής, καθώς επίσης και στο πεδίο της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Οι δράσεις αυτές αναπτύσσονται βάσει των προτεραιοτήτων που έχουν τεθεί για τη λειτουργία του ευρωπαϊκού ηλεκτρικού δικτύου ως smart grid. Για το λόγο αυτό, οι δράσεις έχουν χωριστεί σε «πυρήνες» δραστηριοτήτων, κάθε ένας από τους οποίους περιλαμβάνει κατάλληλες εφαρμογές. Ο χωρισμός σε πυρήνες έχει γίνει ως εξής:

Για τις δραστηριότητες στο δίκτυο μεταφοράς:

- *Αρχιτεκτονική Πανευρωπαϊκού Δικτύου*. Περιλαμβάνονται δραστηριότητες ανάπτυξης εργαλείων και εφαρμογών για την αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής του δικτύου, ανάλυσης βέλτιστης εξέλιξης του δικτύου και καινοτόμων προσεγγίσεων για την αποδοχή εναέριων γραμμών μεταφοράς από το κοινό.

- *Τεχνολογίες Ισχύος*. Περιλαμβάνονται έργα επίδειξης σχετικά με την ενσωμάτωση ΑΠΕ στο δίκτυο και νέων τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας.
- *Διαχείριση και Έλεγχος Δικτύου*. Περιλαμβάνονται δραστηριότητες ανάπτυξης εργαλείων για την αξιολόγηση αξιοπιστίας του δικτύου, παρακολούθησης λειτουργίας του δικτύου, συντονισμού των επιμέρους μονάδων έλεγχου ευστάθειας της λειτουργίας.
- *Κανόνες Αγοράς*. Περιλαμβάνονται εφαρμογές πρόβλεψης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, αναλύσεις επιπτώσεων στο δίκτυο και στην κάλυψη της ζήτησης από την ενσωμάτωση διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής και εργαλεία υπολογισμού ισορροπίας της αγοράς.

Για τις δραστηριότητες στο δίκτυο διανομής:

- *Έξυπνο Δίκτυο Διανομής*. Περιλαμβάνει εφαρμογές παρακολούθησης και ελέγχου των δικτύων χαμηλής και μέσης τάσης και εφαρμογές ενσωματωμένης επικοινωνίας.
- *Έξυπνη Ενσωμάτωση*. Περιλαμβάνει έργα υποδομής για την ενσωμάτωση στην αγορά ηλεκτρισμού και στο δίκτυο των νέων δεδομένων που προκύπτουν από τη χρήση ΑΠΕ, ηλεκτρικών οχημάτων και εφαρμογών αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- *Έξυπνη Ενεργειακή Διαχείριση*. Περιλαμβάνει έργα υποδομών σχετικά με την εγκατάσταση ψηφιακών μετρητών και αντίστοιχων εργαλείων καταγραφής.
- *Έξυπνοι Καταναλωτές*. Περιλαμβάνει εφαρμογές από την πλευρά της τελικής χρήσης (έξυπνα σπίτια, εφαρμογές ενεργειακής αποδοτικότητας). [53]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ Ε.Ε.-GCC

4.1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

4.1.1. Συνεργασία μεταξύ οργανισμών τυποποίησης, για την ανάπτυξη Προτύπων Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης (Minimum Energy Performance Standards-MEPS) για ηλεκτρικές συσκευές.

Τα πρότυπα είναι υποχρεωτικά προγράμματα (κανονισμοί), τα οποία ορίζουν τα ελάχιστα επίπεδα ενεργειακής απόδοσης ή τα μέγιστα επίπεδα ενεργειακής κατανάλωσης, τα οποία θεωρούνται αποδεκτά για προϊόντα προς πώληση σε μια συγκεκριμένη χώρα ή περιοχή. Συνήθως καλούνται Πρότυπα Ελάχιστης Αποδοτικότητας ή Πρότυπα Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης (MEPS).

Στην Ε.Ε. έχουν αναπτυχθεί από το 2005 αναβαθμισμένα και δυναμικά προγράμματα σήμανσης και MEPS για ηλεκτρικές συσκευές και άλλο εξοπλισμό τελικής χρήσης, βασιζόμενα στις οδηγίες για Σήμανση και Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό. Προς το παρόν ενεργή είναι η Οδηγία 2009/125/EC, η οποία «καθιερώνει ένα πλαίσιο για τα ρύθμιση απαιτήσεων περιβαλλοντικού σχεδιασμού για προϊόντα που κάνουν χρήση ενέργειας». Προϊόντα τα οποία αποτυγχάνουν να συμμορφωθούν προς τις απαιτήσεις περιβαλλοντικού σχεδιασμού απαγορεύεται να τοποθετηθούν στην αγορά. Επιπροσθέτως, ενεργά είναι αρκετά σχέδια σήμανσης ηλεκτρικών συσκευών, τα οποία πληροφορούν τον καταναλωτή σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση των συσκευών.

Οι ενέργειες που έχουν ληφθεί στις χώρες του GCC σχετικά με τα MEPS παραμένουν περιορισμένες. Άξια αναφοράς είναι τα σχέδια των αρχών στη Σαουδική Αραβία και στα ΗΑΕ για εφαρμογή προγραμμάτων σήμανσης ενεργειακής αποδοτικότητας για ηλεκτρικές συσκευές. Το Υπουργείο Εμπορίου του Μπαχρέιν έχει επίσης δημοσιεύσει προσχέδια προτύπων σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση ψυγείων και καταψυκτών από το 2003, χωρίς όμως ποτέ να προχωρήσει στην εφαρμογή τους.

Συνέργειες μεταξύ των οργανισμών τυποποίησης των δυο περιοχών θα μπορούσε να επιτευχθεί με σκοπό την ανάπτυξη κοινών MEPS για οικιακές συσκευές, όπου αυτό είναι εφικτό. Για συγκεκριμένες συσκευές, οι οποίες στις χώρες του GCC λειτουργούν υπό πολύ δύσκολες συνθήκες (πχ κλιματιστικά, τα οποία πρέπει να είναι αποδοτικά σε θερμοκρασίες ύψους έως και 60 °C), ή οι οποίες κάνουν διπλή χρήση ενέργειας καταναλώνοντας πόρους (νερό και ηλεκτρισμό), η κοινή εργασία θα μπορούσε να επικεντρωθεί στον ορισμό κατάλληλων MEPS για την περιοχή του GCC και στην ταυτόχρονη αναθεώρηση των υπαρχόντων της Ε.Ε., όπου κριθεί απαραίτητο (πχ πλυντήρια).

Η συνεργασία στον τομέα αυτό θα μπορούσε να επικεντρωθεί στα εξής:

- Προσδιορισμός υπαρχόντων προτύπων και προτύπων υπό ανάπτυξη.
- Προσδιορισμός της βασικής ιδέας, των κανόνων μετρήσεων και των συστημάτων που χρησιμοποιούνται στα παραπάνω πρότυπα.
- Προσδιορισμός των λόγων και τρόπων εφαρμογής των προτύπων.
- Αξιολόγηση των επιπτώσεων σε πολιτικές και μέτρα.

- Προσδιορισμός των οργανισμών που ευθύνονται για την διατήρηση και την μελλοντική ανάπτυξη των προτύπων αυτών.
- Σχόλια για τα υπό ανάπτυξη πρότυπα.

Άλλο πεδίο συνεργασίας μεταξύ των αρμόδιων αρχών των δυο περιοχών μπορεί να είναι ο έλεγχος της συμμόρφωσης των εισαγόμενων συσκευών με τα MEPS τα οποία ισχυρίζονται ότι τηρούν. Η Ε.Ε., προς το παρόν, δεν ελέγχει τα MEPS που ισχυρίζονται οι κατασκευαστές. Στην περιοχή του GCC, η Εταιρία Τυποποίησης και Μετρολογίας του Άμπου Ντάμπι (ESMA) έχει δηλώσει την πρόθεση της για έλεγχο των MEPS εισαγόμενων προϊόντων. Καθώς βασικό θέμα και για τις δυο περιοχές είναι οι εισαγωγές ηλεκτρικών συσκευών από την Ασία (κυρίως από την Κίνα), η κοινή εργασία με σκοπό τον έλεγχο των MEPS μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα και για τις δυο περιοχές. Στο παραπάνω πλαίσιο συνεργασίας, θα ήταν θετική η ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CEN-CENELEC) και των αντίστοιχων αρχών των κρατών του GCC (ESMA-HAE, SASO-Σαουδική Αραβία, QS-Κατάρ, KOWSMD-Κουβέιτ, DGSM-Ομάν, BSMD-Μπαχρέιν).

4.1.2. Συνεργασία σε προγράμματα σήμανσης οικιακών συσκευών.

Εντός του πλαισίου που περιγράφεται για την επεξεργασία των MEPS, συνεργασία μεταξύ Ε.Ε. και GCC θα μπορούσε να επιδιωχθεί για την αναθεώρηση των ήδη υπαρχόντων προγραμμάτων σήμανσης στις δυο περιοχές.

Διάφορα προγράμματα σήμανσης συσκευών έχουν αναπτυχθεί ή υιοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ή από εθνικές αρχές. Ως πιο σημαντικά προγράμματα σήμανσης που εφαρμόζονται ή έχουν εφαρμοστεί στην Ε.Ε. αναφέρουμε τα εξής: Ενεργειακή Ετικέτα της Ε.Ε., Energy Star, Πιστοποίηση TCO.

Όσον αφορά στην περιοχή του GCC, η Σαουδική Αραβία έχει ξεκινήσει το δικό της Εθνικό Πρόγραμμα Ενεργειακής Αποδοτικότητας, στο οποίο περιλαμβάνεται πρόγραμμα σήμανσης ενεργειακής αποδοτικότητας για ηλεκτρικές συσκευές. Έως τώρα, σήμανση ενεργειακής αποδοτικότητας έχει εφαρμοστεί για οικιακά ψυγεία, καταψύκτες, κλιματιστικά, αντλίες θέρμανσης και πλυντήρια ρούχων. Τα συγκεκριμένα προγράμματα σήμανσης σχεδιάστηκαν από τον Οργανισμό Προτύπων της Σαουδικής Αραβίας και έχουν τεθεί σε ισχύ από τις 27-4-2010. Παρόμοια μέτρα αναμένεται να εφαρμοστούν από την κυβέρνηση των ΗΕΑ, ενώ Κατάρ, Ομάν, Μπαχρέιν και Κουβέιτ δεν έχουν γνωστά σχέδια προς αυτή τη κατεύθυνση.

Πιο συγκεκριμένα, στα ΗΑΕ, τα οποία θεωρούνται πρωτοπόρα στη λήψη μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας στην περιοχή του GCC, η Αρχή Τυποποίησης και Μετρολογίας (ESMA) έχει σχεδιάσει ένα Πρόγραμμα Σήμανσης για ηλεκτρικές συσκευές, στο οποίο θα ενταχθούν κατά προτεραιότητα συγκεκριμένοι τύποι κλιματιστικών (2011), λάμπες και πλυντήρια (2012), άλλοι τύποι κλιματιστικών (2013).

Όπως και με τα MEPS, είναι δυνατή η εφαρμογή ενός κοινού προγράμματος σήμανσης, όπου αυτό είναι εφικτό. Όσον αφορά συγκεκριμένες συσκευές (πχ κλιματιστικά), οι οποίες λειτουργούν υπό πολύ δύσκολες συνθήκες στην περιοχή του GCC καθώς και σε συγκεκριμένες νότιες Ευρωπαϊκές χώρες (πχ Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία, Πορτογαλία), η

συνεργασία αυτή θα μπορούσε να οδηγήσει στην ανάπτυξη ενός προγράμματος σήμανσης, το οποίο θα είναι προσαρμοσμένο στις ειδικές συνθήκες των χωρών αυτών.

Επίσης όπως και με τα MEPS, οι αρμόδιες αρχές των δυο περιοχών (CEN-CENELEC-E.E., ESMA-HAE, SASO-Σαουδική Αραβία, QS-Κατάρ, KOWSMD-Κουβέιτ, DGSM-Ομάν, BSMD-Μπαχρέιν) μπορούν να συνεργαστούν με σκοπό τον έλεγχο εισαγόμενων ηλεκτρικών συσκευών σχετικά με το κατά πόσο ανταποκρίνονται στην σήμανση που τους έχει αποδοθεί.

4.1.3. Συνεργασίες μεταξύ οργανισμών εκπαίδευσης και πιστοποίησης εγκαταστατών και επιθεωρητών κτιρίων.

Ο κτιριακός τομέας αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή ζήτησης ενέργειας παγκοσμίως και είναι κεντρικής σημασίας στις προσπάθειες ενεργειακής αποδοτικότητας. Τα κτίρια καταναλώνουν το 38% της συνολικής παραχθείσας ενέργειας παγκοσμίως. Εάν επιπλέον ληφθεί υπόψη η κατανάλωση ενέργειας στην παραγωγή χάλυβα, τσιμέντου, αλουμινίου και γυαλιού για χρήση στον κτιριακό τομέα, το παραπάνω ποσοστό φτάνει στο 50%.

Η διαδικασία υιοθέτησης απαραίτητων ρυθμιστικών κανονισμών για την απόδοση των κτιρίων έχει εξελιχθεί σημαντικά τόσο στην περιοχή του GCC όσο και στη Ε.Ε. Παρόλα αυτά, η εφαρμογή των κανονισμών απαιτεί επίσης πιστοποιημένους τεχνικούς/επιθεωρητές κτιρίων, οι οποίοι θεωρούνται επαρκώς καταρτισμένοι για την εγκατάσταση μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης ή για την διενέργεια ενεργειακών ελέγχων στα κτίρια.

Σήμερα στην Ε.Ε. προωθούνται δράσεις σε εθνικό επίπεδο μέσω του πλαισίου του Προγράμματος Έξυπνης Ενέργειας για την Ευρώπη (Intelligent Energy for Europe Program- IEEP), με σκοπό την ανάπτυξη εθνικών στρατηγικών και οδικών χαρτών για την περαιτέρω εκπαίδευση και πιστοποίηση των εγκαταστατών κτιρίων. Η πρωτοβουλία «BUILT-UP Skills», του IEEP, συμβάλλει στο σκοπό της αύξησης του αριθμού των καταρτισμένων επαγγελματιών που δραστηριοποιούνται στην αγορά κτιριακών υπηρεσιών, μέσω προγραμμάτων πιστοποίησης και εκπαίδευσης. Η επιτακτική ανάγκη για εκπαίδευση και πιστοποίηση αναγνωρίζεται και από την Ευρωπαϊκή Οδηγία για τις ΑΠΕ, η οποία περιλαμβάνει υποχρεώσεις των κρατών-μελών ως προς την ανάληψη μέτρων για την εκπαίδευση και πιστοποίηση των εγκαταστατών κτιρίων.

Η εφαρμογή της πρωτοβουλίας «BUILT-UP Skills» αναμένεται να επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, όπως ο προσδιορισμός των πραγματικών αναγκών σε καταρτισμένους/πιστοποιημένους επαγγελματίες, η εγκαθίδρυση και περαιτέρω ανάπτυξη προγραμμάτων εκπαίδευσης/πιστοποίησης επαγγελματιών που δραστηριοποιούνται στον κτιριακό τομέα και η ανταλλαγή εργατικού δυναμικού για εκπαίδευση, μεταξύ οργανισμών ενεργών στην πρωτοβουλία. Όλες οι προαναφερθείσες δράσεις θα συνδέονται στενά με τους ενεργειακούς στόχους της Ε.Ε., όπως αυτοί ορίζονται από τις διάφορες εν ισχύ διατάξεις.

Στην περιοχή του GCC, πολλά υποσχόμενη ενέργεια προς την κατεύθυνση της εκπαίδευσης/πιστοποίησης επαγγελματιών του κτιριακού τομέα αποτελεί το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του Pearl Rating System, το οποίο παρέχεται από την εταιρία Estidama των ΗΑΕ. Το πρόγραμμα παρέχει εξειδικευμένα μαθήματα, σχεδιασμένα για επαγγελματίες, τα οποία χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: Κατανόηση/Ευαισθητοποίηση, Εφαρμογή,

Διαχείριση/Διοίκηση. Τα μαθήματα αφορούν σε εφαρμογές βιώσιμων κτιρίων και βιώσιμου αστικού σχεδιασμού. Επίσης, διάφοροι ιδιωτικοί οργανισμοί, εμπορικοί και μη κερδοσκοπικοί, προσφέρουν εκπαίδευση σε εγκαταστάτες/επιθεωρητές σχετικά με συστήματα ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης για κτίρια (πχ PV Group, Boots on the Roof).

Είναι δυνατή η επιδίωξη συνεργιών μεταξύ οργανισμών εκπαίδευσης/πιστοποίησης των δυο περιοχών, οι οποίες θα μπορούσαν να επικεντρωθούν στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τη βιωσιμότητα, στην εφαρμογή των μεθόδων που απαιτούνται για βιώσιμη αστική ανάπτυξη και στην περαιτέρω εξέλιξη των εκπαιδευτικών μεθόδων. Η εφαρμογή των παραπάνω μπορεί να επιτευχθεί μέσω ανάπτυξης κοινών εκπαιδευτικών προγραμμάτων, ανταλλαγές, μεταξύ χωρών της Ε.Ε. και του GCC, επαγγελματιών που επιθυμούν να λάβουν πιστοποίηση εκπαίδευσης και συνεχή συνεργασία μεταξύ των αρμόδιων αρχών πιστοποίησης.

4.1.4. Συνεργασίες μεταξύ κυβερνητικών αρχών στην ενεργειακή απόδοση κτιρίων.

Όπως έχει προαναφερθεί, ο κτιριακός τομέας αποτελεί ένα πεδίο στο οποίο έχει δοθεί έμφαση τα τελευταία χρόνια από τις κυβερνητικές αρχές και των δυο περιοχών.

Ενεργή στην Ε.Ε. είναι η Οδηγία 2010/31/EU, η οποία έχει ως στόχο την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια και κτιριακές μονάδες. Αυτό επιχειρείται μέσω του ορισμού ελάχιστων προϋποθέσεων για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, οι οποίοι αναθεωρούνται κάθε πέντε (5) χρόνια, καθώς και μέσω της θέσπισης συγκεκριμένης μεθοδολογίας για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Επιπλέον, όλες οι χώρες της Ε.Ε. είναι υποχρεωμένες να ενισχύσουν τους κτιριακούς κανονισμούς τους και να καθιερώσουν προγράμματα ενεργειακής πιστοποίησης για τα κτίρια. Επιθεώρηση και πιστοποίηση απαιτείται επίσης και για κτιριακό εξοπλισμό, όπως λέβητες και κλιματιστικά. Η ηλικία των πιστοποιητικών δεν πρέπει να ξεπερνά τα πέντε (5) χρόνια. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης πρέπει να είναι διαθέσιμο όταν κάποιο κτίριο πρόκειται να κατασκευαστεί, πωληθεί ή ενοικιαστεί και καμία από τις διαδικασίες αυτές δεν δύναται να ολοκληρωθεί στην περίπτωση απουσίας πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης.

Στην περιοχή του GCC, το Estidama Pearl Rating System (PRS), το σύστημα αξιολόγησης «πράσινων» κτιρίων, το οποίο αναπτύχθηκε και εφαρμόζεται στο Εμιράτο του Άμπου Ντάμπι, αποτελεί την πλέον υποσχόμενη προσπάθεια στην κατεύθυνση της ενεργειακής πιστοποίησης κτιρίων. Η νεότερη έκδοση αυτού του συστήματος αξιολόγησης (PRS v.2) αναμένεται να ενσωματωθεί στον Διεθνή Κανονισμό Κτιρίων του Άμπου Ντάμπι, ο οποίος έχει ανακοινωθεί από το Τμήμα Δημοτικών Υποθέσεων.

Τα προαναφερθέντα προγράμματα ενεργειακής αποδοτικότητας κτιρίων θα μπορούσαν να οριοθετήσουν μια περιοχή συνεργασίας μεταξύ κυβερνητικών αρχών των δυο περιοχών, με σκοπό την ανταλλαγή εμπειριών σχετικά με την υλοποίηση και εφαρμογή των πολιτικών σε αυτή τη κατεύθυνση.

Η εν λόγω συνεργασία θα πρέπει να αποβλέπει στα εξής:

- Βοήθεια στη δημιουργία και υιοθέτηση νόμων και κανονισμών για τις αγορές πιστοποίησης, επιθεώρησης και ελέγχου σε εθνικό επίπεδο.

- Δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για κοινές λύσεις και κοινή τυποποίηση.
- Υποστήριξη των επικουρικών ενεργειών σε συνέχεια της εφαρμογής της νομοθεσίας.
- Ενθάρρυνση στις κατευθύνσεις ανταλλαγής εμπειρίας, εφαρμογής πρακτικών με επιθυμητά αποτελέσματα και δημιουργίας δικτύων στο πεδίο αυτό.

Όπως και με τις διαδικασίες πιστοποίησης των εγκαταστατών/επιθεωρητών κτιρίων, η συνεργασία μεταξύ των αρχών χωρών της E.E. και του GCC θα μπορούσε να οδηγήσει σε περαιτέρω ανάπτυξη των εφαρμοζόμενων πολιτικών στο πεδίο αυτό.

4.1.5. Συνεργασία μεταξύ επιχειρήσεων/ερευνητικών ιδρυμάτων σε Κτιριακά Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας (Building Energy Management Systems-BEMS).

Συστήματα αυτοματισμού όπως τα BEMS αποτελούν ένα τμήμα τεχνολογίας, του οποίου η εφαρμογή κερδίζει διαρκώς έδαφος και στις δυο περιοχές. Συστήματα συνδεδεμένα σε ένα BEMS συνήθως αποτελούν το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου. Εάν συμπεριληφθεί και ο φωτισμός, το ποσοστό αυτό πλησιάζει το 70%. Τα BEMS αποτελούν κρίσιμο παράγοντα στην διαχείριση ενεργειακής ζήτησης ενός κτιρίου.

Εφαρμογές BEMS έχουν υλοποιηθεί σε αρκετές χώρες της E.E.. Στην περιοχή του GCC υπάρχει η εμπειρία σχετικά με τα BEMS συνεχώς αναπτύσσεται. Εντυπωσιακή εφαρμογή BEMS έχει υλοποιηθεί και εξακολουθεί να εξελίσσεται στη Masdar City του Άμπου Ντάμπι, όπου προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC) τελευταίας τεχνολογίας συνδέονται και ελέγχουν το σύνολο των μονάδων που λαμβάνουν μέρος στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας (συστήματα ΑΠΕ, θερμο-υδραυλικός και ηλεκτρομηχανικός εξοπλισμός, κλπ).

Συνεργασία και ανταλλαγή εμπειριών και τεχνογνωσίας μεταξύ επιχειρήσεων και/ή ερευνητικών ιδρυμάτων που δραστηριοποιούνται σε εφαρμογές BEMS είναι εφικτή και πραγματοποιήσιμη. Επιπλέον, η ανάπτυξη από κοινού πιλοτικών εφαρμογών BEMS με χρήση τελευταίας τεχνολογίας του τομέα αυτού θα μπορούσε να αποτελέσει ένα δευτερεύον πεδίο συνεργασίας.

4.1.6. Συνεργασία μεταξύ κυβερνητικών αρχών για την προώθηση Χρηματοδότησης από Τρίτους (Third Party Funding-TPF).

Η Χρηματοδότηση από Τρίτους έχει προσελκύσει συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον στην E.E. από τη δεκαετία του '90 και μετά. Παρόλα αυτά, η ανάπτυξη μιας βιομηχανίας Εταιριών Ενεργειακών Υπηρεσιών (Energy Service Companies-ESCOs) έχει παραμείνει στάσιμη, ενώ τα τελευταία χρόνια ακολουθεί πτωτική πορεία στην E.E.. Η υψηλή αβεβαιότητα σχετικά με την τιμή της ενέργειας, η οποία μάλιστα είναι ολοένα και πιο ασταθής τα τελευταία χρόνια, αυξάνει το ήδη υψηλό ρίσκο που συνδέεται με τις δραστηριότητες των ESCOs, γεγονός που δικαιολογεί σε μεγάλο βαθμό την εξέλιξη αυτή. Η πτωτική αυτή πορεία των ESCOs μπορεί επίσης να αποδοθεί μερικώς στην αποτυχία των περισσότερων χωρών της E.E. να προσφέρουν ικανοποιητικά κίνητρα και να διασφαλίσουν ίσο ανταγωνισμό στο πεδίο των ενεργειακών υπηρεσιών. Οι παραγωγοί ενέργειας, οι χειριστές συστημάτων διανομής ενέργειας και οι εταιρίες πώλησης ενέργειας εξακολουθούν να ελέγχουν το μεγαλύτερο κομμάτι της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών, μη επιτρέποντας ανεξάρτητες προσφορές και εφαρμογές ενεργειακών υπηρεσιών, ενεργειακών επιθεωρήσεων και μέτρων βελτίωσης της

ενεργειακής αποδοτικότητας από άλλους συντελεστές της αγοράς, όπως οι ESCOs. Άλλοι λόγοι που επίσης έχουν συμβάλλει στη διαμόρφωση της σημερινής κατάστασης είναι:

- Το γεγονός ότι η τεχνική της TPF δεν είναι ευρέως γνωστή.
- Το γεγονός ότι τα συμβόλαια τείνουν να είναι πολύπλοκα.
- Ο μη επαρκής αριθμός εταιριών.
- Νομοθετικοί και προϋπολογιστικοί περιορισμοί, οι οποίοι σε πολλές περιπτώσεις έχουν εμποδίσει το δημόσιο τομέα να κάνει χρήση της τεχνικής αυτής.

Στην περιοχή του GCC, στους παραπάνω λόγους για τη μη ανάπτυξη των ESCOs πρέπει να προστεθεί η διατήρηση της τιμής της ενέργειας σε πολύ χαμηλά επίπεδα, η οποία ουσιαστικά εμποδίζει οποιαδήποτε προοπτική κέρδους από δραστηριότητες ενεργειακών υπηρεσιών, με αποτέλεσμα τη μη εμπλοκή επιχειρηματιών σε αυτό το κομμάτι της αγοράς.

Η αναστροφή της κατάστασης αυτής απαιτεί την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων και στρατηγικών, προκειμένου να προωθηθούν περισσότερο οι τεχνολογίες ΑΠΕ και ΕΞΕΝ. Τέτοιου είδους μέτρα θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν την προώθηση συγκεκριμένων επενδύσεων στην κατεύθυνση μείωσης του ενεργειακού κόστους.

Μέτρα για τη στήριξη της διείσδυσης της TPF και στις δυο περιοχές μπορούν να περιλαμβάνουν τα εξής:

- Δημιουργία ενός περιβάλλοντος στο δημόσιο τομέα, όπου οι υπηρεσίες TPF μπορούν να ακμάσουν. Σημαντικό ρόλο θα μπορούσε να παίξει η αφαίρεση κάποιων από τα διοικητικά εμπόδια στην χρήση αυτής της χρηματοδοτικής τεχνικής, καθώς και η ενθάρρυνση προς κυβερνητικά τμήματα και τοπικές αρχές να επιδιώξουν επενδύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας χρηματοδοτούμενες κατ' αυτόν τον τρόπο. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, μια σειρά πιλοτικών εφαρμογών θα βοηθούσε στην παρουσίαση της έννοιας της TPF στον δημόσιο τομέα.
- Οι κυβερνητικές αρχές θα μπορούσαν να διαθέσουν σε ESCOs δάνεια χαμηλού επιτοκίου μέσω των κυβερνητικών τραπεζών ή να παρέχουν στις ESCOs εγγυήσεις χρηματοδότησης. Εναλλακτικά, είναι δυνατή η ενδυνάμωση της οικονομικής θέσης τέτοιων εταιριών μέσω συμμετοχής του δημοσίου στο μετοχικό κεφάλαιο των εταιριών, μερικής χρηματοδότησης τους με πόρους προερχόμενους από φόρους ή έκπτωση φόρου σε ESCOs.
- Σε συνέχεια των παραπάνω, κρίσιμης σημασίας είναι η στήριξη του τραπεζικού τομέα προς τις ESCOs. Η προαναφερθείσα κυβερνητική εγγύηση χρηματοδότησης αποτελεί ένα βήμα προς τη διατήρηση χρηματοδότησης των ESCOs από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Στα πλαίσια μιας ενιαίας στρατηγικής για την προώθηση των ESCOs, θα μπορούσαν να ασκηθούν πιέσεις προς τις τράπεζες για τη δημιουργία μηχανισμών χρηματοδότησης και αποπληρωμής, στενά συνδεδεμένων με τις δραστηριότητες των ESCOs.
- Ενθάρρυνση των εταιριών παροχής ενέργειας να ιδρύσουν ESCOs, τουλάχιστον για δραστηριοποίηση στον οικιακό τομέα. Οι εταιρίες παροχής ενέργειας, κυρίως οι εταιρίες παροχής αερίου και ηλεκτρισμού, έχουν την απαιτούμενη πρόσβαση σε καταναλωτές, τις τεχνικές και οικονομικές δυνατότητες, καθώς και τις δυνατότητες μάρκετινγκ, ώστε να παίξουν ζωτικό ρόλο στην εξάπλωση της χρήσης της TPF. Οι επιχειρήσεις αυτές

αποτελούν ένα τεράστιο απόθεμα ενεργειακής εμπειρογνωμοσύνης, το οποίο έχει έως τώρα παραμείνει αναξιοποίητο. Η μητρική εταιρία οφείλει να διασφαλίσει ότι η ESCO διαθέτει την απαραίτητη τεχνογνωσία, οικονομική κατάσταση και δυνατότητα μάρκετινγκ, καθώς και να παρέχει τις κατάλληλες εγγυήσεις, ώστε να είναι δυνατή η χρηματοδότηση της ESCO από τραπεζικά ιδρύματα.

- Η ανάπτυξη μιας αγοράς ESCOs μπορεί να παρεμποδιστεί στην περίπτωση πολλών κατοικιών ή/και μικρών εμπορικών ή βιομηχανικών επιχειρήσεων, οι οποίες είναι διστακτικές ως προς τη χρηματοδότηση προκαταρκτικών ενεργειακών επιθεωρήσεων, οι οποίες είναι απαραίτητες πριν την εφαρμογή μέτρων. Οι κυβερνήσεις θα πρέπει να μειώσουν τα εμπόδια αυτά προωθώντας ενεργειακούς ελέγχους και στους μικρότερους καταναλωτές.
- Άλλο εμπόδιο για την TPF έχει αποδειχθεί η δυσκολία στη σύναψη συμβολαίων τα οποία ορίζουν με σαφή τρόπο το διαμοιρασμό του ρίσκου, τις υποχρεώσεις και τα οφέλη των εμπλεκομένων. Η λύση στο πρόβλημα αυτό θα πρέπει να προέλθει από τον ορισμό πρότυπων συμβολαίων, σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο, τα οποία αποσαφηνίζουν ποια από τα παραπάνω εμπίπτουν στο πεδίο αρμοδιοτήτων των ESCOs.
- Οργάνωση ενημερωτικών εκστρατειών με στόχο την αναγνώριση και κατανόηση της TPF από επιχειρήσεις που σχεδιάζουν επενδύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας. Εξαιρετικής σημασίας είναι να πειστούν μεγάλες επιχειρήσεις, με τις κατάλληλες δυνατότητες, να σχηματίσουν τμήματα ή θυγατρικές που θα λειτουργούν ως ESCOs.

Η επεξεργασία τέτοιου είδους μέτρων και ο βέλτιστος τρόπος εφαρμογής τους θα μπορούσε να αποτελέσει πεδίο συζήτησης μεταξύ κυβερνητικών αρχών της Ε.Ε. και του GCC, καθώς η απόφαση υιοθέτησης των μέτρων αυτών είναι πολιτικής φύσης.

4.1.7. Συνεργασία στην ανάπτυξη και εφαρμογή οικονομικών μέτρων για την προώθηση περιβαλλοντικών επενδύσεων και επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας.

Διαφόρων ειδών οικονομικά κίνητρα εφαρμόζονται σε χώρες της Ε.Ε. για την προώθηση «πράσινων» επενδύσεων από εταιρίες ή ιδιώτες. Τα μέτρα αυτά λαμβάνουν συνήθως τη μορφή επιχορηγήσεων ή/και έκπτωσης φόρου για τους επενδυτές. Επιπλέον, στις περισσότερες χώρες της Ε.Ε. η αγορά ενέργειας που παράγεται από πηγές, οι οποίες χαρακτηρίζονται από βιωσιμότητα ή υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα (ΑΠΕ, μονάδες συμπαραγωγής), είναι υποχρεωτική για τους διανομείς ενέργειας.

Σύμφωνα με μελέτες, στις χώρες του GCC πολλοί πιθανοί επενδυτές δεν εμπιστεύονται τις «πράσινες» επενδύσεις, εξαιτίας του μεγάλου αρχικού κεφαλαίου που απαιτείται και της μακράς περιόδου αποπληρωμής της επένδυσης. Επιπροσθέτως, οι χαμηλές τιμές ενέργειας λειτουργούν ως ανασταλτικός παράγοντας για επενδύσεις καθαρής παραγωγής ενέργειας ή ενεργειακής αποδοτικότητας, καθώς οι δυνατότητες κέρδους εκμηδενίζονται. Η έλλειψη πληροφόρησης σχετικά με τις επενδύσεις σε τεχνολογίες, εξοπλισμό και προγράμματα ενεργειακής αποδοτικότητας, αποτελεί έναν πρόσθετο παράγοντα που συμβάλλει στην αρνητική αντιμετώπιση τέτοιου είδους επενδύσεων.

Η εφαρμογή ισχυρών οικονομικών κινήτρων θα μπορούσε να είναι η ώθηση που χρειάζονται οι επενδύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας στην περιοχή του GCC, ώστε να γίνουν ελκυστικές στους πιθανούς επενδυτές.

Η συνεργασία μεταξύ των δυο περιοχών μπορεί να επικεντρωθεί στον προσδιορισμό των ήδη διαθέσιμων οικονομικών κινήτρων και στην επιλογή εκείνων που φαίνεται να ανταποκρίνονται καταλλήλότερα στις ανάγκες κάθε περιοχής. Ένα πρόσθετο προϊόν αυτής της κοινής εργασίας θα μπορούσε να είναι η ανάπτυξη νέων οικονομικών κινήτρων ή ο επαναπροσδιορισμός ήδη υπαρχόντων, ώστε να συμβάλλουν βέλτιστα στην αύξηση ενδιαφέροντος για «πράσινες» επενδύσεις.

4.1.8. Συνεργασία στην θέσπιση ενεργειακού φόρου.

Κατά τη δεκαετία του '90, η εφαρμογή ενός φόρου διοξειδίου άνθρακα/ενεργειακής κατανάλωσης είχε προταθεί σε επίπεδο Ε.Ε. αλλά η πρόταση αποσύρθηκε μετά από πιέσεις της βιομηχανίας. Το 2010 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε ότι μελετά την εφαρμογή ενός πανευρωπαϊκού φόρου στις άδειες ρύπων οι οποίες αγοράζονται στα πλαίσια του Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου της Ε.Ε. Ο φόρος αυτός θα υπολογίζεται βάσει περιεχομένου εκπομπών αντί για όγκο εκπομπών και εξετάζεται ο τρόπος εφαρμογής του.

Μερικές ευρωπαϊκές χώρες έχουν ήδη θεσπίσει φόρους ενεργειακής κατανάλωσης/διοξειδίου του άνθρακα. Παραδείγματα τέτοιων χωρών αποτελούν οι: Δανία, Γαλλία, Φινλανδία, Ιρλανδία, Σουηδία, Νορβηγία, Γερμανία, Ολλανδία, Ελβετία και Ηνωμένο Βασίλειο. Κάθε χώρα έχει δικό της τρόπο εφαρμογής του νόμου αλλά εντοπίζονται συγκεκριμένα κοινά στοιχεία.

Πιο υψηλή είναι η φορολόγηση ενέργειας προερχόμενης από κατανάλωση προϊόντων άνθρακα ή πετρελαϊκών προϊόντων, χαμηλότερη είναι η κατανάλωση φυσικού αερίου ενώ εξαιρούνται από τη φορολόγηση ποσά ενέργειας που οφείλονται σε ΑΠΕ. Ο οικιακός και τριτογενής τομέας φορολογούνται με συγκεκριμένο ποσό ανά kWh ή ανά τόνο CO₂, ανάλογα με την προέλευση της καταναλωθείσας ενέργειας. Στον βιομηχανικό τομέα, ειδικά στα τμήματα που χαρακτηρίζονται από υψηλή ενεργειακή κατανάλωση, προκειμένου να διατηρηθεί η ανταγωνιστικότητα, η εφαρμογή της νομοθεσίας προβλέπει διάφορες διευκολύνσεις, ανάλογα με τις ανάγκες και πολιτικές κάθε χώρας. Έτσι ο βιομηχανικός τομέας είτε εξαιρείται από την καταβολή ενεργειακού φόρου, είτε φορολογείται η κατανάλωση ενέργειας άνω συγκεκριμένων ορίων, είτε ο φόρος είναι πολύ χαμηλότερος του φόρου σε οικιακό και τριτογενή τομέα.

Σε καμία από χώρες του GCC δεν υπάρχει ή προβλέπεται άμεσα η εφαρμογή ενεργειακού φόρου/φόρου διοξειδίου του άνθρακα. Το γεγονός ότι στην περιοχή είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένες η βιομηχανία πετρελαίου, η βαριά βιομηχανία και ο κατασκευαστικός τομέας, καθώς και η αντιμετώπιση των ενεργειακών πόρων ως αγαθά σε αφθονία που προσφέρονται σε εξαιρετικά χαμηλές τιμές, καθιστούν την εφαρμογή ενός τέτοιου μέτρου ιδιαίτερα δυσχερή.

Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενεργειακού φόρου επαφίεται κατά κύριο λόγο στην πολιτική βούληση των εκάστοτε ηγεσιών. Η ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών μεταξύ της Ε.Ε. και των χωρών του GCC θα μπορούσε να οδηγήσει στον προσδιορισμό ενός κοινού πεδίου συνομιλιών για την εφαρμογή ενεργειακού φόρου στο μέλλον και πιθανά να βοηθήσει στην εύρεση κοινών τόπων μεταξύ πολιτικής ηγεσίας και βιομηχανιών.

4.1.9. Χρήση μεταβλητής τιμολόγησης, για την αντιμετώπιση του προβλήματος της μεταβαλλόμενης εποχικής ή ημερήσιας ζήτησης ενέργειας, η οποία να ανταποκρίνεται στην έννοια του χρόνου χρήσης.

Η περιοχή του GCC χρειάζεται ένα διαφορετικό σύστημα τιμολόγησης του ηλεκτρισμού ώστε να ανταπεξέλθει στο διαρκώς κλιμακούμενο πρόβλημα της μεταβαλλόμενης εποχικής (ή ημερήσιας) ενεργειακής ζήτησης. Εφόσον οι τιμές για τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας είναι ιδιαίτερα χαμηλές στην περιοχή του GCC, δεν υπάρχουν κίνητρα για τους καταναλωτές ώστε να είναι πιο συντηρητικοί στην ενεργειακή κατανάλωση και να κάνουν κάποιες περικοπές. Μέσω της χρήσης μεταβλητής τιμολόγησης, οι καταναλωτές θα χρεώνονται διαφορετικό κόστος ανάλογα με τη χρονική ζώνη της ημέρας κατά την οποία καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια.

Η μέθοδος αυτή θα επιτρέψει να αποτυπωθεί η έννοια του χρόνου χρήσης, βασιζόμενη στη χρήση έξυπνων μετρητών ενέργειας. Οι έξυπνες μετρητικές συσκευές παρέχουν στις εταιρίες και στους τελικούς χρήστες περισσότερη πληροφόρηση σχετικά με την κατανάλωση, και βοηθούν τις εταιρίες να χρεώσουν τους καταναλωτές ανάλογα με τη χρήση ενέργειας και νερού. Αντίστοιχα, βοηθούν τους τελικούς χρήστες να παρακολουθούν και να μειώσουν την κατανάλωση.

Υψηλότερες χρεώσεις προς όλους τους τομείς (οικιακό, τριτογενή, βιομηχανικό, κλπ) για κατανάλωση ενέργειας σε ώρες αιχμής μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση της μέγιστης ζήτησης ενέργειας και στην αύξηση των περιθωρίων των ενεργειακών αποθεμάτων.

4.1.10. Διατήρηση του συστήματος διπλής τιμολόγησης της ενέργειας με αυξήσεις στις οικιακές χρεώσεις.

Πλούσια σε ενεργειακούς πόρους κράτη τα οποία εξάγουν ενέργεια, επιλέγουν την εφαρμογή συστήματος διπλής τιμολόγησης στην περίπτωση που θέτουν διοικητικά την τιμή της ενέργειας που καταναλώνεται εγχώρια να είναι πολύ χαμηλότερη της τιμής εξαγωγής του ίδιου αγαθού.

Παρά το γεγονός ότι η διπλή τιμολόγηση δεν αποτελεί μορφή επιχορήγησης, εφόσον οι εισαγωγές ενέργειας δεν παρέχονται σε τιμές χαμηλότερες του κόστους παραγωγής, μειώνουν σημαντικά το κόστος ευκαιρίας το οποίο θα προέκυπτε από την εξαγωγή ίδιας ποσότητας ενέργειας.

Χαμηλές τιμές στην ενέργεια ή μη επαρκής τιμολόγηση μπορούν να οδηγήσουν σε παρατεταμένη περίοδο αποπληρωμής για επενδύσεις που σχετίζονται με ενεργειακά αποδοτικό εξοπλισμό ή άλλα έργα ενεργειακής αποδοτικότητας, ή ακόμα και να τα καταστήσουν μη βιώσιμα σε όρους αποδοτικότητας κόστους. Επιπλέον η διατήρηση της τιμής της ενέργειας σε χαμηλά επίπεδα δρα ως αντικίνητρο για την συνετή χρήση εξοπλισμού τελικής χρήσης. Η επαρκής τιμολόγηση αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Το πρώτο βήμα κάθε πολιτικής ενεργειακής αποδοτικότητας θα πρέπει να είναι η παροχή κινήτρων προς τους καταναλωτές ώστε να αλλάξουν την συμπεριφορά τους ή/και να αποκτήσουν ενεργειακά αποδοτικό εξοπλισμό, μέσω ορθής εφαρμογής ενεργειακής τιμολόγησης. Οι τιμές θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στα μακροπρόθεσμα κόστη με κλιμακούμενο τρόπο. Για την εφαρμογή των παραπάνω είναι

απαραίτητο να ληφθούν υπόψη οι αρνητικές επιπτώσεις στα χαμηλά εισοδήματα και να προταθούν μηχανισμοί αντιστάθμισης.

Για το σκοπό αυτό, ένα ζήτημα της συνεργασίας E.E. και GCC θα μπορούσε να είναι η μελέτη μιας τέτοιας αύξησης στην εγχώρια τιμή ενέργειας, εντός πάντα του πλαισίου που ορίζει τη διατήρηση του συστήματος διπλής τιμολόγησης. Στη μελέτη αυτή μπορούν να συμπεριληφθούν και περιπτώσεις χωρών της E.E. όπου αυξήθηκε η τιμή της ενέργειας και οι επιπτώσεις που επέφεραν οι αλλαγές αυτές σε εθνικό επίπεδο. Μικρή αύξηση των χρεώσεων είναι δυνατό να αυξήσει το κόστος ευκαιρίας για τις επιτευχθείσες ενεργειακές εξοικονομήσεις, χωρίς ταυτόχρονα να επηρεάζει τις κοινωνικές και αναπτυξιακές πολιτικές που ακολουθούνται στην περιοχή του GCC.

4.1.11. Υιοθέτηση κατάλληλου συστήματος τιμολόγησης στη λογική ειδικών χρεώσεων για όλους τους οικιακούς καταναλωτές ως μορφή επιδότησης.

Το σύστημα τιμολόγησης της ενέργειας στα κράτη του GCC επιλέγεται και εφαρμόζεται ως ένας τρόπος άσκησης κοινωνικής πολιτικής προς τους πολίτες. Για το λόγο αυτό η ενέργεια παρέχεται σε τιμές πολύ χαμηλότερες εκείνων της διεθνούς αγοράς, σχεδόν στο κόστος παραγωγής.

Υπάρχει η δυνατότητα να διερευνηθούν εναλλακτικά συστήματα τιμολόγησης της ηλεκτρικής κατανάλωσης, τα οποία θα διατηρήσουν την παρούσα κοινωνική πολιτική.

Η υιοθέτηση κατάλληλου συστήματος τιμολόγησης στη λογική ειδικών χρεώσεων για όλους τους οικιακούς καταναλωτές θα επιτρέψει στους πολίτες να διατηρήσουν το βιοτικό τους επίπεδο, προσφέροντας ηλεκτρισμό σε τιμή κόστους παραγωγής έως ένα ορισμένο επίπεδο, επιβάλλοντας χρεώσεις 2-3 φορές υψηλότερες για κατανάλωση ενέργειας άνω του επιπέδου αυτού. Ακόμα και εάν υιοθετηθεί μια τέτοια μορφή τιμολόγησης, οι πολίτες του GCC θα συνεχίσουν να επωφελούνται τιμών πολύ χαμηλότερων του διεθνούς μέσου όρου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στον προσδιορισμό της μέσης οικιακής ενεργειακής κατανάλωσης, του επιπέδου δηλαδή που θα κριθεί ικανοποιητικό για τη διατήρηση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών του GCC.

4.1.12. Συνεργασία μεταξύ των δημόσιων οργανισμών για το σχεδιασμό και την εφαρμογή προγραμμάτων Διαχείρισης Ζήτησης της Ενέργειας (Demand Side Management-DSM)

Προγράμματα DSM χρησιμοποιούνται ευρέως στην E.E., με σκοπό τη μείωση της ζήτησης ενέργειας από τους τελικούς χρήστες. Για το σκοπό αυτό έχει γίνει χρήση ενός μεγάλου αριθμού τεχνολογιών και μηχανισμών, ενσωματωμένων στα Εθνικά Σχέδια Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας. Η πλειοψηφία των μέτρων και των τεχνολογιών εμπίπτουν στις εξής κατηγορίες:

- 1) Μέτρα/τεχνολογίες με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από τους καταναλωτές με τον ελκυστικότερο, από οικονομική άποψη, δυνατό τρόπο για τους καταναλωτές. Μερικά από αυτά είναι:

- Ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων.
- Καθιέρωση MEPS και συστημάτων σήμανσης για ηλεκτρικές συσκευές ή/και κτίρια.
- Έκπτωση φόρου για εμπλεκόμενους σε δράσεις ενεργειακής αποδοτικότητας.
- Επιδοτήσεις/επιχορηγήσεις για βελτιώσεις που σχετίζονται με την ενεργειακή αποδοτικότητα.
- Ενημερωτικές εκστρατείες.

2) Μέτρα/τεχνολογίες με σκοπό την αναβολή ή/και αποφυγή μελλοντικών επενδύσεων σε επεκτάσεις της ικανότητας των μονάδων παραγωγής. Μερικά από αυτά είναι:

- Επιδοτήσεις/επιχορηγήσεις για επενδύσεις σε ΑΠΕ.
- Κίνητρα οικονομικού χαρακτήρα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες συμπαραγωγής.
- Εφαρμογή τεχνικών Διαχείρισης Ηλεκτρικού Φορτίου.

Στην περιοχή του GCC, η εφαρμογή μέτρων DSM παραμένει περιορισμένη. Παρόλα αυτά, η Σαουδική Αραβία και τα ΗΑΕ έχουν να επιδείξουν σημαντικές προσπάθειες στο πεδίο αυτό. Τόσο η Αρχή Προτύπων της Σαουδικής Αραβίας (SASO), όσο και η αντίστοιχη Αρχή Τυποποίησης και Μετρολογίας των ΗΑΕ (ESMA) έχουν εμπλακεί στο σχεδιασμό και εφαρμογή συστημάτων ενεργειακής σήμανσης για ηλεκτρικές συσκευές ή/και κτίρια. Αντίστοιχα έχει γίνει σημαντική προσπάθεια από τις δυο υπηρεσίες για σχεδιασμό Προτύπων (MEPS) για τα προϊόντα που τοποθετούνται στις εγχώριες αγορές. Στα ΗΑΕ, έχει σχεδιαστεί ένα πλαίσιο ανάπτυξης κατάλληλων δράσεων DSM. Σύμφωνα με το πλαίσιο αυτό, αναγνωρίζεται η ανάγκη για την εφαρμογή μέτρων DSM και υποστηρίζονται ενέργειες που αφορούν σε τεχνολογίες ενεργειακής αποδοτικότητας, σε δράσεις για την αλλαγή της καταναλωτικής συμπεριφοράς και σε δράσεις για τη τον έλεγχο της ενεργειακής ζήτησης. Τα μέτρα υπό επεξεργασία είναι:

- MEPS για ηλεκτρικές συσκευές.
- Σήμανση κτιρίων και του εξοπλισμού τους.
- Ενημερωτικές και εκπαιδευτικές εκστρατείες
- Οικονομική στήριξη της ενεργειακής αποδοτικότητας.
- Αλλαγές στην τιμολόγηση της ενέργειας.

Τέλος, στα ΗΑΕ δραστηριοποιείται η εταιρία Masdar, η οποία και αποτελεί πρωτοπόρο στην εφαρμογή τεχνολογιών και μέτρων ΑΠΕ, ΕΞΕΝ και ενεργειακής αποδοτικότητας.

Δυστυχώς, οι υπόλοιπες χώρες του GCC, Ομάν, Κατάρ, Κουβέιτ και Μπαχρέιν, δείχνουν διστακτικές απέναντι στην υιοθέτηση σχετικών μέτρων έως τώρα.

Η περιοχή του GCC θα μπορούσε να ωφεληθεί από την ανταλλαγή εμπειριών με την Ε.Ε., προκειμένου να προσδιοριστεί ο βέλτιστος συνδυασμός μέτρων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Η συνεργασία στο πεδίο αυτό μπορεί να περιλαμβάνει κοινές μελέτες και εκστρατείες ενημέρωσης με σκοπό την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών σχετικά με την ορθολογική χρήση ενέργειας, το σχεδιασμό κινήτρων για τη χρήση ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού και την ανάπτυξη μέτρων που θα επηρεάσουν την καταναλωτική συμπεριφορά γενικότερα. Ήδη έχει εκδηλωθεί

ενδιαφέρον από πλευράς ESMA για ανταλλαγή εμπειριών στο σχεδιασμό και την εφαρμογή ενεργειακής σήμανσης ή/και προτύπων σε συσκευές κλιματισμού, ενώ επίσης η Εταιρία Διανομής και Αποστολής του Άμπου Ντάμπι (TRANSO) έχει ενδιαφερθεί για πιθανή συνεργασία μέσω ανταλλαγής τεχνογνωσίας και εφαρμογών προγραμμάτων DSM.

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί σε προγράμματα Διαχείρισης Ηλεκτρικού Φορτίου, καθώς η εφαρμογή τους περιορίζει τα φορτία αιχμής, μειώνει τα κόστη των εταιριών και βελτιώνει την αξιοπιστία των ηλεκτρικών δικτύων, ενώ ταυτόχρονα η κατανάλωση ενέργειας παραμένει αμετάβλητη, ή μπορεί ακόμη και να αυξηθεί, χωρίς επιπρόσθετες ανάγκες σε μονάδες παραγωγής ή προσαρμογές του δικτύου. Επιπλέον, είναι δυνατή η χρηματοδότηση από κοινού προγραμμάτων που κάνουν χρήση τεχνολογιών, οι οποίες μεταφέρουν μέρος ή το σύνολο του ηλεκτρικού φορτίου από μια χρονική περίοδο της ημέρας σε άλλη (πχ συστήματα αποθήκευσης θερμότητας για θέρμανση χώρων ή νερού).

Πρόσθετο πεδίο κοινής δράσης που θα μπορούσε να προκύψει από τα παραπάνω είναι η ανάπτυξη πρότυπων εφαρμογών σε συστήματα DSM ή παραδείγματα εφαρμογών συγκεκριμένων τεχνικών που απέδωσαν θετικά αποτελέσματα.

4.1.13. Συνεργασία μεταξύ δημόσιων υπηρεσιών σε ενημερωτικές εκστρατείες.

Πολλές και διαφορετικές προσεγγίσεις σχετικά με την υλοποίηση ενημερωτικών εκστρατειών έχουν κατά καιρούς δοκιμαστεί από τις αρμόδιες ενεργειακές αρχές των δυο περιοχών.

Στην Ε.Ε. έχουν εφαρμοστεί αρκετές στρατηγικές και καμπάνιες πληροφόρησης του κοινού σχετικά με την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και της ήπιας χρήσης της ενέργειας.

Η σήμανση οικιακών συσκευών έχει αποδειχθεί ένας ιδιαίτερα αποτελεσματικός μηχανισμός πληροφόρησης, ο οποίος έχει οδηγήσει σε αύξηση της ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση των ηλεκτρικών συσκευών και έχει συμβάλει σημαντικά σε μεγάλες αυξήσεις του μεριδίου αγοράς των ενεργειακά αποδοτικών συσκευών (ενεργειακής κλάσης A ή καλύτερης). Παρόμοια είναι τα αποτελέσματα από την εφαρμογή μέτρων για την ενεργειακή σήμανση των κτιρίων.

Η υλοποίηση ενημερωτικών εκστρατειών μέσω διαφημίσεων σε τηλεόραση, ραδιόφωνο, εφημερίδες και ίντερνετ, οι οποίες προβάλλουν τη δυναμική δράσεων όπως η επενδύσεις σε ενεργειακά αποδοτικό εξοπλισμό ή η ήπια χρήση ενέργειας, έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικές όσον αφορά στην αύξηση του ενδιαφέροντος του κοινού για το διαφημιζόμενο προϊόν ή πεδίο δράσης.

Η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με έννοιες όπως η ενεργειακή αποδοτικότητα, η περιβαλλοντική βιωσιμότητα, η βιώσιμη ανάπτυξη και των στόχων τους, είναι ζωτικής σημασίας για την περιοχή του GCC. Οι πολύ χαμηλές τιμές ηλεκτρισμού, νερού και αερίου έχουν οδηγήσει, σύμφωνα με πολλές μελέτες, σε υπερκατανάλωση και απερισκεπτη χρήση ενεργειακών πόρων τόσο από ιδιώτες όσο και από το βιομηχανικό τομέα. Επίσης, η τιμολόγηση της ενέργειας με πολύ χαμηλές χρεώσεις ως μια μέθοδος άσκησης κοινωνικής πολιτικής έχει οδηγήσει στη διαμόρφωση μιας συγκεκριμένης αντίληψης από τους πολίτες, η οποία αντιλαμβάνεται τους ενεργειακούς πόρους ως ανεξάντλητα αγαθά, με αποτέλεσμα η

σπατάλη ενέργειας να αποτελεί τον κανόνα για το μέσο πολίτη του GCC. Χαρακτηριστικά παραδείγματα της σπατάλης ενέργειας στην περιοχή είναι η συνεχής λειτουργία του κλιματισμού ή του φωτισμού ακόμα και απουσία ατόμων από το χώρο.

Έχουν υλοποιηθεί αρκετές ενημερωτικές καμπάνιες, με στόχο την αλλαγή της ισχύουσας καταναλωτικής συμπεριφοράς και την κοινωνική ευαισθητοποίηση σε θέματα ενεργειακής αποδοτικότητας. Όπως έχει προαναφερθεί, έχουν ήδη πραγματοποιηθεί σημαντικές προσπάθειες στην κατεύθυνση της ενεργειακής σήμανσης και της ανάπτυξης προτύπων από τις αρχές της Σαουδικής Αραβίας και των ΗΑΕ.

Με δεδομένη την πολυπλοκότητα και την πληθώρα των συμπεριφορών κατανάλωσης ενέργειας και των ομάδων στόχων που πρέπει να ληφθούν υπόψη, δεν μπορεί να υπάρξει μια μοναδική λύση, η οποία να ενσωματώνει όλες τις επιθυμητές ενέργειες, σε όρους μηχανισμών πληροφόρησης. Χρειάζεται μια προσέγγιση στοχευμένη και προσαρμοσμένη στις εκάστοτε ανάγκες. Η πλήρης δυνατότητα της εφαρμογής μηχανισμών πληροφόρησης στην επιδίωξη ενεργειακής αποδοτικότητας παραμένουν ακόμα σε μεγάλο βαθμό αναξιοποίητες.

Ένα πιθανό πεδίο συνεργασίας μεταξύ δημόσιων ενεργειακών υπηρεσιών της Ε.Ε. και κρατών του GCC θα μπορούσε να είναι η ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών σχετικά με τις εκστρατείες ενημέρωσης που έχουν υλοποιηθεί έως τώρα και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους, με σκοπό την ανάπτυξη της καταλληλότερης δυνατής προσέγγισης προκειμένου να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Η συνεργασία μεταξύ Ε.Ε. και GCC θα μπορούσε επίσης να εστιαστεί στον σχεδιασμό και εκτέλεση ενημερωτικών εκστρατειών. Οι σχεδιαστές θα πρέπει να έχουν καλή κατανόηση των αναγκών της αγοράς, των κινητήριων δυνάμεων και της ισχύουσας κατάστασης των κοινωνιών όπου θα απευθυνθούν οι εκστρατείες αυτές. Η αποτελεσματικότητα της πληροφόρησης μπορεί να ενισχυθεί σημαντικά με την κατανόηση των ισχυουσών καταναλωτικών συμπεριφορών και τη χρήση θεωρίας συμπεριφοράς στο σχεδιασμό των ενημερωτικών εκστρατειών.

4.1.14. Συνεργασία μεταξύ αγροτικών συνεταιρισμών στην εφαρμογή τεχνολογιών και μεθόδων για αποδοτική χρήση της ενέργειας και του νερού.

Το νερό αποτελεί έναν πολύτιμο πόρο. Ειδικά στην περιοχή του GCC η αξία του είναι διπλή, διότι για την παραγωγή του καταναλώνονται μεγάλα ποσά ενέργειας κατά τη διαδικασία της αφαλάτωσης.

Στην Ε.Ε., η χρήση σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών σε συνδυασμό με εφαρμογές συστημάτων διαχείρισης, έχουν οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση ενεργειακής κατανάλωσης στον αγροτικό τομέα. Η εξοικονόμηση αυτή σε συγκεκριμένους κλάδους (πχ θερμοκήπια) φτάνει το 40-50%.

Η κτηνοτροφία παρακολουθείται πλέον από εξελιγμένους αισθητήρες, οι οποίοι συλλέγουν και μεταδίδουν πληροφορίες προς τα συστήματα διαχείρισης και τους ανθρώπους μέσω ασύρματων δικτύων. Κινούμενα ρομπότ εκτελούν αρκετές διαδικασίες. Αντίστοιχα, η γεωργία συνδυάζει συμβατικές και σύγχρονες μεθόδους και τεχνολογίες, όπως η διαχείριση

μετά τη συγκομιδή, αισθητήρες για το έδαφος, το νερό, την ανάπτυξη της σοδειάς και τις μολύνσεις, καθώς και αρκετές νέες μεθόδους συγκομιδής. Μια σημαντική πτυχή των εφαρμοζόμενων μεθόδων και τεχνολογιών είναι η χρήση ΑΠΕ, οι οποίες, σε συνδυασμό με μηχανολογικά περιστρεφόμενα συστήματα, έχουν οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγικότητας και της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Επιπλέον, προκειμένου να διασφαλιστεί η συνεχιζόμενη ανάπτυξη του αγροτικού τομέα, η Ε.Ε. έχει καθιερώσει την Ατζέντα Στρατηγικής Έρευνας για την Αγροτική Μηχανική και τις Τεχνολογίες, με σκοπό τη δικτύωση και το συντονισμό της παροχής νέων τεχνολογιών για χρήση στον αγροτικό τομέα.

Στην περιοχή του GCC η βιώσιμη αγροτική παραγωγή αποτελεί περιοχή προτεραιότητας. Προσπάθειες για τη διατήρηση μιας ισορροπίας μεταξύ της σπανιότητας νερού και διαθέσιμης γης και της επιδίωξης για εγχώρια αγροτική παραγωγή έχουν ωθήσει στην υιοθέτηση σύγχρονων τεχνικών ποτίσματος που βελτιστοποιούν τη χρήση νερού. Παρόλα αυτά, οι παραδοσιακές μέθοδοι ποτίσματος (πχ μέθοδος πλημμυρισμού) παραμένουν κοινές στην περιοχή. Επιπλέον, η παραγωγικότητα συχνά υποβιβάζεται εξαιτίας της έλλειψης καναλιών διοχέτευσης νερού και της έλλειψης προσοχής προς περιβαλλοντικές ανησυχίες. Παρόλα αυτά, έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στη μείωση της κατανάλωσης νερού, ειδικά στο Μπαχρέιν, μέσω της υιοθέτησης συστημάτων τοπικού ποτίσματος και της ταυτόχρονης εφαρμογής συστημάτων διοχέτευσης.

Η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ αγροτικών συνεταιρισμών σχετικά με τις πιο αποδοτικές, για χρήση νερού και ενέργειας, μεθόδους και τεχνολογίες μπορεί να σηματοδοτήσει σημαντική εξοικονόμηση και για τους δυο πόρους.

Η συνεργασία μεταξύ των δυο περιοχών θα πρέπει να εστιαστεί στην ανάπτυξη τεχνολογιών και τεχνικών, οι οποίες θα οδηγήσουν σε βελτιωμένη παραγωγικότητα και αποδοτικότητα. Περιοχή συνεργασίας θα μπορούσε να είναι η περεταίρω ανάπτυξη μεθόδων διαχείρισης, ιδιαίτερα για τη διαχείριση νερού, όπως η ξηρή καλλιέργεια ή/και μέθοδοι ποτίσματος. Επιπροσθέτως, υποσχόμενη θα ήταν η επιστημονική συνεργασία στις μηχανικές διεργασίες με σκοπό τη μετατροπή νερού λυμάτων σε χρησιμοποιήσιμο νερό για καλλιέργειες. Είναι δυνατή η ανάπτυξη πρότυπων εφαρμογών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων τους, ως μέρος της κοινής εργασίας των δυο περιοχών.

Ιδιαίτερης σημασίας και για τις δυο περιοχές είναι το πεδίο της βιώσιμης γεωργικής και ζωικής παραγωγής, καθώς η ανάγκη για ελάχιστη κατανάλωση νερού και ενέργειας είναι μεγαλύτερη από ποτέ. Στα πλαίσια της βιώσιμης παραγωγής, είναι δυνατή η μελέτη για καλλιέργειες καλύτερα προσαρμοσμένες στο απαιτητικό κλίμα των χωρών του GCC, δηλαδή καλλιεργειών με χαμηλές ανάγκες σε νερό και με αντοχή σε πολύ θερμό και ξηρό κλίμα.

4.1.15. Συνεργασία στη θέσπιση προγραμμάτων εθελοντικών συμφωνιών ενεργειακής αποδοτικότητας μεταξύ κράτους και βιομηχανικού τομέα.

Στην Ε.Ε. υπάρχουν προγράμματα, τόσο εθνικά όσο και διεθνή, τα οποία επιτρέπουν σε οργανισμούς ή επιχειρήσεις να επενδύσουν εθελοντικά σε μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας και κατόπιν να επιδιώξουν πιστοποίηση για τις ενέργειές τους. Οι οργανισμοί/επιχειρήσεις

που επιτυγχάνουν το σκοπό τους ανταμείβονται μέσω συγκεκριμένων αντισταθμισμάτων όπως έκπτωση φόρου, επιχορηγήσεις για περαιτέρω επενδύσεις, κλπ.

Προς το παρόν δεν υπάρχουν τέτοια προγράμματα στην περιοχή του GCC. Η εφαρμογή μηχανισμών εθελοντικών συμφωνιών θα μπορούσε να παίξει πολύ σημαντικό βοηθητικό ρόλο στους στόχους σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα, ειδικά με δεδομένο το μέγεθος του βιομηχανικού τομέα στην περιοχή, κυρίως των βιομηχανιών πετρελαίου και κατασκευών, και της συμμετοχής του στην συνολική ενεργειακή κατανάλωση.

Οι εθελοντικές συμφωνίες μπορούν επίσης να περιλαμβάνουν την εφαρμογή μέτρων DSM, όπως Προγράμματα Δεσμευμένης Ζήτησης ή άλλες ενέργειες με σκοπό τη μείωση των ηλεκτρικών φορτίων ή της ολικής κατανάλωσης ενέργειας των βιομηχανικών μονάδων.

4.1.16. Συνεργασία στην προώθηση ηλεκτρικής παραγωγής βασισμένη σε τεχνολογία τριπλής συμπαραγωγής.

Η τριπλή συμπαραγωγή ή τριπαραγωγή (CCHP-συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας, ηλεκτρισμού και ψύξης) αναφέρεται στην ταυτόχρονη παραγωγή από την ίδια πηγή θερμότητας, όπως καύσιμα ή ηλιακή ενέργεια, ηλεκτρικής ενέργειας, χρήσιμης θέρμανσης και χρήσιμης ψύξης. Η μέθοδος της τριπαραγωγής διαφέρει από εκείνη της συμπαραγωγής στο ότι ποσοστό της απορριπτέας θερμότητας εκμεταλλεύεται για τη λειτουργία ψυκτικών συστημάτων. Σημαντικό είναι επίσης ότι τα συστήματα CCHP επιτυγχάνουν υψηλότερη αποδοτικότητα ανά μονάδα καυσίμου σε σχέση με μονάδες συμπαραγωγής ή συμβατικά συστήματα.

Η εφαρμογή τριπαραγωγής έχει αποδειχθεί ότι είναι αποδοτικότερη όταν χρησιμοποιείται για την κάλυψη αναγκών μεγάλων κτιρίων ή κτιριακών συγκροτημάτων, στα οποία είναι συνεχείς οι απαιτήσεις για ηλεκτρισμό, θέρμανση και ψύξη. Καθώς οι αστικές περιοχές του GCC χαρακτηρίζονται από πυκνή δόμηση και με την ολοένα αυξανόμενη δραστηριότητα του κατασκευαστικού τομέα, η εκμετάλλευση μονάδων τριπαραγωγής φαίνεται ιδανική για τις ανάγκες της περιοχής.

Στην ενεργειακή πολιτική της Ε.Ε., ενώ έχει ήδη ενσωματωθεί η απλή συμπαραγωγή μέσω της Οδηγίας για τη Συμπαραγωγή, δεν έχουν υπάρξει συγκεκριμένες προτάσεις ή ενέργειες για την εκμετάλλευση της τριπαραγωγής. Είναι κοινή, κυρίως σε χώρες της βόρειας-βορειοδυτικής Ευρώπης, η μεταφορά της απορριπτέας θερμότητας από μονάδες συμπαραγωγής μέσω αγωγών, προς κτιριακά συγκροτήματα για την κάλυψη αναγκών θέρμανσης. Η τεχνική αυτή ονομάζεται τηλε-θέρμανση.

Κατ' αντιστοιχία, η τεχνολογία της τριπαραγωγής θα μπορούσε να αποτελέσει μια πολλά υποσχόμενη λύση για την κάλυψη αναγκών ψύξης στην περιοχή του GCC, μέσω εφαρμογών τηλε-ψύξης. Ειδικότερα, καθώς στην περιοχή λειτουργούν πολλές μονάδες θερμικής παραγωγής ηλεκτρισμού, ενώ υπάρχουν και σχέδια κατασκευής πυρηνικών σταθμών παραγωγής, η λειτουργία ενός δικτύου μεταφοράς της απορριπτέας θερμότητας από τις κεντρικές εγκαταστάσεις παραγωγής προς κτιριακά συγκροτήματα, και αξιοποίησης της για λειτουργία εξοπλισμού ψύξης θα ήταν δυνατό να εξοικονομήσει μεγάλα ποσά ενέργειας.

Η συνεργασία μεταξύ αρμόδιων αρχών της Ε.Ε. και χωρών του GCC μπορεί να συμβάλλει στο σχεδιασμό ενός πλάνου για την ενσωμάτωση της CCHP στην ενεργειακή πολιτική των δυο περιοχών. Επίσης αντικείμενο συζήτησης μπορεί να αποτελέσει η ανάπτυξη κινήτρων που θα οδηγήσουν σε εφαρμογές της τεχνολογίας CCHP στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Πιθανά μέτρα προώθησης είναι η υποχρεωτική αγορά ενέργειας προερχόμενης από μονάδες CCHP ή/και επιχορηγήσεις/εκπτώσεις φόρου, τα οποία έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία στην Ε.Ε. για την προώθηση της συμπαραγωγής.

4.2. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΓΟΡΩΝ

4.2.1. Συνεργασία σε θέματα απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Είναι εμφανές τα τελευταία χρόνια η διάθεση των ηγεσιών των χωρών του GCC να απεμπλακούν από το έως τώρα εφαρμοζόμενο μοντέλο αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Για το λόγο αυτό όλες οι χώρες της περιοχής, με εξαίρεση του Κουβέιτ, έχουν ξεκινήσει μεταρρυθμιστικά προγράμματα που στοχεύουν στη μικρότερη συμμετοχή του δημοσίου στην ηλεκτρική παραγωγή και την ανάπτυξη κινήτρων για τη συμμετοχή ιδιωτών. Τα προγράμματα περιλαμβάνουν κατά κύριο λόγο τη διάσπαση των κεντρικών κρατικών ενεργειακών επιχειρήσεων σε επιμέρους εξειδικευμένες εταιρείες (παραγωγής, μεταφοράς, διανομής) και τη σταδιακή παραχώρηση μεριδίου της αγοράς στον ιδιωτικό τομέα.

Παρόλα αυτά, οι διαδικασίες εξελίσσονται με αργό ρυθμό, κατά κύριο λόγο εξαιτίας της διάθεσης των κυβερνήσεων να μεταχειρίζονται τον ενεργειακό τομέα ως εργαλείο άσκησης κοινωνικής πολιτικής. Παρά τις μεταρρυθμίσεις, το κράτος εξακολουθεί να κατέχει σχεδόν το σύνολο των ενεργειακών υπηρεσιών, ενώ επίσης, εξαιτίας της πολύ χαμηλής τιμολόγησης της ενέργειας, το περιθώριο κέρδους από ιδιωτικές επενδύσεις παραμένει από πολύ χαμηλό έως μηδενικό.

Η Ε.Ε. εδώ και χρόνια έχει προβάλλει την αναγκαιότητα απόρριψης του κρατικού μοντέλου ανάπτυξης και στον ενεργειακό τομέα και την προώθηση ενός ανταγωνιστικού μοντέλου. Από το 2004 οι μικρές επιχειρήσεις σε όλες τις χώρες της Ε.Ε. έχουν το δικαίωμα να επιλέξουν τον προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας της αρεσκείας τους. Το δικαίωμα αυτό επεκτάθηκε στο σύνολο των καταναλωτών το 2007. Όλες οι εταιρείες παροχής ενεργειακών υπηρεσιών ελέγχονται από ανεξάρτητες ρυθμιστικές αρχές και η αγορά ηλεκτρισμού, παρότι πλέον ανταγωνιστική, επιβλέπεται στενά τόσο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή όσο και από τις αρμόδιες αρχές σε εθνικό επίπεδο.

Η δυσαναλογία μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών και των χωρών του GCC εντοπίζεται στο ότι η εισαγωγή του ανταγωνισμού στην ευρωπαϊκή αγορά ηλεκτρισμού έγινε με σκοπό τη μείωση του κόστους για το κράτος και τους καταναλωτές, ενώ στην περιοχή του GCC, παρά το γεγονός ότι τα κράτη ξοδεύουν σημαντικά ποσά για την παραγωγή, μεταφορά και διανομή ενέργειας, οι καταναλωτές απολαμβάνουν τη φθηνότερη ηλεκτρική ενέργεια παγκοσμίως. Η οποιαδήποτε αναδιάρθρωση της αγοράς ηλεκτρισμού στην περιοχή του GCC θα πρέπει να

συνοδεύεται από αντίστοιχα οικονομικά κίνητρα για τη συμμετοχή ιδιωτών, προκειμένου να είναι εξασφαλισμένη η συμμετοχή τους στην αγορά.

Οι χώρες του GCC μπορούν να επωφεληθούν από το ανεπτυγμένο θεσμικό και νομοθετικό πλαίσιο που έχει αναπτυχθεί κατά την τελευταία δεκαετία στην Ε.Ε. στην κατεύθυνση της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρισμού. Επίσης, υπάρχουν χώρες εντός της Ε.Ε. όπου η διαδικασία απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρισμού αντιμετωπίζει σημαντικά εμπόδια ως προς την υλοποίησή της. Η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ ειδικών σε θέματα ενεργειακών αγορών των δύο περιοχών και η κατάστρωση σχεδίων εξέλιξης της αγοράς, προσαρμοσμένων στις ιδιαίτερες συνθήκες των δύο περιοχών, ενδέχεται να ωφελήσει τόσο την Ε.Ε. όσο και τις χώρες του GCC.

4.2.2. Αύξηση της χρέωσης στις οικιακές καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας και εμπλοκή των ιδιωτικών ενεργειακών υπηρεσιών στον τομέα των κατοικιών.

Στην Παράγραφο 4.1. είχε προταθεί το παραπάνω μέτρο ως μέσο άσκησης πίεσης για λήψη μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης από την πλευρά των καταναλωτών. Η εφαρμογή του ίδιου μέτρου θα μπορούσε να αποτελέσει το έναυσμα για την εισαγωγή ιδιωτών στην παροχή ενεργειακών υπηρεσιών προς οικιακούς καταναλωτές.

Με την εφαρμογή μιας τέτοιας ρύθμισης η βιομηχανία στην περιοχή του GCC θα συνεχίσει να επωφελείται από τη χαμηλή τιμολόγηση της ενέργειας, γεγονός σημαντικό για την αναπτυξιακή προοπτική της περιοχής, ενώ ταυτόχρονα δίνεται το κίνητρο σε οικιακούς καταναλωτές να αναζητήσουν συμφέρουσες προσφορές για την παροχή ηλεκτρισμού. Οι προσφορές αυτές θα μπορούσαν να προέλθουν από ιδιώτες, αποπλέκοντας σε ένα βαθμό το κράτος από ένα σημαντικό φορτίο, το οποίο μάλιστα δεν προσφέρει αντίστοιχα οικονομικά οφέλη συγκριτικά με άλλους τομείς όπως η βιομηχανία ή οι μεταφορές. Η εμπλοκή ιδιωτών, έστω και σε περιορισμένο βαθμό, θα αποτελέσει το πρώτο βήμα προς ένα ανταγωνιστικό μοντέλο για την αγορά ηλεκτρισμού στην περιοχή του GCC. Στην περίπτωση που το μέτρο κριθεί επιτυχές, μπορεί να εξεταστεί η επέκτασή του και σε άλλους τομείς.

Για την πραγματοποίηση της πρότασης αυτής απαιτείται διεξοδική εξέταση και αντιμετώπιση των πολιτικών φραγμών που τίθενται, καθώς η χαμηλή τιμολόγηση ενέργειας στην περιοχή του GCC αποτελεί ένα ιδιότυπο κοινωνικό συμβόλαιο μεταξύ κράτους και πολιτών. Επίσης πρέπει να ληφθούν υπόψη οι επιπτώσεις στα χαμηλά εισοδήματα και να σχεδιαστούν κατάλληλοι μηχανισμοί αντιστάθμισης. Στην εφαρμογή του μέτρου αυτού μπορεί να βοηθήσει η μελέτη περιπτώσεων αύξησης των χρεώσεων ηλεκτρικής κατανάλωσης σε χώρες της Ε.Ε. και τα σχετικά αποτελέσματα.

4.2.3. Συνεργασία σε ζητήματα ενσωμάτωσης διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής στο δίκτυο και την αγορά.

Στην περιοχή του GCC έχει ήδη υλοποιηθεί ένας σημαντικός αριθμός έργων ΑΠΕ, κατά κύριο λόγο ως έργα επίδειξης, ενώ επίσης σχεδιάζονται πολλά ακόμα στο πλαίσιο της

μετατόπισης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς καθαρές τεχνολογίες. Το ενδιαφέρον στην περιοχή το GCC επικεντρώνεται σε εφαρμογές εκμετάλλευσης ηλιακής ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη το εξαιρετικό δυναμικό που παρουσιάζει η περιοχή. Αντίθετα στην Ε.Ε. προτεραιότητα έχει δοθεί σε εφαρμογές αιολικής ενέργειας, κυρίως στη βόρεια και κεντρική Ευρώπη.

Ανεξαρτήτως χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, οι εφαρμογές ΑΠΕ προσθέτουν φορτία στο ηλεκτρικό δίκτυο, με ανομοιόμορφο μάλιστα τρόπο, καθώς τις περισσότερες φορές δεν υπάρχει συγκέντρωση των μονάδων παραγωγής σε μια τοποθεσία. Η χρήση ΑΠΕ, αν και επιθυμητή σε ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, περιλαμβάνει μια σειρά προβλημάτων που χρήζουν αντιμετώπισης. Τα προβλήματα που τίθενται αφορούν κατά κύριο λόγο τη σύνδεση τους με το υπάρχον δίκτυο, την αντοχή του δικτύου σε νέα φορτία, την διακεκομμένη παραγωγή που τις χαρακτηρίζει και την εξάρτηση των εφαρμογών αυτών από τις κλιματολογικές συνθήκες. Επίσης, σε επίπεδο αγοράς, η παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ είναι φθηνότερη από τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αλλά η μεταφορά της ενέργειας απαιτεί σημαντικά έργα υποδομής ηλεκτρικών δικτύων. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν σημαντικά την τιμή διάθεσης του παραγόμενου από ΑΠΕ ηλεκτρισμού στην αγορά.

Στην Ε.Ε. υπάρχει μεγάλη κινητικότητα στο πεδίο της ενσωμάτωσης διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής, κυρίως αιολικών πάρκων. Μελετώνται οικονομικά βιώσιμοι τρόποι σύνδεσης με το δίκτυο, μέθοδοι πρόβλεψης παραγωγικής ισχύος και σύνδεσης με τη ζήτηση και μηχανισμών εξισορρόπησης της αγοράς σε περιπτώσεις επιθυμητής ή μη λειτουργίας των ΑΠΕ. Στα έργα αυτά συμμετέχει ένας σημαντικός αριθμός ιδιωτικών και δημόσιων ενεργειακών επιχειρήσεων, πανεπιστημίων και ερευνητικών κέντρων, ενώ τα αποτελέσματά τους λαμβάνονται υπόψη στη χάραξη ενεργειακής στρατηγικής από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Στην περιοχή του GCC η υλοποίηση μέτρων ΑΠΕ αφορά κατά κύριο λόγο έργα επίδειξης. Οι εφαρμογές ΑΠΕ βασίζονται κατά κύριο λόγο σε τεχνολογίες ηλιακής ενέργειας, όπως φωτοβολταϊκά πάρκα ή εγκαταστάσεις ηλιακών θερμικών συστημάτων. Ο ολοένα αυξανόμενος αριθμός έργων ΑΠΕ στην περιοχή και η σχεδιαζόμενη απεμπλοκή του τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές μεθόδους παραγωγής αναμένεται να αυξήσει σημαντικά το μερίδιο συμμετοχής της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στη συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού. Κατ' επέκταση θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι προβληματισμοί σχετικά με την ενσωμάτωση διεσπαρμένων μονάδων παραγωγής στο δίκτυο και την αγορά.

Οι χώρες του GCC θα μπορούσαν να επωφεληθούν από τις μελέτες και τα έως τώρα αποτελέσματα που έχουν πραγματοποιηθεί σε χώρες της Ε.Ε.. Σαφώς, θα πρέπει να γίνουν προσαρμογές στις ιδιαίτερες συνθήκες της περιοχής του GCC και να δοθεί έμφαση σε εφαρμογές ηλιακής ενέργειας, οι οποίες όπως φαίνεται έχουν προτεραιότητα στην περιοχή. Επίσης, μια συνεργασία μεταξύ Ε.Ε. και GCC στο πεδίο αυτό, με έμφαση σε τεχνολογίες ηλιακής ενέργειας, θα μπορούσε να βοηθήσει σημαντικά και την υλοποίηση και ενσωμάτωση αντίστοιχων έργων στον ευρωπαϊκό χώρο, καθώς είναι γνωστές οι προθέσεις για υλοποίηση

έργων ηλιακής ενέργειας σε χώρες του ευρωπαϊκού νότου, τόσο από ιδιώτες όσο και από κρατικούς φορείς. Η συνεργασία θα μπορούσε να επικεντρωθεί σε ερευνητικές εφαρμογές, έργα επίδειξης και ανάπτυξη μηχανισμών για εξισορρόπηση της αγοράς. Η ανάπτυξη κατάλληλων εργαλείων πρόβλεψης, βέλτιστης ανάπτυξης δικτύου, συστημάτων επικοινωνίας και αποστολής δεδομένων μεταξύ κέντρων παραγωγής και κατανάλωσης είναι μερικούς από τους τομείς στους οποίους θα μπορούσε να εστιάσει η κοινή δραστηριότητα.

4.2.4. Κοινό ερευνητικό έργο σε τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας.

Επικουρικά με τα προγράμματα ενσωμάτωσης ΑΠΕ στο ηλεκτρικό δίκτυο θα πρέπει να υπάρξει εφαρμογή τεχνολογιών ενεργειακής αποθήκευσης. Ένα από τα σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η ηλεκτρική παραγωγή από ΑΠΕ είναι η συνεχής ανάγκη για εξισορρόπηση του δικτύου εξαιτίας της μεταβλητότητας που παρουσιάζουν οι αποδόσεις μονάδων παραγωγής από ΑΠΕ, λόγω της εξάρτησης τους από κλιματολογικές συνθήκες. Αυτή τη στιγμή η εξισορρόπηση πραγματοποιείται με βοηθητικές εγκαταστάσεις συμβατικών παραγωγικών μονάδων κοντά στις μονάδες ΑΠΕ, οι οποίες αναλαμβάνουν να καλύψουν τις απαιτήσεις ενεργειακής ζήτησης όταν οι συνθήκες δεν επιτρέπουν επαρκή ηλεκτρική παραγωγή από ΑΠΕ.

Σημαντικό ρόλο στην εξισορρόπηση του συστήματος θα μπορούσαν να έχουν εγκαταστάσεις ενεργειακής αποθήκευσης. Με την αποθήκευση της περίσσειας ενέργειας και τη χρησιμοποίηση της σε περιόδους μη επαρκούς παραγωγής από ΑΠΕ, οι εγκαταστάσεις αυτές θα μπορούσαν να περιορίσουν σημαντικά την ανάγκη για πρόσθετες επενδύσεις σε βοηθητικούς, συμβατικούς σταθμούς παραγωγής. Η υλοποίηση εφαρμογών ενεργειακής αποθήκευσης μπορεί επίσης να αποσυμφορήσει το δίκτυο σε περιόδους αιχμής, ειδικά σε περιπτώσεις όπου η αιχμή της παραγωγής δεν συμπίπτει με την αιχμή της κατανάλωσης.

Η δυνατότητες για αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολύ περιορισμένες. Υπάρχει πληθώρα εφαρμογών, θερμικών, ηλεκτροχημικών, ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών, με πλέον υποσχόμενες τις κυψέλες υδρογόνου, αλλά ακόμη δεν έχει επιτευχθεί ικανοποιητική αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας. Πολλά ερευνητικά κέντρα στον ευρωπαϊκό χώρο διεξάγουν μελέτες στην κατεύθυνση αυτή, ενώ επίσης 18 από τις 219 διαπιστευμένες εφαρμογές smart grids σε χώρες της Ε.Ε. περιλαμβάνουν κάποια τεχνολογία ενεργειακής αποθήκευσης. Αντίστοιχες τεχνολογίες εξετάζονται στην περιοχή του GCC από το Ινστιτούτο Masdar και το Πανεπιστήμιο Επιστήμης και Τεχνολογίας του Βασιλιά Abdallah (KAUST), χωρίς όμως να υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο έργο προς το παρόν.

Η ανταλλαγή τεχνογνωσίας, κυρίως από την πλευρά της Ε.Ε. προς τις χώρες του GCC και η κοινή διεξαγωγή ερευνητικών προγραμμάτων για την ανάπτυξη τεχνολογιών ενεργειακής αποθήκευσης θα μπορούσε να αποτελέσει ένα πεδίο συνεργασίας μεταξύ των δυο περιοχών. Οι όποιες τεχνολογικές εξελίξεις μπορούν να παρουσιαστούν σε κοινά έργα επίδειξης και να εφαρμοστούν στα δίκτυα και των δυο περιοχών.

4.2.5. Συνεργασία σε εφαρμογές Απόκρισης στη Ζήτηση και την προώθηση της χρήσης έξυπνων μετρητών.

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας απαιτεί πλέον σε μεγάλο βαθμό τη συμμετοχή των καταναλωτών για τη διαμόρφωση της λειτουργίας της. Η καταναλωτική συμπεριφορά στην πλευρά της τελικής χρήσης αποτελεί πλέον σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση συστημάτων τιμολόγησης, αποδοτικής ανάπτυξης του δικτύου και βέλτιστης λειτουργίας του. Η λειτουργία των σύγχρονων ηλεκτρικών συστημάτων και η παροχή ενεργειακών υπηρεσιών βασίζεται στη συνεχή ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων μεταξύ των ενεργειακών προμηθευτών και των καταναλωτών τελικής χρήσης. Όπως έχει αναπτυχθεί και παραπάνω, αυτή η ανταλλαγή πληροφοριών απαιτεί την ύπαρξη συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης, εξοπλισμού επικοινωνίας, συστημάτων αυτοματισμού, έξυπνων μετρητικών συστημάτων και εργαλείων ανάλυσης των ενεργειακών αναγκών και βελτιστοποίησης της λειτουργίας του δικτύου.

Σημαντικό ρόλο στην Απόκριση στη Ζήτηση παίζει η χρήση έξυπνων μετρητών. Οι έξυπνοι μετρητές δίνουν τη δυνατότητα τόσο στον καταναλωτή όσο και στον πάροχο να παρακολουθούν την ενεργειακή κατανάλωση σχεδόν σε πραγματικό χρόνο. Με τον τρόπο, εκτός της συνολικής κατανάλωσης, παρέχονται πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ανά ώρα ημέρας, την κατανάλωση ανά συσκευή ή χώρο, κ.α., βάσει των οποίων μπορεί να διαμορφωθούν μοντέλα καταναλωτικής συμπεριφοράς. Βάσει των μοντέλων αυτών μπορούν να διαμορφωθούν συγκεκριμένα σχήματα τιμολόγησης ανάλογα με την ώρα και να καθοριστεί η λειτουργία του δικτύου ώστε να ανταποκρίνεται κατά το δυνατόν αποδοτικότερα στις εκάστοτε συνθήκες ζήτησης.

Οι έξυπνοι μετρητές αποτελούν μια εφαρμογή που προωθείται σε μεγάλο βαθμό από την Ε.Ε. και ήδη πολλές ευρωπαϊκές χώρες έχουν προωθήσει στην κατάρτιση σχεδίων αντικατάστασης των συμβατικών μετρητών με έξυπνους μετρητές. Επίσης η Ε.Ε. έχει να επιδείξει πολλά έργα συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης και σύνδεσης της τελικής χρήσης με την παραγωγή ή τη μεταφορά ενέργειας. Η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των συστημάτων έχει αποδειχθεί ότι επιτρέπει την καλύτερη ανάγνωση των συνθηκών και τη βελτίωση της λειτουργίας του δικτύου.

Στην περιοχή του GCC, αν και δεν υπάρχει προς το παρόν κάποια κεντρική απόφαση για εγκατάσταση έξυπνων μετρητών, ιδιωτικές εταιρείες ηλεκτρολογικού εξοπλισμού εκτιμούν ότι η εγκατάσταση έξυπνων μετρητών, σε συνδυασμό την εφαρμογή προγραμμάτων Απόκρισης στη Ζήτηση, μπορεί να εξοικονομήσει έως και 10 δις δολάρια από επενδύσεις υποδομής.

Η περιοχή του GCC μπορεί να επωφεληθεί σημαντικά τόσο από την υψηλού επιπέδου τεχνογνωσία που υπάρχει εντός της Ε.Ε. σε τεχνολογίες έξυπνων μετρητών, όσο και από τη μελέτη των εθνικών σχεδίων εγκατάστασης έξυπνων μετρητών που έχουν καταρτιστεί σε πολλές χώρες της Ε.Ε.. Η συνεργασία μεταξύ των δυο περιοχών μπορεί να αφορά στην επεξεργασία σχεδίων εγκατάστασης έξυπνων μετρητών, τόσο για την περιοχή του GCC, όσο και για χώρες της Ε.Ε. που υστερούν στον συγκεκριμένο τομέα. Η ανταλλαγή απόψεων σε

τεχνικά ζητήματα είναι επίσης επιθυμητή καθώς είναι υπό εξέλιξη η ανάπτυξη προτύπων λειτουργίας για έξυπνους μετρητές.

4.2.6. Συνεργασία στη σύσταση περιφερειακών προγραμμάτων χρηματοδότησης ερευνητικού έργου στα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Στα πλαίσια της προώθησης της έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης στην Ε.Ε., έχουν συσταθεί διάφορες πλατφόρμες χρηματοδότησης ερευνητικών προγραμμάτων σε κοινοτικό επίπεδο. Σκοπός της σύστασης αυτών των μηχανισμών είναι η συνεισφορά της ίδιας την Ε.Ε. στην πρόοδο των τεχνολογιών που έχουν τη δυναμική να εξυπηρετήσουν τους μακροπρόθεσμους στόχους της περιοχής. Επιπλέον, με τη χρήση μηχανισμών που συγκεντρώνουν μαζί τις διάφορες ερευνητικές προσπάθειες, επιτυγχάνεται η βελτίωση του συντονισμού του ερευνητικού έργου και αξιοποιούνται αποτελεσματικότερα οι διαθέσιμοι πόροι.

Στην Ευρώπη σήμερα λειτουργούν δύο μεγάλες πλατφόρμες χρηματοδότησης ερευνητικών προγραμμάτων στον τομέα της ενέργειας και των καθαρών τεχνολογιών: τα Προγράμματα-Πλαίσια για την Έρευνα και την Τεχνολογική Ανάπτυξη (framework programs) και η πλατφόρμα Intelligent Energy Europe. Εντός των δύο αυτών μηχανισμών υπάρχουν σημαντικά ερευνητικά προγράμματα σε όλες τις σχετικές τεχνολογίες. Χαρακτηριστικό της ισχύος που παρέχουν οι πιο πάνω μηχανισμοί στην ερευνητική ικανότητα της Ε.Ε. είναι το ότι στα πλαίσια του 7^{ου} Προγράμματος-Πλαισίου θα κατανεμηθούν €2,35 δισεκατομμύρια μεταξύ του 2007 και του 2013 σε ερευνητικό έργο σχετικό με τις ενεργειακές τεχνολογίες.

Το γεγονός ότι στην Ε.Ε. τα κοινοτικά προγράμματα χρηματοδότησης υστερούν σημαντικά σε συνολικά ποσά συγκρινόμενα με τα ποσά που διατίθενται από τον ιδιωτικό τομέα, δεν μπορεί να αποτελέσει ένδειξη αποτυχίας. Η παρουσία των προγραμμάτων αυτών είναι συμπληρωματική και σπάνια σε κάποιο έργο υπάρχει πλήρης ευρωπαϊκή χρηματοδότηση. Τα οφέλη από την παρουσία των προγραμμάτων εντοπίζονται σε πολλούς περισσότερους τομείς, πέρα από την ίδια τη χρηματοδότηση, όπως είναι η σύζευξη των ερευνητικών δυνατοτήτων, η σύσφιξη των σχέσεων ανάμεσα στο ερευνητικό προσωπικό και τους οργανισμούς και η συγκέντρωση των ερευνητικών προγραμμάτων εντός μίας ιδιότυπης ερευνητικής βάσης δεδομένων.

Στην περιοχή του Περσικού Κόλπου και εντός του GCC δεν υπάρχουν επί του παρόντος παρόμοιες πρωτοβουλίες χρηματοδότησης της έρευνας. Παρόλο που το ερευνητικό έργο στην περιοχή έχει σημαντική δυναμική τα τελευταία χρόνια, δεν υπάρχει κάποιο περιφερειακό πρόγραμμα σύζευξης οργανισμών, ιδρυμάτων και ανθρώπινου δυναμικού προς κοινές υλοποιήσεις.

Είναι γεγονός ότι τα χρηματοδοτικά προγράμματα έρευνας στην Ε.Ε. έχουν παρουσιάσει μεγάλη επιτυχία λόγω του ότι η ίδια η Ε.Ε. είναι ένας πολύ πιο συμπαγής οργανισμός από το GCC, με κοινά οικονομικά και θεσμικά όργανα. Παρόλα αυτά, αυτό το γεγονός δεν καθιστά την εφαρμογή τέτοιων μηχανισμών απαγορευτική για τις χώρες του GCC, αφού οι

διαδικασίες σύστασης ενός κοινού ταμείου χρηματοδότησης της έρευνας μπορούν να γίνουν ανεξάρτητα και αυτόνομα, με στοχευμένη προσέγγιση.

Η παρουσία ενός πλαισίου συνεργασίας ανάμεσα στην Ε.Ε. και τις χώρες του GCC μπορεί να αποτελέσει τη βάση της μεταφοράς γνώσεως στην περιοχή του Κόλπου για τη σύσταση πρωτοβουλιών περιφερειακής χρηματοδότησης ερευνητικών προγραμμάτων σε κοινές πρωτοβουλίες. Η ευρωπαϊκή συνεισφορά προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να γίνει διά μέσου της Γενικής Διεύθυνσης Έρευνας και Καινοτομίας (Directorate-General for Research and Innovation) της Ε.Ε., το κύριο όργανο χάραξης της ερευνητικής στρατηγικής στην Ευρώπη. Επιπλέον, συνεισφορά μπορεί να υπάρξει από τους ίδιους τους διοικούντες των προαναφερθέντων ευρωπαϊκών πλατφορμών.

4.2.7. Συνεργασία σε θέματα εκπαίδευσης και κατάρτισης εργατικού δυναμικού στις τεχνολογίες έξυπνων δικτύων.

Όπως έχει προαναφερθεί, στην Ε.Ε. βρίσκονται υπό υλοποίηση πολλά έργα επίδειξης σχετικά με τεχνολογίες smart grids, στο πλαίσιο της προσπάθειας για αποδοτική επέκταση και αναβάθμιση των ηλεκτρικών δικτύων. Επίσης, ολοένα και περισσότερα προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης στις τεχνολογίες αυτές, προσφερόμενα είτε από πανεπιστήμια είτε από ιδιωτικές και δημόσιες επιχειρήσεις, κάνουν την εμφάνισή τους στον ευρωπαϊκό χώρο.

Αντιθέτως στην περιοχή του GCC, παρά το σημαντικό ερευνητικό έργο που επιτελείται από ερευνητικούς οργανισμούς όπως το Masdar Institut ή το KAUST, δεν υπάρχουν γνωστές συγκεκριμένες τεχνολογικές εφαρμογές ή έργα επίδειξης στην περιοχή. Καθώς οι χώρες της περιοχής του GCC έχουν εμπλακεί, όπως και η Ε.Ε., σε ένα σχέδιο ηλεκτρικής διασύνδεσης μεγάλης κλίμακας, είναι βέβαιο ότι η ενσωμάτωση τεχνολογιών smart grids αποτελεί απαραίτητη συνθήκη για την εξέλιξη και ολοκλήρωση του εγχειρήματος. Προφανώς, η ενσωμάτωση αυτή απαιτεί την ύπαρξη καταρτισμένου εργατικού δυναμικού που θα εργαστεί για την κατάλληλη αξιοποίηση των τεχνολογιών αυτών.

Στη βάση αυτή, η Ε.Ε. και οι χώρες του GCC μπορούν να συνεργαστούν για την από κοινού ανάπτυξη προγραμμάτων επιμόρφωσης εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, για την κάλυψη των απαραίτητων αναγκών που παρουσιάζονται στα έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης των δυο περιοχών. Τα προγράμματα αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν ανταλλαγές φοιτητών ή εξειδικευμένων επαγγελματιών, σεμινάρια και προγράμματα σπουδών. Περαιτέρω συνεργασία θα μπορούσε να αφορά την από κοινού ανάπτυξη συγκεκριμένων προτύπων πιστοποίησης για τους καταρτισμένους επαγγελματίες, που θα εγγυώνται την επάρκεια σε τέτοιου είδους εφαρμογές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

5.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συνεχιζόμενη αύξηση των ενεργειακών αναγκών στις χώρες του GCC έχει πλέον ορατές επιπτώσεις, οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές. Οι ανάγκες αυτές μάλιστα θα αυξηθούν ακόμα περισσότερο στο μέλλον λόγω της ραγδαίας οικονομικής ανάπτυξης στην περιοχή, της μεγέθυνσης του κατασκευαστικού τομέα και της αύξησης του πληθυσμού. Θετική εξέλιξη αποτελεί η διαφαινόμενη πρόθεση των τοπικών ηγεσιών για εισαγωγή καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών, σε μια προσπάθεια διαφύλαξης του περιβάλλοντος αλλά και προστασίας των αποθεμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου, οι εξαγωγές των οποίων αποτελούν τη βάση της οικονομικής δραστηριότητας στην περιοχή. Τόσο τα διάφορα μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης που εφαρμόζονται στην περιοχή, όσο και το υπό υλοποίηση έργο διασύνδεσης των εθνικών ηλεκτρικών δικτύων και τη διαμόρφωση των συνθηκών για μια ενιαία αγορά ηλεκτρισμού, αποτελούν σαφή δείγματα της επιχειρούμενης αλλαγής σε θέματα ενεργειακής πολιτικής. Τροχοπέδη στην προσπάθεια αυτή παραμένει η παρούσα διάρθρωση της ενεργειακής αγοράς, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, η έλλειψη ενδιαφέροντος του κοινού και η απροθυμία αλλαγής των δεδομένων κοινωνικών συμβάσεων και συμπεριφορών.

Στις χώρες της Ε.Ε., έχει γίνει εδώ και χρόνια αντιληπτή η αξία της ενεργειακής εξοικονόμησης και τα οφέλη που αποκομίζονται από την εφαρμογή μέτρων ή τεχνολογιών στην κατεύθυνση αυτή. Υπάρχει ισχυρό νομοθετικό πλαίσιο το οποίο θέτει υποχρεώσεις σε όλες τις χώρες της Ε.Ε. σχετικά με τις ενεργειακές τους επιδόσεις, ενώ διεξάγεται σημαντική προσπάθεια για τη δημιουργία μιας ενιαίας, ελεύθερης ενεργειακής αγοράς στον ευρωπαϊκό χώρο. Επίσης υπάρχουν διαπιστωμένα οφέλη από την έως τώρα διασύνδεση των εθνικών ηλεκτρικών δικτύων, ένα έργο που εξελίσσεται αργά αλλά σταθερά προς τη δημιουργία ενός ενιαίου διασυνδεδεμένου δικτύου και μιας ενοποιημένης ενεργειακής αγοράς.

Στις κατευθύνσεις αυτές υλοποιείται σημαντικό επιστημονικό έργο σε όλους τους σχετικούς τομείς, το οποίο χρηματοδοτείται τόσο κεντρικά από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, όσο και από εθνικά κονδύλια ή ιδιώτες. Αποτέλεσμα των παραπάνω, είναι η εξέλιξη που παρουσιάζει η Ευρώπη σε θέματα ενεργειακής εξοικονόμησης, με συγκεκριμένες χώρες να αποτελούν πρωτοπόρες δυνάμεις σε παγκόσμιο επίπεδο, αλλά και η διαμόρφωση της ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας σε ένα ελκυστικό για τους ιδιώτες επενδυτικό πεδίο.

Λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση που έχει προηγηθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, είναι δυνατή η συγκέντρωση των πλέον σημαντικών εισηγήσεων συνεργασίας, οι οποίες φαίνεται να παρουσιάζουν τις ευνοϊκότερες προοπτικές ως προς την υλοποίηση και τα αποτελέσματά τους, στα πεδία της ενεργειακής αποδοτικότητας και της διασύνδεσης ηλεκτρικών αγορών και δικτύων. Οι εισηγήσεις αυτές είναι:

- **Αξιοποίηση όλων των εφαρμογών και μέτρων για αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης των κτιρίων.**

Τα κτίρια αποτελούν παγκοσμίως τη μεγαλύτερη πηγή ενεργειακής ζήτησης και αποτελούν κεντρικό πεδίο εφαρμογών για την επίτευξη ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης. Η θέρμανση, ψύξη και ηλεκτρική κατανάλωση κατοικιών, κυβερνητικών

και βιομηχανικών κτιρίων απαιτούν το 38% της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας, σε σύγκριση με το 26% που απαιτούν οι μεταφορές. Εάν μάλιστα ληφθεί υπόψη η δραστηριότητα των βιομηχανιών σιδήρου, αλουμινίου, τσιμέντου και γυαλιού που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κτιρίων, το παραπάνω ποσοστό ανεβαίνει στο 50%. Ιδιαίτερα στην περιοχή του GCC, οι υψηλές θερμοκρασίες και οι επακόλουθες ανάγκες ψύξης στο εσωτερικό των κτιρίων, έχουν ως αποτέλεσμα την κατανάλωση μεγάλων ποσών ενέργειας από τον κτιριακό τομέα.

Πολλά υποσχόμενο μέτρο για τη μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων στον κτιριακό τομέα είναι η ανάπτυξη **κανονισμών κτιρίων** που θα επιβάλλουν συγκεκριμένες προϋποθέσεις σχετικά με το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία του κτιρίου. Η τήρηση του κανονισμού μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου. Για τον προσδιορισμό της ικανοποιητικής εφαρμογής των κανονισμών κτιρίων απαιτούνται κατάλληλα **συστήματα αξιολόγησης και πιστοποίησης**, μέσω των οποίων τίθενται συγκεκριμένα ελάχιστα κριτήρια και αποδίδεται η κατάλληλη πιστοποίηση ανάλογα με τις ενεργειακές επιδόσεις των κτιρίων. Ανάλογα με την περίπτωση τα συστήματα αξιολόγησης θέτουν κριτήρια σχετικά με τα υλικά κατασκευής, τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και την ενεργειακή συμπεριφορά των χρηστών. Επιπλέον, για τη διασφάλιση ότι οι απαιτούμενες προϋποθέσεις εξακολουθούν να τηρούνται, είναι δυνατή η εφαρμογή προγραμμάτων **ενεργειακών επιθεωρήσεων**, τουλάχιστον σε τομείς που παρουσιάζουν αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση. Τέλος, είναι δυνατή η αξιοποίηση τεχνολογιών **ενεργειακής διαχείρισης κτιρίων** (Building Energy Management Systems-BEMS) και η χρήση κατάλληλων αυτοματισμών για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας.

Στο πεδίο αυτό έχουν ήδη αναπτυχθεί σημαντικές πρωτοβουλίες σε όλες τις χώρες του GCC, όπως οι κώδικες κτιρίων σε Κουβέιτ, Σαουδική Αραβία, Κατάρ και ΗΑΕ, τα συστήματα αξιολόγησης Estidama και QSAS σε ΗΑΕ και Κατάρ αντίστοιχα, κ.α., παραμένουν όμως περιορισμένες. Οι χώρες του GCC Θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν την εμπειρία της Ε.Ε. στον τομέα αυτό, καθώς όλες οι χώρες της Ε.Ε. έχουν νομοθετήσει σχετικά με ελάχιστα κριτήρια ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, ενώ υπάρχουν πολλά συστήματα αξιολόγησης και πιστοποίησης στον ευρωπαϊκό χώρο. Φυσικά απαιτείται η προσαρμογή των ευρωπαϊκών προτύπων και κανονισμών στις ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες της περιοχής.

Επίσης, για την ικανοποιητική εφαρμογή των παραπάνω είναι απαραίτητη η ύπαρξη εξειδικευμένων/καταρτισμένων επαγγελματιών. Η ανταλλαγή εργατικού δυναμικού μεταξύ της Ε.Ε. και των χωρών του GCC και η ανάπτυξη κοινών προγραμμάτων **πιστοποίησης κτιριακών επιθεωρητών ή/και εγκατασταστών** ενεργειακού εξοπλισμού θα μπορούσε να αποτελέσει πιθανή συνεργασία με σημαντικές προοπτικές.

- **Ανάπτυξη και εφαρμογή Προτύπων Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης και ενεργειακής σήμανσης για συσκευές τελικής χρήσης.**

Η αγορά των χωρών του GCC κατακλύζεται από πλήθος συσκευών που δεν φέρουν καμία πιστοποίηση ή άλλο αποδεικτικό ελέγχου της λειτουργίας τους. Ως αποτέλεσμα,

και σε συνδυασμό με την πολύ χαμηλή τιμή της ενέργειας, υπάρχει η τάση από την πλευρά των καταναλωτών επιλογής των φθηνότερων και άρα των πλέον ενεργοβόρων συσκευών τελικής χρήσης. Απόρροια της καταναλωτικής αυτής συμπεριφοράς είναι η πολύ υψηλή κατανάλωση ηλεκτρισμού και νερού, που παρουσιάζουν οι οικιακές καταναλώσεις.

Η ανάπτυξη **Προτύπων Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης** (Minimum Energy Performance Standards-MEPS) μπορεί να αποτελέσει μια λύση για την απομάκρυνση των μη αποδοτικών συσκευών από την αγορά και επομένως από τις κατοικίες. Επίσης, η **ενεργειακή σήμανση ή ενεργειακή ετικέτα**, η οποία θα παρουσιάζει συγκεκριμένα στοιχεία σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση των συσκευών θα βοηθήσει τους καταναλωτές να κάνουν την επιλογή τους βασιζόμενοι σε περισσότερα κριτήρια από την τιμή του προϊόντος και μόνο. Σημαντικός είναι επίσης ο έλεγχος των εισαγόμενων προϊόντων ως προς τη συμμόρφωσή τους προς τα MEPS που ισχυρίζονται ότι τηρούν ή τις ενεργειακές αποδόσεις που παρουσιάζουν στην ετικέτα.

Η συνεργασία και ανταλλαγή απόψεων σχετικά με μεθόδους μέτρησης, πιστοποίησης και ελέγχου ενεργειακών συσκευών μεταξύ των εθνικών Εταιρειών Τυποποίησης των χωρών το GCC (ESMA-HAE, SASO-Σαουδική Αραβία, QS-Κατάρ, KOWSMD-Κουβέιτ, DGSM-Ομάν, BSMD-Μπαχρέιν) και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CEN-CENELEC) θα μπορούσε να αποτελέσει ένα πεδίο συνεργασίας μεταξύ των δυο περιοχών με πολλαπλά οφέλη, όπως την ανάπτυξη κοινών προτύπων, τη βελτίωση μεθόδων ελέγχου και πιστοποίησης, την ανταλλαγή τεχνογνωσίας, κ.α..

- **Ανάπτυξη οικονομικών κινήτρων για την λήψη μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης στην πλευρά της τελικής χρήσης.**

Η εφαρμογή των προγραμμάτων ενεργειακής σήμανσης και ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης από μόνα τους δεν μπορούν να αλλάξουν την επικρατούσα καταναλωτική συμπεριφορά που υπάρχει στις χώρες του GCC. Οι καταναλωτές θα συνεχίσουν να επιλέγουν τη φθηνότερη συσκευή, και άρα τη λιγότερο αποδοτική. Αυτό οφείλεται στην πολύ χαμηλή τιμή της ενέργειας, η οποία ελαχιστοποιεί τα όποια περιθώρια κέρδους από μια επένδυση σε ενεργειακά αποδοτικές συσκευές. Η διάθεση της ενέργειας σε πολύ χαμηλή τιμή έχει οδηγήσει επίσης σε σπάταλες ενεργειακές συμπεριφορές, όπως η συνεχής λειτουργία κλιματισμού και φωτισμού, ακόμα και σε άδειες κατοικίες ή η κατάχρηση νερού. Οι συμπεριφορές αυτές μάλιστα αποτελούν τον κανόνα στις χώρες του GCC.

Προκειμένου να ληφθούν μέτρα ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης στην τελική κατανάλωση απαιτούνται οικονομικά κίνητρα προς τους καταναλωτές. Κατάλληλα **προγράμματα τιμολόγησης** μπορούν να ωθήσουν τους καταναλωτές προς πιο συντηρητικές συμπεριφορές, ενώ μια σημαντική αύξηση της τιμής της ενέργειας θα μπορούσε να αποτελέσει ισχυρό κίνητρο για την αντικατάσταση μη αποδοτικών συσκευών με αποδοτικές. Επίσης μπορούν να δοθούν **επιχορηγήσεις/επιδότησεις** για την εφαρμογή μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας, όπως εγκατάσταση σύγχρονων μετρητών ή ηλιακών συλλεκτών.

Στην Ε.Ε. υπάρχει μεγάλος αριθμός εφαρμοζόμενων μέτρων για τον περιορισμό της οικιακής κατανάλωσης, η μελέτη των οποίων θα μπορούσε να οδηγήσει στην υιοθέτηση των καταλληλότερων για την περιοχή του GCC ή στην ανάπτυξη νέων.

- **Κοινή πολιτική των χωρών του GCC για τον εκσυγχρονισμό της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.**

Η Ε.Ε. έχει διατρανώσει ξεκάθαρα το όραμά της προς ένα μέλλον χαρακτηριζόμενο από μία αγορά ενέργειας αποτελούμενη από καθαρές τεχνολογίες με τη θέσπιση των δεσμευτικών κοινοτικών στόχων διείσδυσης ΑΠΕ, εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% αντίστοιχα μέχρι το 2020. Στην περιοχή του Περσικού Κόλπου, παρόμοιες δεσμεύσεις έχουν γίνει μόνο από το Εμιράτο του Άμπου Ντάμπι και σε πολύ μικρότερο βαθμό από το Κουβέιτ και το Μπαχρέιν. Η εξαγγελία μίας περιφερειακής στρατηγικής με δεσμευτικούς στόχους για τις χώρες της περιοχής στα πρότυπα των στόχων των κρατών-μελών της Ε.Ε. μπορεί να λειτουργήσει ως κίνητρο επιτάχυνσης της υλοποίησης έργων καθαρών τεχνολογιών στην περιοχή. Επιπλέον, με την κοινή δέσμευση από όλες τις χώρες της περιοχής προς ένα συνολικό στόχο, υπάρχει η δυνατότητα ενίσχυσης της συλλογικότητας και δημιουργία τοπικών συνεργειών προς την υλοποίηση αυτού του στόχου, είτε αυτό αφορά ερευνητικό έργο είτε κοινές υλοποιήσεις έργων. Κάτι τέτοιο άλλωστε έχει επιδειχθεί με επιτυχία εντός της Ε.Ε.

Στην οργάνωση της αγοράς ενέργειας, η Ε.Ε. έχει θέσει ως βασικό άξονα την απελευθέρωση των τομέων της παραγωγής και της διανομής, δίνοντας ευκαιρίες σε ιδιώτες να συμμετάσχουν ενεργά σε αυτούς. Επιπλέον, οι χώρες-μέλη της Ε.Ε. έχουν εισαγάγει μηχανισμούς προώθησης για τις μη-ανταγωνιστικές οικονομικά εφαρμογές ΑΠΕ, με σκοπό τη δημιουργία κινήτρων δραστηριοποίησης για τους επενδυτές. Έχει αποδειχθεί στην Ευρώπη ότι διά μέσου αυτής της οργάνωσης αγοράς, έχουν επωφεληθεί ιδιαίτερα οι εφαρμογές καθαρών τεχνολογιών ενέργειας, με τον ιδιωτικό τομέα να ηγείται πλέον στις εγκαταστάσεις και στην έρευνα των αντίστοιχων τεχνολογιών. Στις χώρες του GCC, οι αγορές ενέργειας παραμένουν ακόμη δεσμευμένες σε ένα μονοπωλιακό μοντέλο, που αποκλείει σε μεγάλο βαθμό την ιδιωτική συμμετοχή. Θεωρείται κεφαλαιώδους σημασίας η εγκαθίδρυση θεσμικών και νομικών διαδικασιών στην αγορά ενέργειας του GCC που θα δίνουν κίνητρο στον ιδιωτικό τομέα να επενδύσει στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Η εμπειρία που έχει αποκτηθεί στην Ευρώπη από τις μεταρρυθμίσεις του τομέα τις τελευταίες δεκαετίες μπορεί να συμβάλει προς αυτή την κατεύθυνση, όπως και τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά όργανα (ACER, ERGEG, ENTSO-E).

Επιπλέον, μεγάλης σημασίας είναι και η σύσταση ενός πλαισίου διαλόγου σχετικά με το καθεστώς τιμολόγησης του ηλεκτρισμού στην περιοχή του Περσικού Κόλπου. Όπως έχει προαναφερθεί, οι χαμηλές τιμές διάθεσης της ενέργειας στους κατοίκους των χωρών του GCC έχει αποδειχθεί ότι αποτρέπουν τη δημιουργία κινήτρων ενεργειακής εξοικονόμησης. Επίσης θέτουν εμπόδια στη δραστηριοποίηση του ιδιωτικού τομέα στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς τα περιθώρια κέρδους εκμηδενίζονται εξαιτίας της χαμηλής τιμής διάθεσης της ενέργειας. Με την προσαρμογή των τιμών στα διεθνή επίπεδα αναμένεται να υπάρξει αύξηση του επενδυτικού ενδιαφέροντος, εφόσον θα

υπάρχει πλέον η δυνατότητα πώλησης της ενέργειας σε ανταγωνιστικές τιμές, οι οποίες θα εξασφαλίζουν δυνατότητες κέρδους.

- **Αξιοποίηση των τεχνολογιών smart grids στους τομείς παραγωγής, μεταφοράς, διανομής και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.**

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί σχετικά με την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή πολιτική, τόσο στην Ε.Ε. όσο και στην περιοχή του GCC, απαιτείται σημαντική ανάπτυξη των υποδομών των ηλεκτρικών δικτύων. Η αναβάθμιση και ενίσχυση των υπάρχοντων δικτύων είναι απαραίτητες για την ενσωμάτωση της ολοένα αυξανόμενης παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, την ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, την ενοποίηση της αγοράς ηλεκτρισμού και την επίτευξη ενεργειακής αποδοτικότητας. Η επίτευξη αυτών των στόχων θα πραγματοποιηθεί όχι μόνο μέσω της επέκτασης και διασύνδεσης των εθνικών δικτύων σε ένα ενιαίο, αλλά είναι επίσης σημαντική η ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας στην κατεύθυνση ενός πιο «έξυπνου» ηλεκτρικού δικτύου.

Η αναγνώριση των παραπάνω έχει οδηγήσει την Ε.Ε. στην έκδοση πολλών σχετικών οδηγιών, τόσο για την επέκταση των υποδομών και την πορεία της διασύνδεσης δικτύων και αγορών, όσο και για την ενσωμάτωση των προαναφερθέντων τεχνολογιών, οι οποίες είναι συνολικά γνωστές με τον όρο **smart grids**. Επίσης, ταυτόχρονα με την υλοποίηση έργων υποδομής στα ηλεκτρικά δίκτυα, στον ευρωπαϊκό χώρο έχουν υλοποιηθεί, υλοποιούνται ή σχεδιάζονται εκατοντάδες έργα επίδειξης σχετικά με τεχνολογίες smart grids. Η δραστηριότητα στο πεδίο αυτό αφορά κατά κύριο λόγο τεχνολογίες σχετικές με την **ενσωμάτωση ΑΠΕ, τεχνολογίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, έξυπνους μετρητές, αυτοματισμούς σε συστήματα μεταφοράς και διανομής και καταναλωτική συμπεριφορά και εφαρμογές τελικής χρήσης.**

Αντιθέτως, στην περιοχή του GCC, η οποία επίσης έχει εμπλακεί σε ένα έργο μεγάλης κλίμακας σχετικά με τη διασύνδεση ηλεκτρικών δικτύων και αγορών, εκτός της επέκτασης των δικτύων ηλεκτροδότησης, δεν υπάρχει συγκεκριμένος σχεδιασμός για την ενσωμάτωση των προαναφερθέντων τεχνολογιών. Επίσης, με εξαίρεση το ερευνητικό έργο που επιτελείται στο Masdar Institut και στο KAUST, δεν είναι γνωστή καμία εφαρμογή τεχνολογίας smart grids στην περιοχή.

Καθώς στις περισσότερες χώρες του GCC έχουν υλοποιηθεί ή σχεδιάζονται πολλά έργα ΑΠΕ, με σκοπό την αλλαγή του ενεργειακού μίγματος στην παραγωγή ηλεκτρισμού, η ενσωμάτωση αυτών των μονάδων παραγωγής τόσο στα εθνικά δίκτυα όσο και στο περιφερειακό αποτελεί σημαντικό ζήτημα. Επίσης, οι σχεδιαζόμενες αλλαγές στο καθεστώς τιμολόγησης των οικιακών χρεώσεων μπορούν να διευκολυνθούν σε μεγάλο βαθμό από την εγκατάσταση έξυπνων μετρητών και συστημάτων ενεργειακής παρακολούθησης στους τελικούς καταναλωτές. Οι ίδιες τεχνολογίες μπορούν επίσης να επιφέρουν σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση ενέργειας. Τέλος, οι πιθανές συμφορήσεις ή απρογραμματίστες μεταφορές ενέργειας κατά τη χρήση της διασύνδεσης μπορούν να περιοριστούν σημαντικά εάν υπάρχουν έξυπνα συστήματα πρόβλεψης και διαχείρισης.

Η χώρες του GCC μπορούν να επωφεληθούν σημαντικά από την εφαρμογή τεχνολογιών smart grids. Είναι απαραίτητη η κατάσχεση ενός νομοθετικού πλαισίου ενσωμάτωσης των τεχνολογιών αυτών αλλά και η ανάπτυξη εφαρμογών σχεδιασμένων για τις ιδιαίτερες συνθήκες της περιοχής. Επίσης σημαντικό είναι να έρθει το κοινό σε επαφή με το είδος των τεχνολογιών που αφορούν την τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και να διασφαλιστεί η αποδοχή τους. Η περιοχή του GCC μπορεί να επωφεληθεί από την υπάρχουσα εμπειρία των ευρωπαϊκών χωρών, αλλά και η Ε.Ε. μπορεί να βρει ένα στρατηγικό συνεργάτη στην ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων ενεργειακών τεχνολογιών.

- **Δημιουργία περιφερειακών μηχανισμών χρηματοδότησης της τεχνολογικής έρευνας στα ευρωπαϊκά πρότυπα.**

Θα ήταν επωφέλης για την ανάπτυξη του ερευνητικού έργου στο GCC η σύσταση περιφερειακών προγραμμάτων χρηματοδότησης της έρευνας για τεχνολογίες που σχετίζονται με τη βιώσιμη λειτουργία του τομέα της ενέργειας. Οι διαθέσιμοι πόροι, τόσο σε οικονομικό όσο και στα υπόλοιπα επίπεδα, των χωρών του Περσικού Κόλπου θα μπορούσαν να συνταχθούν με αυτό τον τρόπο σε κοινές προσπάθειες με ωφέλεια για τη συνολικότερη περιοχή. Τα προγράμματα αυτά μπορούν να βασιστούν στα αντίστοιχα ευρωπαϊκά (framework programs), που παρουσιάζουν μεγάλη επιτυχία και εξάπλωση στην Ευρώπη.

5.2. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Οι προτάσεις που εξετάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας εκτιμήθηκαν με βάση την τρέχουσα κατάσταση σε έργα και πρωτοβουλίες, όπως επίσης και τις αναφορές που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία. Για να υπάρξει μια πιο αποτελεσματική αξιολόγηση των θεμάτων που μπορούν να οδηγήσουν τους τομείς των καθαρών τεχνολογιών σε περαιτέρω ανάπτυξη στην περιοχή του Περσικού Κόλπου πρέπει να υπάρξει ένας μηχανισμός ανάδρασης που θα εισαγάγει στη διαδικασία αξιολόγησης των εισηγήσεων την άποψη της ηγεσίας των εμπλεκόμενων χωρών και των ειδικών που ηγούνται τους αντίστοιχους τομείς στις εμπλεκόμενες χώρες.

Στα πλαίσια της πιο πάνω άποψης, μεγάλης σημασίας χαρακτηρίζονται οι συναντήσεις που γίνονται στα πλαίσια του προγράμματος EU-GCC Clean Energy Network και που πραγματοποιούνται, ανάμεσα σε άλλους τομείς, την **ενεργειακή αποδοτικότητα** και τη **διασύνδεση ηλεκτρικών δικτύων και την ενοποίηση αγορών**. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα συμμετέχουν εκπαιδευτικά και ερευνητικά κέντρα από την Ε.Ε. και το GCC, όπως επίσης και ειδικοί από τη βιομηχανία της ενεργειακής αγοράς. Θεωρείται δεδομένο ότι με την πάροδο του χρόνου και με την ενίσχυση του συγκεκριμένου προγράμματος, θα υπάρξει μία καλύτερη διαλογή ανάμεσα στις διάφορες προτάσεις συνεργασίας που θα εξυπηρετεί εξ ίσου όλα τα συμβαλλόμενα μέρη.

Βελτιστοποίηση στον προσδιορισμό αλλά και στην υλοποίηση εισηγήσεων συνεργασίας μπορεί να επιτευχθεί εάν ληφθούν υπόψη και άλλοι τομείς της ενεργειακής αγοράς, όπως

είναι οι πρωτοβουλίες εξοικονόμησης ενέργειας και οι ηλεκτρικές διασυνδέσεις στην περιοχή. Η σύνθεση των συμπερασμάτων της παρούσας διπλωματικής με αυτά που προκύπτουν από αντίστοιχες διερευνήσεις στους υπόλοιπους τομείς δύναται να αποδώσει πιο αποτελεσματικές λύσεις, που θα αξιοποιούν αποτελεσματικότερα και ολιστικά τους διαθέσιμους πόρους.

Επιπλέον, οι αλλαγές που προετοιμάζονται στην αγορά ενέργειας πολλών εκ των χωρών του GCC (απελευθέρωση και κάθετος διαχωρισμός) θα έχουν σημαντική επιρροή στον προσδιορισμό των λύσεων που θα έχουν ευνοϊκό αποτέλεσμα για την περιοχή του Περσικού Κόλπου. Ο τομέας της ενέργειας είναι αναμφίβολα δυναμικός και ευμετάβλητος και το κατά πόσο θα προκριθούν οι εισηγήσεις που παρουσιάζονται στην παρούσα διπλωματική ή θα προκύψουν κάποιες νέες είναι κάτι που δύσκολα μπορεί να προβλεφθεί σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Θα παρουσίαζε μεγάλο ενδιαφέρον η εξέταση και η επαναξιολόγηση των εισηγήσεων σε κάποια στιγμή στο εγγύς μέλλον με σκοπό την επαναδιατύπωσή τους με τα νέα δεδομένα και την αξιολόγηση των μέχρι εκείνη τη στιγμή δράσεων και της αποτελεσματικότητάς των.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Energy Matters Magazine, February 2005.
2. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_energy_consumption_per_capita.
3. http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.php?theme=6&variable_ID=351&action=select_countries.
4. Reiche, D., *Energy Policies of Gulf Cooperation Council (GCC) countries--possibilities and limitations of ecological modernization in rentier states*. Energy Policy, 2010. **38**(5): p. 2395-2403.
5. Al-Asaad, H.K., *Electricity Power Sector Reform in the GCC Region*. The Electricity Journal, 2009. **22**(9): p. 58-64.
6. BP, *BP Statistical Review of World Energy*. 2008: London.
7. AMEinfo, *Abu Dhabi's Masdar City to house Irena's headquarters*, in *AMEinfo.com*. 2009.
8. EIA. *Energy Information Administration - Country Profile*. Available from: <http://www.eia.doe.gov/countries>.
9. Energy Consumption by Sector- Country Profiles. Available from: http://earthtrends.wri.org/pdf_library/country_profiles.
10. Economist Intelligence Unit, *GCC in 2020*. The Economist, 2010.
11. Electricity Consumption per year Chart. Available from: <http://www.indexmundi.com>.
12. Al Alawi, S. Sud and D. McGillis, "Planning and Design of the Gulf States Interconnection". *IEEE, Panel Session: Middle East Policy on Electricity Infrastructure, Interconnections, and Electricity Exchanges*, San Francisco, USA, July 24-28, 1994.
13. S. Sud, D. McGillis and Sami Abdulghani, "Guidelines for the Planning and Design of Power System Interconnections", *Role of Electricity in the Development of Arab Countries, Cigre First Regional Meeting of Arab Region*, January 21-23, 1995.
14. A.M.H.A. Karim, N.H. Al Maskati and S. Sud, "Status of Gulf Co-Operation Council (GCC) Electricity Grid System Interconnection", *IEEE, Power Engineering Society*, 2004.
15. A. AL-Mohaisen and S. Sud, "Update on the Gulf Co-Operation Council (GCC) Electricity Grid System Interconnection", *IEEE, Power Engineering Society 2006*.
16. Hamish Fraser, Hassan K. Al-Saad, *Engaging in Cross Border Power Exchange and Trade via the Arab Gulf States Power Grid*, The Electricity Journal, 2008.
17. Mehmet Akbaba, *Energy Conservation by using Energy Efficient Electric Motors*, Applied Energy, Volume 64, 1999.
18. Ali A. Abdullatif, *Demand Side Management in the Kingdom of Bahrain*. AUPTDE, 2009.
19. Ministry of Electricity and Water, Kuwait, *Code of Practice*, 2010.
20. NCB Capital, *GCC Agriculture*, 2010.
21. General Secretariat For Development Planning, *Qatar National Vision 2030*, 2008.
22. General Secretariat For Development Planning, *Qatar National Development Strategy 2011-2016*, 2011.
23. Qatar Green Building Council, *Green Building Council Goals and Projects*, available from <http://www.qatargbc.org/>.
24. *Qatar Sustainability Assessment System*, <http://en.wikipedia.org/wiki/QSAS>.
25. Texas A&M University at Qatar, *Qatar Sustainable Water And Energy Utilization Initiative*, <http://qwe.qatar.tamu.edu/>.
26. energycity.com, *Energy City Qatar*, <http://www.energycity.com/>.
27. Neep.org.sa, *National Energy Efficiency Plan Saudi Arabia*, <http://www.neep.org.sa>.
28. <http://www.saso.org.sa>.

29. Trends in global energy efficiency, *Saudi Arabia Energy Efficiency Report*, 2011.
30. Arabnews.com, *Saudi Arabia's first project to seek LEED certification*, <http://arabnews.com/saudiarabia/article61321.ece>
31. Abu Dhabi Urban Planning Council, *The Pearl Rating System for Estidama, version 1.0*, 2010.
32. Sheikh Mohammed bin Rashid Al Maktoum, *Highlights, Dubai Strategic Plan 2015*, 2010.
33. Government of Dubai, *Green Building Regulations and Specifications*, 2009.
34. Mohammed Saleh Badri, *UAE's experience in establishing Energy efficiency Standardization & Labeling program*, 2010.
35. Alnaser, W.E. and N.W. Alnaser, *Solar and wind energy potential in GCC countries and some related projects*. Journal of renewable and sustainable energy, 2009.
36. Wikipedia.org, *Shams solar power station*. http://en.wikipedia.org/wiki/Shams_solar_power_station.
37. Doha Carbon and Energy Forum, *Briefing in Energy Efficiency*, 2010.
38. James O'Brien, Ramin Keivanib, John Glasson, *Towards a new paradigm in environmental policy development in high-income developing countries: The case of Abu Dhabi, United Arab Emirates*, Elsevier, 2007.
39. Sam Nader, *Paths to a low-carbon economy – the Masdar example*, Energy Procedia, 2009.
40. Energie Cites, ADEME, *Intracting, STUTTGART (Germany)*, 2002.
41. Erika de Visser, Robert Harmsen, Mirjam Harmelink, *Evaluation of the Energy Deduction Scheme in the Netherlands*, AID-EE, 2006.
42. Jamil Khan, *Evaluation of the Energy Audit Program in Finland*, AID-EE, 2006.
43. Gunar Modig, *Evaluation of the Industrial Energy Efficiency Network in Norway*, AID-EE, 2006.
44. Energy Efficiency Policies, IEA, *Apple of our Eyes: ESCOs to fund Energy Efficiency Improvements in Public Schools*, available from www.iea.org/textbase/.
45. Wolfgang Eichhammer, *Energy Efficiency Policies and Indicators-ANNEX 1*, World Energy Council, 2010.
46. Karin Ericsson, *Evaluation of the Danish Voluntary Agreements on Energy Efficiency in Trade and Industry*, AID-EE, 2006.
47. Commission, E. *Summaries of EU legislation : Energy Efficiency*. Available from: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/Energy_efficiency/index_en.htm
48. Suzanne Joosen, *EVALUATION OF THE DUTCH ENERGY PERFORMANCE STANDARD IN THE RESIDENTIAL AND SERVICE SECTOR*, AID-EE, 2006.
49. AEE-EEA, *BG1: Energy Efficiency Act, Mandatory Industrial Audits for Energy Efficiency*, 2008.
50. Nicola Labanca, *Evaluation of Energy+ Process*, 2006.
51. European Energy Award, <http://www.european-energy-award.de/>.
52. Maxim Luttmer, *Evaluation of Labeling of Appliances in the Netherlands*, 2006.
53. ENTSO-E, *The European Electricity Grid Initiative-Roadmap 2010-2018 and Detailed Implementation Plan 2010-2012*, 2010.
54. Suzanne Nies, *At the Speed of Light? Electricity Interconnections for Europe*, 2009.
55. European Commission-Directorate General for Energy, *Priorities for 2020 and Beyond, a Blueprint for an Integrated European Energy Network*, 2010.
56. Vincenzo Giordano, Gianluca Fulli, Manuel Sanchez Jimenez, *Smart Grid Projects in Europe: Lessons Learned and Current Developments*, 2011.

57. EU-GCC Clean Energy Network, *Background Paper on Electricity Interconnection and Market Integration*, 2010.
58. Jose Luis Mata, “*TWENTIES Project*”, Madrid, 2010.
59. European Commission, SAFEWIND PROJECT- 1st PERIODIC REPORT- 2008.09.01-2008.08.31 (v2.0), 2008.
60. Regine Belhomme, *The ADDRESS Project: objectives, first draft architecture and expected results*, Nice, 2008.
61. OPEN Meter, <http://www.openmeter.com/>
62. Kotilaine, J., *Thinking beyond oil: An evolving GCC energy landscape*, in *GCC Economics*. 2009, NCB Capital.
63. .ERGEG, *Annual Report of the European Energy Regulators*. 2010, European Regulators' Group for Electricity and Gas.
64. Joskow, P.L., *Lessons Learned From Electricity Market Liberalization*. The Energy Journal, 2008(The Future of Electricity: Papers in Honor of David Newbery (Special Issue)).
65. IEA. *Policies and Measures Database*. International Energy Agency; Available from: <http://www.iea.org/textbase/pm/index.html>.
66. Commission, E. *Green Paper on the security of energy supply*. 2000; Available from:http://europa.eu/legislation_summaries/energy/external_dimension_enlargement/127037_en.htm.
67. Commission, E., *Third benchmarking report on the implementation of the internal electricity and gas market*. 2004.
68. ENCOURAGED, *Energy corridors: European Union and Neighbouring countries*. 2007, Directorate-General for Research.
69. Abi-Aad, N., *Energy in the Mediterranean and the Gulf: Opportunities for Synergies*. 2009, Istituto Affari Internazionali.
70. REACCESS. *Risk of Energy Availability: Common Corridors for Europe Supply Security*. 2008; Available from: <http://reaccess.epu.ntua.gr>.
71. Commission, E. *Summaries of EU legislation : Internal energy market*. Available from: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/internal_energy_market/index_en.htm.