

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΑΓΟΡΑΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Υπό
ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΦΩΤΗ

Χανιά, 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΑΓΟΡΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	3
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2.2 ΤΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ.....	3
2.2.1 Ευρώπη και ενέργεια.....	3
2.2.2 Οι προτεραιότητες της σύγχρονης ενεργειακής πολιτικής.....	4
2.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ.....	7
2.3.1 Απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας.....	7
2.3.2 Εμπόδια στην απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.....	10
2.3.3 Ο ρόλος της εξοικονόμησης ενέργειας.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	14
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
3.2 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ.....	14
3.2.1 Μεθοδολογία πολυκριτήριων συστημάτων.....	15
3.3 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	17
3.3.1 Πεδία εφαρμογών.....	18
3.3.2 Πολυκριτήριες μέθοδοι στον ενεργειακό σχεδιασμό.....	19
3.4 Η ΜΕΘΟΔΟΣ SMAA-2.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ SMAA-2.....	24
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	24
4.2 ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ.....	24
4.2.1 Verbund AG.....	24
4.2.2 Fortum.....	25
4.2.3 EDF Group.....	25

4.2.4 RWE Power.....	26
4.2.5 Δ.Ε.Η. Α.Ε.....	26
4.2.6 ENECO.....	27
4.2.7 ESB.....	27
4.2.8 ENEL.....	28
4.2.9 Statkraft AS.....	28
4.2.10 EdP.....	29
4.2.11 ENDESA.....	29
4.2.12. Α.Η.Κ.....	30
4.2.13 ČEZ Group.....	30
4.2.14 Eesti Energia.....	30
4.2.15 Latvenergo.....	31
4.2.16 Lietuvos Energija.....	31
4.2.17 PGE.....	32
4.2.18 Σύνοψη οικονομικών αποτελεσμάτων.....	32
4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	35
4.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	37
4.4.1 Κατάταξη τριετίας.....	41
4.4.2 Γεωγραφική ανάλυση.....	42
4.4.3 Ανάλυση ενεργειακού μείγματος.....	43
4.4.4 Ανάλυση της μεταβολής των τιμών του πετρελαίου.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί τα τελευταία χρόνια έναν από τους κύριους άξονες της ενεργειακής πολιτικής που εφαρμόζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η χάραξη στρατηγικής για τη δημιουργία μιας ενιαίας ανταγωνιστικής ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας καθορίζεται από τρεις παράγοντες. Η ασφάλεια τροφοδοσίας σε ενεργειακό επίπεδο, η μετρίαση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη χρήση συμβατικών καυσίμων, αλλά και η προσφορά ηλεκτρικής ενέργειας σε ανταγωνιστικό κόστος αποτελούν θεμελιώδεις λίθους στην αναδιάρθρωση της αγοράς ενέργειας των κρατών μελών.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αναλύεται η μετάβαση από τα κρατικά μονοπώλια της δεκαετίας του '80 στην απελευθέρωση των αγορών και την προσπάθεια δημιουργίας μια κοινής αγοράς. Οι οδηγίες της Ε.Ε. σε κάποιες χώρες έχουν καταφέρει να αυξήσουν το επίπεδο του ανταγωνισμού. Σε άλλες, με κυριότερα παραδείγματα αυτά της Ελλάδας και της Γαλλίας, δεν έχει επιτευχθεί η πλήρης εφαρμογή των οδηγιών. Παράλληλα, μελετώνται τα οικονομικά στοιχεία των ισχυρότερων εταιριών κάθε κράτους μέλους, ώστε να πραγματοποιηθεί μια αξιολόγηση τους με την πολυκριτήρια μέθοδο SMAA-2.

Στη συνέχεια, θα γίνει μια παρουσίαση των πολυκριτήριων συστημάτων και των μεθόδων που εφαρμόζονται στην αγορά ενέργειας. Μέσω των πολυκριτήριων μεθόδων επιτυγχάνεται η σύνθεση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών και δεδομένων. Στην περίπτωση των προβλημάτων ενέργειας το πεδίο εφαρμογής είναι ευρύ. Τα πιο κοινά προβλήματα αφορούν την κατανομή ενεργειακών πόρων, τη διαχείριση της μεταφοράς ενέργειας και τη χωροθέτηση νέων μονάδων. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ταξινόμηση των εταιριών με βάση τη χρηματοοικονομική τους απόδοση και στη συνέχεια η μεταξύ τους σύγκριση, ώστε να εντοπιστούν οι αδυναμίες και τα πλεονεκτήματα της κάθε επιχείρησης.

Στο κεφάλαιο 2 γίνεται μια ανάλυση της ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας και του τρόπου λειτουργίας της, με ιδιαίτερη αναφορά στη μορφή της ελληνικής αγοράς. Ποιες είναι οι προτεραιότητες της Ε.Ε., καθώς και ποια είναι τα προβλήματα εφαρμογής τους. Παρουσιάζεται ο ρόλος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της εξοικονόμησης ενέργειας.

Στο 3^ο κεφάλαιο, αρχικά γίνεται μια εισαγωγή στα πολυκριτήρια συστήματα καθώς και στη μεθοδολογία τους. Στη συνέχεια, αναφέρεται η χρήση των μεθόδων στην ενέργεια και τους τομείς στους οποίους μπορεί να εφαρμοστεί. Επίσης, παρουσιάζεται η μέθοδος SMAA-2, η οποία εφαρμόστηκε στην παρούσα εργασία για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Η συγκεκριμένη είναι μια μέθοδος που μας παρουσιάζει τα δεδομένα από το καλύτερο στο χειρότερο για κάθε εναλλακτική απόφαση.

Στο κεφάλαιο 4 παρατίθενται τα οικονομικά δεδομένα των εταιριών καθώς και μια σύντομη αναφορά στις δραστηριότητές τους. Με τη βοήθεια των χρηματοοικονομικών δεικτών που κατασκευάστηκαν πραγματοποιήθηκε η ανάλυση και η κατάταξη των επιχειρήσεων για την εξεταζόμενη τριετία.

Στο 5^ο κεφάλαιο γίνεται μια σύνοψη των συμπερασμάτων της εργασίας και αναφέρονται πιθανές μελλοντικές κατευθύνσεις του θέματος της παρούσας εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΑΓΟΡΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη γίνονται σημαντικές προσπάθειες για να απελευθερωθεί η αγορά ενέργειας, να μετατραπεί δηλαδή η αγορά από ολιγοπωλιακή (ή και μονοπωλιακή) σε αγορά ελεύθερου ανταγωνισμού. Συγκεκριμένα για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, οι προσπάθειες επικεντρώνονται στον τομέα της παραγωγής, αφού η μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται φυσικό μονοπώλιο.

Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας δίνει μεγαλύτερη ελευθερία στις εταιρείες για την παραγωγή ενέργειας και περισσότερες δυνατότητες στους καταναλωτές να επιλέξουν τον προμηθευτή τους. Εξάλλου, τα πλεονεκτήματα μιας αγοράς που λειτουργεί υπό ελεύθερο ανταγωνισμό είναι σημαντικά:

- Οι καταναλωτές απολαμβάνουν χαμηλότερες τιμές.
- Λόγω του ανταγωνισμού γίνονται συνέχεια προσπάθειες από τις εταιρείες για βελτίωση των υπηρεσιών τους.
- Δίνεται έμφαση στον τομέα της έρευνας για την προώθηση νέων και πιο αποτελεσματικών τεχνολογιών.

Στην προσπάθεια αυτή συμβάλλει η Ευρωπαϊκή Ένωση εκδίδοντας οδηγίες οι οποίες προβλέπουν την απελευθέρωση της αγοράς αλλά και τη δημιουργία μιας ενοποιημένης ευρωπαϊκής αγοράς ενέργειας. Ωστόσο, τα εμπόδια που πρέπει να παρακαμφθούν είναι αρκετά, με αποτέλεσμα η διαδικασία ενοποίησης να εξελίσσεται με αργούς ρυθμούς, αφού τα περισσότερα κράτη μέλη καθυστερούν να ενσωματώσουν τις ευρωπαϊκές οδηγίες στο νομοθετικό τους πλαίσιο.

2.2 ΤΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

2.2.1 ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η Ευρώπη είναι η δεύτερη μικρότερη σε έκταση ήπειρος της γης με έκταση 10.400.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα, μόλις το 2% της επιφάνειας της γης.

Ωστόσο, σε πληθυσμιακό επίπεδο είναι η τρίτη μεγαλύτερη ήπειρος μετά την Ασία και την Αφρική με πληθυσμό περίπου 710.000.000, δηλαδή το 11% του συνολικού πληθυσμού της γης.

Αν και στην Ευρώπη υπάρχουν σήμερα 47 χώρες, συμπεριλαμβανομένων κρατιδίων όπως το Βατικανό και οι νήσοι Φερόε, στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανήκουν 27 κράτη μέλη. Η Ε.Ε., που είναι η πιο μεγάλη συνομοσπονδία κρατών παγκοσμίως, έχει θεσπίσει μια σειρά από κανόνες στην προσπάθεια για δημιουργία μιας ενιαίας αγοράς. Συγκεκριμένα, σήμερα οι κάτοικοι των κρατών μελών είναι ελεύθεροι να ζουν, να εργάζονται και να μετακινούνται σε οποιαδήποτε άλλη χώρα μέλος της Ε.Ε., ενώ χρησιμοποιούν το ίδιο νόμισμα, με εξαίρεση ορισμένα κράτη που δεν το έχουν υιοθετήσει. Εκτός όμως από τον οικονομικό τομέα και τον τομέα του εμπορίου, η Ε.Ε. δραστηριοποιείται και σε θέματα εξωτερικής πολιτικής και άμυνας.

Ειδικότερα, ένα από τα θέματα της ευρωπαϊκής πολιτικής σε ότι αφορά στον τομέα της ενέργειας, αναφέρεται στην προσπάθεια για τη δημιουργία μιας ενιαίας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία θα χαρακτηρίζεται από ελεύθερο ανταγωνισμό, αξιοποίηση εναλλακτικών μορφών ενέργειας και αύξηση της αποδοτικότητας της παραγωγής. Ωστόσο σήμερα η Ε.Ε. είναι ιδιαίτερα ευάλωτη σε θέματα ενεργειακών πόρων. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι περίπου το 80% της ενέργειας που καταναλώνεται σήμερα στην Ε.Ε. έχει ως πηγή τα ορυκτά καύσιμα: πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακα. Λίγες όμως χώρες της Ε.Ε. έχουν σήμερα ικανοποιητικά αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου.

2.2.2. ΟΙ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων στην ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θέσει τρεις κυρίως στόχους με βάση τους οποίους καθορίζεται η ενεργειακή πολιτική.

Ειδικότερα, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ασφάλεια τροφοδοσίας στην Ευρώπη ώστε να προστατευθούν οι τελικοί καταναλωτές και να είναι σε θέση κάθε χώρα να καλύπτει το μέγιστο φορτίο ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα, θα πρέπει να γίνει προσπάθεια να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων στο περιβάλλον που προκαλούνται από τη χρήση συμβατικών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το Πρωτόκολλο του Κιότο δεσμεύει τα κράτη μέλη της Ε.Ε. να μειώσουν τις εκπομπές ρύπων μέχρι το 2010 κατά 8% σε σχέση με το 1990. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί μεταξύ άλλων και στον τομέα των μεταφορών και ιδιαίτερα των οδικών μεταφορών, που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για την επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Θα πρέπει συνεπώς να ληφθούν μέτρα που να ενθαρρύνουν τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς και να προωθούν νέες τεχνολογίες κατασκευής κινητήρων των αυτοκινήτων που να είναι πιο φιλικό προς

το περιβάλλον. Οι περισσότερες χώρες όμως σήμερα, απέχουν σημαντικά από την επίτευξη του στόχου αυτού.

Τέλος, ο τρίτος στόχος της Ε.Ε. αναφέρεται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ανταγωνιστικό κόστος. Η τεχνολογική πρόοδος που συντελείται τα τελευταία χρόνια στην Ε.Ε. είναι σημαντική και αφορά τομείς όπως η εξόρυξη ορυκτών καυσίμων, η χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η εξοικονόμηση ενέργειας κ.α. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου μπορούν να οδηγήσουν σταδιακά σε πιο ανταγωνιστικές αγορές όπου το κόστος παραγωγής και οι τιμές ενέργειας είναι μειωμένες. Οι παραπάνω στόχοι αποκτούν ακόμη μεγαλύτερη σημασία για τα κράτη μέλη, δεδομένης της ενεργειακής εξάρτησης των χωρών από εισαγωγές σε ορυκτά καύσιμα.

Σε ότι αφορά την Ελλάδα, σύμφωνα με τον Κάπρο (2001) η ενεργειακή πολιτική βρίσκεται σε κρίσιμη καμπή. Με δεδομένη την ανάγκη για απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας σε συνδυασμό με την επίτευξη του στόχου για την προστασία του περιβάλλοντος, το ενεργειακό σύστημα θα υποστεί σημαντικές αλλαγές. Η αναδιάρθρωση του ενεργειακού συστήματος θα πρέπει να γίνει με γνώμονα την επίτευξη των τριών παραπάνω προτεραιοτήτων και την εναρμόνιση με την πορεία των ενεργειακών αγορών στην Ε.Ε.

Συγκεκριμένα, ο μακροχρόνιος σχεδιασμός της Ε.Ε. λαμβάνοντας υπόψη τα ενεργειακά αποθέματα και τις εξελίξεις στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο θέτει τους εξής στόχους:

- Την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της Ένωσης, ιδίως σε σχέση με το ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης, την αναμενόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στο μέλλον και την κάλυψη της ανώτατης ζήτησης, ώστε να προστατεύονται τα συμφέροντα των τελικών καταναλωτών.
- Την προστασία του περιβάλλοντος από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ώστε να υλοποιήσει η χώρα τις δεσμεύσεις του Πρωτόκολλου του Κιότο.
- Την ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη της Ένωσης.
- Την δημιουργία μιας ανταγωνιστικής αγοράς ενέργειας με στόχο τη μείωση του κόστους ενέργειας για το σύνολο των καταναλωτών.

Στην Ελλάδα, η ανάδειξη του περιβάλλοντος ως προτεραιότητα για την ενεργειακή πολιτική οδήγησε, από τα μέσα της δεκαετίας του '90, στην υιοθέτηση σημαντικών πρωτοβουλιών και μέτρων που αφορούσαν στην προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και της συμπαραγωγής ατμού-ηλεκτρισμού, στην επιτάχυνση της διείσδυσης του φυσικού αερίου, στην εφαρμογή κινήτρων και προδιαγραφών που συντείνουν στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην υιοθέτηση των αυστηρών Ευρωπαϊκών προδιαγραφών για νέες εγκαταστάσεις καύσης περιλαμβανομένων των νέων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με στερεά καύσιμα. Το ζήτημα του περιβάλλοντος έθεσε επίσης γενικότερα περιορισμούς και δυσκολίες στη χωροθέτηση ενεργειακών υποδομών παραγωγής, αποθήκευσης, δικτύων ή αγωγών.

Οι νέοι αυτοί άξονες, δηλαδή το περιβάλλον, η απελευθέρωση των αγορών και η διεθνοποίηση και ιδιωτικοποίηση του ενεργειακού ανεφοδιασμού, έχουν σχετικά πρόσφατα αναδειχθεί ως κυρίαρχες στο πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής της χώρας. Κατά συνέπεια το ενεργειακό σύστημα της χώρας βρίσκεται σήμερα σε μεταβατική περίοδο και η ενεργειακή πολιτική για την Ελλάδα, που έρχεται ακριβώς να διαχειριστεί αυτήν τη μεταβατική περίοδο, βρίσκεται σήμερα σε κρίσιμο σημείο και απαιτεί σημαντικές αποφάσεις και καθαρό προσανατολισμό για το μέλλον.

Το ενεργειακό σύστημα της χώρας θα υποστεί σημαντικές μεταβολές κατά την επόμενη δεκαετία, σαν αποτέλεσμα της απελευθέρωσης των ενεργειακών αγορών, των νέων ευκαιριών επένδυσης σε συσχετισμό με τις νέες ενεργειακές τεχνολογίες, της ανάγκης προσαρμογής στις περιβαλλοντικές επιταγές, ιδιαίτερα δε σχετικά με το πρωτόκολλο του Κιότο για τον περιορισμό της εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου, και της διευρυμένης θέσης της Ελληνικής Οικονομίας στην Ευρωπαϊκή και Βαλκανική αγορά. Ο ρόλος της ενεργειακής πολιτικής είναι κρίσιμος και αφορά τη διαχείριση της μετάβασης προς τη νέα κατάσταση ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε απόκλιση από τους τρεις μεγάλους στόχους (ανταγωνιστικότητα, περιβάλλον, ασφάλεια τροφοδοσίας) που θα είχε μεγάλες επιπτώσεις στη χώρα.

Παράλληλα, η διαχείριση της προσαρμογής του ενεργειακού συστήματος αφορά ταυτόχρονα πολλούς τομείς που αλληλοσχετίζονται. Αφορά στην απορρόφηση και προμήθεια φυσικού αερίου, στην προσαρμογή και ανάπτυξη του ηλεκτροπαραγωγικού δυναμικού, στην προσέλκυση ιδιωτικών επενδύσεων, στην επέκταση και ενίσχυση των δικτυακών υποδομών της ενέργειας, στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών, στην εξασφάλιση χαμηλών τιμών της ενέργειας αλλά και τη διαμόρφωση εκείνων των σχετικών τιμών των ενεργειακών πόρων που επιτρέπουν την προσαρμογή του συστήματος στις νέες ανάγκες του μέλλοντος της χώρας. Απαιτείται επίσης η προσαρμογή αυτή να έχει μακρόχρονη βιωσιμότητα και προοπτική, αφενός σχετικά με την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών προς όφελος της ανταγωνιστικότητας και της βελτίωσης των υπηρεσιών προς τον καταναλωτή, αφετέρου στην ανάδειξη της χώρας και των επιχειρήσεών της στα πλαίσια της εσωτερικής περιφερειακής και Ευρωπαϊκής αγοράς που διαμορφώνεται.

Ο έλεγχος και η παρακολούθηση της ελληνικής αγοράς ενέργειας διενεργούνται από τον Υπουργό Ανάπτυξης και την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (Ρ.Α.Ε.). Οι αρμόδιες αρχές οφείλουν μεταξύ άλλων να διασφαλίζουν την ανάπτυξη υγιούς ανταγωνισμού στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο παραγωγής και προμήθειας. Παράλληλα με την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας υπηρεσιών από τις επιχειρήσεις, θα πρέπει να διασφαλίζεται το δικαίωμα των καταναλωτών να αλλάξουν προμηθευτή εάν το επιθυμούν. Τέλος, δεδομένης της ανάγκης για απελευθέρωση της αγοράς, θα πρέπει να ελέγχεται το επίπεδο ανταγωνισμού και διαφάνειας ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα επιθετικής και αντιανταγωνιστικής συμπεριφοράς από επιχειρήσεις.

Συμπερασματικά, η ενεργειακή πολιτική που πρέπει να ακολουθήσουν τα κράτη μέλη, όπως καθορίστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, θα επιφέρει σημαντικές αλλαγές στη διάρθρωση των εθνικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, η Ελλάδα οφείλει να υλοποιήσει τους παραπάνω στόχους ώστε να εναρμονιστεί με την πορεία των υπόλοιπων ενεργειακών αγορών της Ε.Ε.

2.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

2.3.1 ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο όρος απελευθέρωση αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία οι κυβερνήσεις απομακρύνουν περιορισμούς από την αγορά με σκοπό να ενθαρρύνουν την αποτελεσματικότερη λειτουργία της. Το σκεπτικό της ενέργειας αυτής βασίζεται στο γεγονός ότι λιγότεροι περιορισμοί θα οδηγήσουν σε αυξημένο επίπεδο ανταγωνιστικότητας και κατά συνέπεια σε υψηλότερα επίπεδα παραγωγής και αποτελεσματικότητας ενώ ταυτόχρονα θα επιφέρουν και χαμηλότερα επίπεδα τιμών και ενεργειακών αγαθών.

Ειδικότερα σε ότι αφορά στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο, μέχρι το 1980 ήταν αυστηρά μονοπωλιακή εξαιτίας των οικονομιών κλίμακας. Από τις αρχές της δεκαετίας του '90 άρχισαν να γίνονται πολλές αλλαγές στη βιομηχανία ηλεκτρικής ενέργειας με κύριο σκοπό την εισαγωγή του ανταγωνισμού στην αγορά που παραδοσιακά ήταν μονοπωλιακή. Η Μεγάλη Βρετανία ήταν η πρώτη χώρα που το 1990 δημιούργησε μια ανταγωνιστική αγορά ενέργειας. Ανάμεσα στις χώρες που ακολούθησαν ήταν η Φιλανδία, η Νορβηγία, η Σουηδία, η Αυστραλία αλλά και ορισμένες πολιτείες των Η.Π.Α.

Παρά το γεγονός ότι η απελευθέρωση της αγοράς στοχεύει στον τέλει ανταγωνισμό, σε πολλές χώρες ακόμη και σήμερα λίγες επιχειρήσεις ασκούν δύναμη στην αγορά. Ο Murto (2000) υποστηρίζει ότι η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί μέσω νέων επενδύσεων, οι οποίες όμως είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν εξαιτίας του κινδύνου και της αβεβαιότητας που υπάρχει.

Σε αυτό το πλαίσιο, η συνολική αναδόμηση της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από δυο βασικά στοιχεία:

- Την απελευθέρωση των εθνικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας
- Την δημιουργία μιας ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς και όχι την παράθεση 27 εθνικών αγορών.

Ωστόσο, αν και ορισμένες χώρες της Ε.Ε. έχουν προχωρήσει στην απελευθέρωση των εθνικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας, ο στόχος της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρισμού απέχει ακόμα πολύ από το να πραγματοποιηθεί.

Οι Haas και Auer (2006) αναφέρουν ότι από τα μέχρι τώρα παραδείγματα των χωρών που έχουν απελευθερώσει την εθνική τους αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, προκύπτει ότι η απελευθέρωση και η λειτουργία της αγοράς σε συνθήκες ελεύθερου ανταγωνισμού πραγματοποιείται σε τέσσερα κυρίως στάδια:

- Αναδιάρθρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας
- Εισαγωγή του ανταγωνισμού με εδραίωση αγορών χονδρικής (wholesale) και λιανικής (retail) πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας.

- Ρύθμιση των δικτύων μεταφοράς και διανομής από ανεξάρτητες ρυθμιστικές αρχές.
- Ιδιωτικοποίηση των μέχρι πρότινος κρατικών επιχειρήσεων.

Η αναδιάρθρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αφορά κυρίως στο διαχωρισμό του ανταγωνιστικού τομέα της παραγωγής από τα παραδοσιακά μονοπώλια των δικτύων μεταφοράς και διανομής. Ο αποτελεσματικός διαχωρισμός της παραγωγής από τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι ιδιαίτερα σημαντικός καθώς έτσι αποφεύγονται φαινόμενα αντιανταγωνιστικής συμπεριφοράς και διασφαλίζεται η πρόσβαση σε άλλες επιχειρήσεις στον τομέα της μεταφοράς. Επίσης, με τον οριζόντιο διαχωρισμό των επιχειρήσεων μειώνεται η συγκέντρωση του ελέγχου της αγοράς σε λίγες επιχειρήσεις και ενθαρρύνεται ο ανταγωνισμός. Η προϋπόθεση αυτή είναι απαραίτητη ώστε να διευκολυνθεί ο ανταγωνισμός σε βραχυχρόνιο επίπεδο και να ενθαρρυνθεί η είσοδος νέων επιχειρήσεων μακροπρόθεσμα. Σε αντίθετη περίπτωση, οι εταιρείες παραγωγής δεν έχουν κίνητρο να δραστηριοποιηθούν στην αγορά και οι νέες επιχειρήσεις διστάζουν να εισέλθουν σε αυτήν.

Επιπρόσθετα, η εδραίωση αγορών χονδρικής και λιανικής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι απαραίτητη για την απελευθέρωση της αγοράς. Αν και οι μεγάλοι καταναλωτές όπως οι βιομηχανίες έχουν ήδη επωφεληθεί από τον ανταγωνισμό σε επίπεδο χονδρικής πώλησης, οι οικιακοί καταναλωτές δεν απολαμβάνουν ακόμη τα οφέλη από τη λιανική πώληση. Σε μακροπρόθεσμο επίπεδο, ο ανταγωνισμός ενισχύεται από την είσοδο νέων επιχειρήσεων στην αγορά αλλά σε πολλές χώρες στην Ε.Ε. η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ελέγχεται από λίγες επιχειρήσεις.

Ο ρόλος των ρυθμιστικών αρχών σε κάθε χώρα είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τη διατήρηση του ανταγωνισμού και η επιβολή ρυθμίσεων και ελέγχου από τις αρμόδιες ρυθμιστικές αρχές πρέπει να προηγείται της απελευθέρωσης. Ανάμεσα στα καθήκοντα των ρυθμιστικών αρχών συγκαταλέγεται ο έλεγχος διασφάλισης της ελεύθερης και χωρίς διακρίσεις πρόσβασης των επιχειρήσεων παραγωγής στα δίκτυα διανομής και μεταφοράς. Δεδομένου ότι το 1/3 της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται κυρίως από τη χρέωση για διανομή και μεταφορά, οι ρυθμιστικές αρχές πρέπει να ορίζουν ένα μοντέλο καθορισμού τιμής για τις υπηρεσίες αυτές. Μέχρι σήμερα, δεν έχει υιοθετηθεί ένας συγκεκριμένος μηχανισμός κοστολόγησης και σε πολλές περιπτώσεις γίνεται προσπάθεια το μοντέλο να καθορίζει την τιμή με κάποιο που να μιμείται τον ελεύθερο ανταγωνισμό.

Τέλος, η ιδιωτικοποίηση των επιχειρήσεων έχει ως κύριο αποτέλεσμα την αύξηση της αποτελεσματικότητας και την μείωση του κόστους των επιχειρήσεων, αφού αντικειμενικός σκοπός τους είναι η μεγιστοποίηση του κέρδους. Από την άλλη, η ιδιωτικοποίηση δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την απελευθέρωση της αγοράς όπως φαίνεται και από το παράδειγμα της Νορβηγίας, συνδυαζόμενη όμως με τα παραπάνω έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να επιφέρει σημαντικά οφέλη.

Το άνοιγμα της αγοράς με σκοπό τη δημιουργία μιας ενιαίας αγοράς ενέργειας αναμένεται να επιφέρει θετικές επιπτώσεις σε ότι αφορά στην αύξηση της αποδοτικότητας, τη μείωση των τιμών, την αύξηση του ανταγωνισμού αλλά και την αναβάθμιση της ποιότητας των υπηρεσιών που προσφέρονται στους καταναλωτές. Σε πολλά κράτη-μέλη όμως, η αγορά απέχει πολύ από το να είναι ανταγωνιστική με

αποτέλεσμα λίγες επιχειρήσεις να την ελέγχουν. Οι επιχειρήσεις αυτές, οι οποίες λειτουργούν σε ολιγοπωλιακές ή σε μονοπωλιακές αγορές, έχοντας ως κύριο στόχο τη μεγιστοποίηση του κέρδους τους, είναι απρόθυμες να προβούν σε οποιεσδήποτε μεταρρυθμίσεις ή αλλαγή του τρόπου λειτουργίας τους, ζημιώνοντας έτσι τους καταναλωτές. Πράγματι, η ύπαρξη του ανταγωνισμού στην αγορά ενέργειας αναμένεται να επιφέρει μείωση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας. Λαμβάνοντας υπόψη και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, οι οποίοι επιβάλλουν μείωση των ρύπων και αύξηση της εξοικονόμησης ενέργειας, είναι σαφές πως απαιτείται η εφαρμογή κανόνων από τα κράτη-μέλη για το άνοιγμα της αγοράς και την προώθηση του ανταγωνισμού.

Για τους λόγους αυτούς, η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί οδηγίες προς τα κράτη-μέλη ώστε να επιτευχθεί και να επιταχυνθεί η πορεία προς μια ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας. Η οδηγία 2003/54/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, καταργώντας την προηγούμενη οδηγία 96/92/EK, έχει ως στόχο να ενισχύσει τις συνθήκες ανταγωνισμού και την προστασία των καταναλωτών. Ορισμένα βασικά εμπόδια που θα πρέπει να ξεπεραστούν αφορούν στην πρόσβαση στο δίκτυο, στη τιμολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών αλλά και στην ανομοιογένεια ως προς το βαθμό ανοίγματος της αγοράς μεταξύ των κρατών-μελών. Με την οδηγία 2003/54/EK θεσπίζονται κανόνες που αφορούν στην παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας σε όλα τα κράτη της Ε.Ε.

Ακολούθως αναφέρονται ορισμένα από τα άρθρα της κοινοτικής οδηγίας. Συγκεκριμένα, αναφορικά με την προστασία των πελατών, τα κράτη-μέλη δεσμεύονται από την οδηγία της Ε.Ε.:

- Να μην κάνουν διακρίσεις ανάμεσα στις επιχειρήσεις σχετικά με τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις τους, ώστε να εξασφαλίζεται υγιής ανταγωνισμός
- Να διασφαλίζουν ότι όλοι οι οικιακοί πελάτες και οι μικρές επιχειρήσεις έχουν το δικαίωμα να προμηθεύονται ηλεκτρική ενέργεια σε τιμές που καθορίζονται με διαφανή τρόπο.
- Να διασφαλίζουν ότι οι επιλέξιμοι πελάτες έχουν πράγματι το δικαίωμα να αλλάξουν προμηθευτή, να προστατεύονται οι τελικοί πελάτες και ιδιαίτερα αυτοί που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα αποσύνδεσης από το δίκτυο.

Επίσης, κάθε κράτος-μέλος θα πρέπει να εφαρμόσει κανόνες για την προστασία του περιβάλλοντος ώστε να γίνει προσπάθεια περιορισμού των έντονων κλιματολογικών αλλαγών που παρατηρούνται.

Ορισμένα από τα κράτη-μέλη έχουν προχωρήσει σε ανάληψη πρωτοβουλιών που προβλέπονται από τις οδηγίες της Ε.Ε., όπως η ενδυνάμωση των εξουσιών και της ανεξαρτησίας των ρυθμιστικών αρχών, η ελευθέρωση υφιστάμενης καθώς και η κατασκευή νέας δυναμικότητας διασύνδεσης. Επιπλέον, έχουν λάβει μέτρα για τη βελτίωση της αγοράς όπως η αποσύνδεση της ιδιοκτησίας των δικτύων μεταφοράς, η κατάτμηση των δεσποζουσών εταιριών (π.χ. Ιταλία) και η καθιέρωση περιφερειακής αγοράς χονδρικής (π.χ. Nordpool). Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως, τα κράτη-μέλη

καθυστερούν ή δεν εφαρμόζουν καθόλου τις οδηγίες της Ε.Ε., γεγονός που καθυστερεί τη δημιουργία μιας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

2.3.2 ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΗΝ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αν και η αρχική περίοδος ανοίγματος της αγοράς επέφερε μείωση της τιμής ηλεκτρικής ενέργειας, χρειάζεται να καταβληθεί και άλλη προσπάθεια ώστε ο κλάδος και οι πολίτες να αντλούν τα πλήρη οφέλη που προκύπτουν από την απελευθέρωση της αγοράς. Κύριοι λόγοι που εμποδίζουν την ενοποίηση της αγοράς είναι:

- Η απουσία σύγκλισης τιμών στην Ε.Ε.
- Το χαμηλό επίπεδο διασυνοριακών εμπορικών συναλλαγών

Σύμφωνα με τον Zachmann (2008) αυτό οφείλεται εν γένει στην ύπαρξη εμποδίων για την είσοδο στην αγορά., στην ανεπαρκή χρήση υπάρχουσας υποδομής και στην ανεπαρκή διασύνδεση μεταξύ πολλών κρατών-μελών γεγονός που προκαλεί συμφόρηση. Επιπλέον, πολλές αγορές παρουσιάζουν υψηλό βαθμό συγκέντρωσης του κλάδου με αποτέλεσμα να εμποδίζεται ο ενεργός ανταγωνισμός. Σε ορισμένες αγορές ηλεκτρισμού υπάρχει τάση αύξησης της κάθετης ολοκλήρωσης μεταξύ δραστηριοτήτων παραγωγής και παροχής γεγονός που εγκυμονεί κινδύνους για περαιτέρω συγκέντρωση της αγοράς. Χαρακτηριστικό είναι ότι σε ορισμένες περιπτώσεις το άνοιγμα της αγοράς οδήγησε στην παγίωση του κλάδου. Χρειάζεται λοιπόν τα κράτη-μέλη να εποπτεύουν την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας για να αποφευχθεί η χειραγώγηση.

Επιπρόσθετα, η αποτελεσματικότητα του ανταγωνισμού κρίνεται σε μεγάλο βαθμό από τον αριθμό των καταναλωτών που αλλάζουν προμηθευτή. Στα κράτη-μέλη όπου υπάρχει το δικαίωμα επιλογής, υπάρχει αύξηση του ποσοστού των μεγάλων πελατών που αλλάζουν προμηθευτή, αλλά οι μικρότεροι καταναλωτές όπως τα νοικοκυριά δεν προχωρούν σε αλλαγή είτε επειδή οι προσφορές δεν είναι ανταγωνιστικές, είτε επειδή η αλλαγή προμηθευτή θεωρείται επικίνδυνη. Συνεπώς τα κράτη-μέλη και οι αρμόδιες ρυθμιστικές αρχές θα πρέπει να ενισχύσουν τους κανόνες που υπάρχουν για πληροφόρηση και διαφάνεια και να απλοποιήσουν τη διαδικασία αλλαγής προμηθευτή ώστε να ενθαρρύνουν τους καταναλωτές.

Σύμφωνα με την P.A.E. (2002) για την περίπτωση της Ελλάδας, η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι αμιγώς μονοπωλιακή με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται ακόμα περισσότερο η πορεία προς το άνοιγμα της αγοράς και την εδραίωση του ελεύθερου ανταγωνισμού. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η πραγματοποίηση επενδύσεων σε κατασκευές νέων μονάδων παραγωγής. Ωστόσο, με το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο, οι ιδιώτες είναι αναγκασμένοι να αναλάβουν πλήρως τον επιχειρηματικό κίνδυνο και να βρουν το απαραίτητο κεφάλαιο για την πραγματοποίηση της επένδυσης. Αν και υπάρχει μεγάλη ανάγκη για την κατασκευή νέων μονάδων ώστε να ικανοποιηθεί μελλοντικά η αυξανόμενη ζήτηση, οι τράπεζες εξακολουθούν να

θεωρούν τις επενδύσεις αυτές υψηλού ρίσκου και καθυστερούν ή δεν προχωρούν καθόλου στη χρηματοδότηση του έργου λόγω:

- Της αδυναμίας πρόβλεψης της εξέλιξης των τιμολογίων πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες (επειδή σήμερα όλα τα τιμολόγια προς τους πελάτες αποφασίζονται από την κυβέρνηση) και κυρίως του κατά πόσον θα επιτραπεί τα τιμολόγια να αντανakλούν πλήρως το πραγματικό μακροχρόνιο οριακό κόστος, όπως εξάλλου προβλέπει και ο ισχύων νόμος.
- Του ενδεχομένου η Δ.Ε.Η. εκμεταλλευόμενη τη δεσπόζουσα θέση της να μην αφήσει περιθώριο επιβίωσης στην αγορά των νεοεισερχομένων, όπως για παράδειγμα εκμεταλλευόμενη τις υπάρχουσες θέσεις σταθμών να κατασκευάζει επεκτάσεις, να παρέχει σε υπερβολική τιμή π.χ. την κάλυψη εφεδρείας προς τους νέους παραγωγούς όταν οι μονάδες τους είναι σε βλάβη ή συντήρηση, να παρέχει εκπτώσεις που δεν αντανakλούν το πραγματικό κόστος σε πελάτες που συζητούν με νέο προμηθευτή ή να υπερτιμολογεί κάθε πελάτη που κάνει χρήση της υποχρεωτικής προμήθειας από τη Δ.Ε.Η. σε περίπτωση αδυναμίας τροφοδότησης του από άλλο προμηθευτή.
- Της συνεχιζόμενης εκκρεμότητας της μη δημοσίευσης των διαχωρισμένων κατά δραστηριότητα λογαριασμών (ισολογισμών και αποτελεσμάτων χρήσης) της Δ.Ε.Η. Α.Ε., η οποία έχει προκύψει από την άρνηση μέχρι τώρα της Δ.Ε.Η. να συμμορφωθεί στις οδηγίες της Ρ.Α.Ε. για το λογιστικό διαχωρισμό, στον οποίο υποχρεούται με βάση την κοινοτική και Ελληνική νομοθεσία.
- Της έλλειψης οριστικής δέσμευσης για την ημερομηνία στην οποία θα επεκταθεί το δικαίωμα επιλογής προμηθευτή σε όλους τους καταναλωτές, πράγμα σημαντικό για την οικονομική βιωσιμότητα των νέων μονάδων δεδομένου ότι στηρίζονται στην τεχνολογία του φυσικού αερίου σε συνδυασμένο κύκλο (ενώ η κάλυψη του φορτίου βάσης θα παραμείνει κυρίως στις λιγνιτικές μονάδες της Δ.Ε.Η)
- Της έλλειψης αποσαφήνισης του θεσμικού πλαισίου για την απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου και ιδιαίτερα το γεγονός ότι οι υποψήφιοι ηλεκτροπαραγωγοί που σήμερα επιδιώκουν να εξασφαλίσουν συμβόλαια προμήθειας φυσικού αερίου ώστε να χρηματοδοτηθούν από τις τράπεζες αντιμετωπίζουν ένα μονοπάτι (τη Δ.Ε.Π.Α.) και των υπερβολικά υψηλών για τα Ευρωπαϊκά δεδομένα τιμολογίων χρήσης του συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου, σε συνδυασμό και με την αμφισβήτηση από την Δ.Ε.Π.Α., που είναι μονοπωλιακός φορέας στο φυσικό αέριο, του ρόλου του ρυθμιστικού πλαισίου και της αρχής.

2.3.3 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αν και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προωθούνται από τις κυβερνήσεις ως εναλλακτική τεχνολογία παραγωγής ενέργειας, εξακολουθούν να υπολείπονται σημαντικά σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα λόγω της χαμηλής απόδοσης τους και των περιορισμών σχετικά με τη διαχείριση και τον έλεγχο τους. Εξάλλου η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές εξαρτάται σημαντικά από τη διακύμανση

των φυσικών συνθηκών. Συνεπώς, τίθεται υπό αμφισβήτηση το αν τεχνολογίες όπως η αιολική ή η ηλιακή μπορούν να θεωρηθούν πραγματικά ως εναλλακτικό τμήμα της παραγωγής ενέργειας ή απλώς ως νέες συμπληρωματικές μέθοδοι στα κεντρικά συστήματα παραγωγής. Από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μόνο η βιομάζα θα μπορούσε σχετικά εύκολα να εξελιχθεί σε εναλλακτική μέθοδος παραγωγής ενέργειας αντικαθιστώντας τα ορυκτά καύσιμα. Το παράδειγμα αυτό δείχνει ότι το ηλεκτρικό σύστημα μπορεί να αφομοιώσει μόνο τεχνολογίες, οι οποίες δεν αποκλίνουν πολύ από τις κυρίαρχες.

Για την αύξηση της διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών στο ενεργειακό σύστημα είναι απαραίτητη η υιοθέτηση στρατηγικών που στοχεύουν στην αλλαγή των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών. Από την πλευρά της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, οι στρατηγικές αυτές θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους την ανάγκη διατήρησης της βιωσιμότητας και του υψηλού επιπέδου του ενεργειακού συστήματος. Για την προώθηση των αλλαγών αυτών, οι κυβερνήσεις στο πλαίσιο των απελευθερωμένων αγορών ενέργειας θα πρέπει να επικεντρωθούν σε στρατηγικές που βασίζονται σε δυο κυρίως άξονες:

- Στην έναρξη διαλόγου για την εξερεύνηση βιώσιμων μακροχρόνια δυνατοτήτων ανάπτυξης σχετικά με την προμήθεια ενέργειας
- Στον πειραματισμό, σε κοινωνικό αλλά και σε τεχνικό επίπεδο, νέων τεχνολογιών βασισμένων σε ανανεώσιμες πηγές

Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας προσφέρει τη δυνατότητα στις κυβερνήσεις να προωθήσουν και να οργανώσουν το διάλογο με τις εμπλεκόμενες επιχειρήσεις. Ο διάλογος θα πρέπει να είναι ανοιχτός για να έρθουν στην επιφάνεια νέες ιδέες, αξίες και προτιμήσεις όχι μόνο από τις επιχειρήσεις αλλά και από τους τελικούς καταναλωτές. Η ιδέα πίσω από αυτό το εγχείρημα αφορά στην ουσιαστικότερη κατανόηση των δυνατοτήτων μακροπρόθεσμης μετατροπής του υπάρχοντος ενεργειακού συστήματος σε σύστημα που βασίζεται στις ανανεώσιμες πηγές.

Η προτεινόμενη στρατηγική έχει ήδη βρει εφαρμογή στην Ολλανδία, όπου ο εθνικός διάλογος πραγματοποιείται στο πλαίσιο της δέσμευσης της χώρας για μείωση των διοξειδίων του άνθρακα κατά 80% μέχρι το 2050. Κρατικοί εκπρόσωποι, επιστήμονες, περιβαλλοντικές οργανώσεις αλλά και εκπρόσωποι βιομηχανιών μελετούν την επίδραση της μείωσης εκπομπής των ρύπων αναφορικά με τις δυνατότητες ανάπτυξης του συστήματος.

Στην πλευρά των καταναλωτών, η ενεργειακή πολιτική θα πρέπει επίσης να βασιστεί σε δυο άξονες. Αρχικά, απαιτείται η σωστή ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με τις αλλαγές που επιφέρει η απελευθέρωση της αγοράς αλλά και το ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν. Σε δεύτερο επίπεδο, θα πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ των καταναλωτών ώστε να προωθηθεί η δυνατότητα επιλογής προμηθευτή στις ομάδες που είναι πρόθυμες να αγοράζουν ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Και σε αυτήν την περίπτωση, ο διάλογος μπορεί να παίξει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο. Η ανταλλαγή πληροφοριών κυρίως σε περιβαλλοντικό επίπεδο θα δώσει το έναυσμα για τη μεταστροφή των καταναλωτών σε φιλικές προς το περιβάλλον πηγές ενέργειας.

Κατά συνέπεια, η άμεση έναρξη διαλόγου και από τις δυο πλευρές είναι απαραίτητη για την περαιτέρω προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παρά το γεγονός ότι η απελευθέρωση των αγορών θα μπορούσε να συμβάλει στη γενικότερη αλλαγή του ενεργειακού συστήματος, η ύπαρξη μεγάλων κεντρικών μονάδων απαραίτητων για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης, σε συνδυασμό με την έλλειψη ενημέρωσης και ενδιαφέροντος από την πλευρά των καταναλωτών, αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για την ουσιαστική αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Παράλληλα, δεδομένου ότι η ολοκλήρωση των τεχνολογικών αλλαγών απαιτεί τουλάχιστον 20 με 25 χρόνια, είναι σαφές ότι η έναρξη του διαλόγου πρέπει να πραγματοποιηθεί άμεσα.

Η υποστήριξη από τις κυβερνήσεις είναι σε κάθε περίπτωση αναγκαία. Η εφαρμογή ρυθμιστικού πλαισίου έχει επιφέρει θεαματικά αποτελέσματα σε χώρες όπως η Γερμανία τα τελευταία χρόνια. Συγκεκριμένα, στο τέλος του 2005 το 38% των αιολικών μονάδων παγκοσμίως και το 50% στην Ευρώπη ήταν εγκατεστημένες στη Γερμανία. Η επιτυχία όμως των κρατικών μηχανισμών για προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπου αυτή εφαρμόζεται, αφήνει λίγο χώρο για επενδύσεις από ιδιωτικές επιχειρήσεις. Η περίπτωση της Γερμανίας επαληθεύει το γεγονός ότι η επιτυχία των ρυθμιστικών πλαισίων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαφοροποίηση του εμπορικού και πολιτικού τμήματος που συμπεριφέρεται με εντελώς ασύμμετρο τρόπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι η περιγραφή και παρουσίαση των πολυκριτήριων μεθόδων και ειδικότερα ο τρόπος με τον οποίον εφαρμόζονται στην αγορά ενέργειας και σε ποια πεδία έχουν εφαρμοστεί. Στη συνέχεια, θα γίνει παρουσίαση της μεθόδου SMAA-2 (Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis), η οποία αποτελεί τη μέθοδο που εφαρμόστηκε στα δεδομένα της παρούσας εργασίας.

3.2 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Σύμφωνα με τον Zeleny (1982), η ‘ελαχιστοποίηση του κόστους’ και η ‘μεγιστοποίηση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών’ είναι ζητήματα που ενδιαφέρουν τον κάθε αποφασίζοντα (*Decision Maker*). Η βελτίωση της απόδοσης σε έναν από τους στόχους συχνά επιτυγχάνεται μόνο με τη μείωση της απόδοσης σε κάποιον από τους υπόλοιπους. Η λήψη απόφασης μπορεί να οριστεί ως η προσπάθεια επίλυσης των διλημμάτων που προβάλλουν οι αντικρουόμενες επιδιώξεις.

Τα πολυκριτήρια συστήματα αποφάσεων χρησιμεύουν στη διερεύνηση προβλημάτων απόφασης, στα οποία η επίλυση δεν μπορεί να γίνει μέσω μιας μονόπλευρης ανάλυσης. Το πρόβλημα διασπάται σε μικρότερα υποπροβλήματα και τα αποτελέσματα, τα οποία παράγονται, συνδυάζονται ώστε να δώσουν το τελικό αποτέλεσμα. Όλα τα πολυκριτήρια συστήματα χρησιμοποιούν συγκεκριμένα βήματα, τα οποία είναι τα εξής:

- Περιγραφή των κριτηρίων.
- Καθορισμός των εναλλακτικών δραστηριοτήτων και οι επιδόσεις τους στα κριτήρια.

- Ορισμός των διαβαθμίσεων των κριτηρίων που χαρακτηρίζουν τις επιδόσεις.
- Ορισμός των βαρών των κριτηρίων.

Η σύνθεση όλων των παραμέτρων για την επίτευξη μιας ορθολογικής απόφασης αποτελεί το πιο σημαντικό ζητούμενο στη διαδικασία λήψης της κατάλληλης απόφασης. Είναι λογικό η κάθε δραστηριότητα να ικανοποιεί σε διαφορετικό επίπεδο τα κριτήρια που έχουμε ορίσει. Η αντιμετώπιση αυτής της δυσκολίας αποτελεί το βασικό αντικείμενο των πολυκριτήριων συστημάτων και είναι το σύστημα προτιμήσεων και αξιών, το οποίο χρησιμοποιεί ο αποφασίζοντας, που κάνει τη διαφορά μεταξύ της πολυκριτήριας ανάλυσης και των άλλων μεθοδολογιών. Οι διάφορες μέθοδοι πολυκριτήριας ανάλυσης βασίζονται σε μαθηματικές περιοριστικές υποθέσεις και σε συλλεγμένα δεδομένα από τους αποφασίζοντες.

Ένας αποφασίζων επιθυμεί να επιλέξει μεταξύ διαφόρων εναλλακτικών δράσεων, χρησιμοποιώντας δύο ή περισσότερα κριτήρια. Στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν υπάρχει μια μοναδική δράση που να αποδίδει καλύτερα από όλες το σύνολο των κριτηρίων. Αυτό συνεπάγεται πως η τελική λύση εξαρτάται σημαντικά από την εισαγόμενη προτίμηση των αποφασιζόντων και είναι μια λύση συμβιβασμού (*compromise solution*) (Bell *et al.*, 1988). Η διαδικασία περιπλέκεται ακόμη περισσότερο καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις διαφορετικές ομάδες εμπλέκονται στην λήψη των αποφάσεων. Η κάθε ομάδα εισάγει τα δικά της κριτήρια επιλογής και διατηρεί τις απόψεις της. Έτσι, το καταλληλότερο εργαλείο απόφασης απαιτείται να βασίζεται σε ένα πλαίσιο αμοιβαίας κατανόησης και συμβιβασμού. Όμως, η δυνατότητα παρέμβασης και ανατροφοδότησης του προβλήματος αποδεικνύει την ευχέρεια των πολυκριτήριων μεθόδων.

3.2.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα πολυκριτήρια συστήματα αποφάσεων μας βοηθούν να επιλύσουμε σύνθετα προβλήματα απόφασης, υπό την προϋπόθεση πως ο αποφασίζων θα έχει συνθέσει όλες τις βασικές παραμέτρους του προβλήματος. Το αποτέλεσμα δεν θα είναι πάντα το βέλτιστο, αλλά αυτό που είναι πιο ικανοποιητικό στις προτιμήσεις και τις αξίες του αποφασίζοντα. Οι βασικοί στόχοι των πολυκριτήριων συστημάτων είναι :

- Η ανάλυση των κριτηρίων.
- Η μοντελοποίηση των κριτηρίων του αποφασίζοντα.
- Ο εντοπισμός των κατάλληλων λύσεων.

Ο Roy (1985) δημιούργησε μια γενική μεθοδολογία, στην οποία παρουσιάζει τον τρόπο αντιμετώπισης των πολυκριτήριων προβλημάτων. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία αποτελείται από 4 στάδια και χαρακτηρίζει τη φιλοσοφία για όλες τις μεθοδολογίες του χώρου.

- 1) Αντικείμενο της απόφασης.
- 2) Συνεπής οικογένεια κριτηρίων.

3) Μοντέλο ολικής προτίμησης.

4) Υποστήριξη της απόφασης.

Τα τέσσερα αυτά στάδια δεν είναι διαδοχικά και η οποιαδήποτε ανάδραση μεταξύ τους είναι εφικτή. Οι φάσεις αυτές αναλύονται παρακάτω.

Στο πρώτο στάδιο ορίζονται το σύνολο των πιθανών επιλογών που αποτελούν λύση του προβλήματος. Ο αποφασίζων καλείται να επιλέξει ποια είναι η πολυκριτήρια εκείνη τεχνική που ταιριάζει καλύτερα στο πρόβλημα. Αφού προσδιοριστεί το σύνολο των εναλλακτικών δραστηριοτήτων, πρέπει να καθοριστεί και η προβληματική της ανάλυσης (*decision problematic*). Από τις τέσσερις προβληματικές που συναντάμε στην βιβλιογραφία, στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί η προβληματική γ , η οποία αναφέρεται στην κατάταξη των εναλλακτικών από τις καλύτερες προς τις χειρότερες.

Στο δεύτερο στάδιο γίνεται η ανάπτυξη των κριτηρίων και μαζί καθορίζεται μια συνεπής οικογένεια κριτηρίων. Θα πρέπει δηλαδή το σύνολο των κριτηρίων να διαθέτει τρεις βασικές ιδιότητες, μονοτονία, επάρκεια και μη πλεονασμό.

Το τρίτο στάδιο αφορά τη μοντελοποίηση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα. Ανάλογα με την προβληματική που έχει επιλεγεί, γίνεται η σύνθεση όλων των κριτηρίων και με τη συνεργασία αποφασίζοντα και αναλυτή αποσπάται η προτίμηση των συμμετεχόντων (για παράδειγμα, τα βάρη των κριτηρίων).

Στο τέταρτο στάδιο πραγματοποιείται η αξιολόγηση της απόφασης και κρίνεται η επιλογή της μεθόδου που χρησιμοποιήθηκε. Επίσης, διερευνάται ο τρόπος σύνθεσης των προτιμήσεων και αν ικανοποιούν τις αρχικά ορισμένες συνθήκες.

Συνολικά, οι μέθοδοι πολυκριτήριας ανάλυσης ενισχύουν τη διαφάνεια της διαδικασίας απόφασης και λειτουργούν ως οδηγοί της διαδικασίας λήψης των αποφάσεων σχηματίζοντας το σύνολο των εναλλακτικών δράσεων. Παράλληλα, αναγνωρίζουν τους συμμετέχοντες και αποτιμούν την κάθε εναλλακτική δράση. Επιπλέον, η πολυκριτήρια ανάλυση προσφέρει όχι μόνο ένα ποσοτικό και ποιοτικό εργαλείο αποτίμησης των προτιμήσεων, αλλά συγκεντρώνει και όλους τους εμπλεκόμενους στην απόφαση.

Γενικά, ένα πρόβλημα απόφασης θεωρεί ένα σύνολο εναλλακτικών δράσεων A , στο οποίο πρέπει είτε να επιλεγεί μια δράση ως 'καλύτερη', είτε να επιτευχθεί κατάταξη των δράσεων από την καλύτερη στην χειρότερη. Το σύνολο αυτό A έχει τη δυνατότητα να οριστεί με απαρίθμηση των στοιχείων του ή μέσω μαθηματικών περιορισμών. Μπορεί να είναι πεπερασμένο ή μη, σταθερό ή με δυνατότητα αλλαγής. Οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για τη διευκόλυνση της λήψης απόφασης μπορούν να ταξινομηθούν ποικιλοτρόπως και διαφορετικοί συγγραφείς έχουν προτείνει διαφορετικές κατηγοριοποιήσεις (Zeleny, 1982).

3.3 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ο ενεργειακός σχεδιασμός όπως έχει διαμορφωθεί στη σημερινή του μορφή, στηρίζεται σε μια τεχνοκρατική δραστηριότητα περιορισμένων κριτηρίων για τη λήψη αποφάσεων. Αναλαμβάνεται από ενεργειακές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας και κυβερνητικά ιδρύματα των οποίων βασικές επιδιώξεις αποτελούν η ελαχιστοποίηση του κόστους και η αξιοπιστία της παροχής, κριτήρια τα οποία ευνοούν τα συμβατικά καύσιμα (πετρέλαιο, κάρβουνο, φυσικό αέριο και πυρηνική ενέργεια). Η παρούσα κατάσταση στην αγορά ενέργειας δημιουργεί έντονα περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα, τα οποία συνδέονται με την παραγωγή, μετατροπή, μεταφορά και χρήση της ενέργειας.

Στις προηγούμενες δεκαετίες, και μάλιστα από το 1970 και μετά, οι φορείς της ενεργειακής πολιτικής και διαχείρισης ασχολήθηκαν κυρίως με την κατασκευή ενεργειακών μοντέλων. Σκοπός τους ήταν η ανάλυση σε βάθος των σχέσεων ενέργειας-οικονομίας, όπως αυτές διαμορφώθηκαν μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση. Κύριο στόχο αποτελούσε η εκτίμηση της μελλοντικής ενεργειακής ζήτησης και η αναγνώριση των πιο αποδοτικών μεθόδων προσφοράς ενέργειας σύμφωνα με το μοναδικό κριτήριο της ελαχιστοποίησης του κόστους. Η κυρίαρχουσα άποψη ήταν πως η ενέργεια υπήρχε σε αφθονία, οι τιμές θα είναι σταθερά προσιτές και δεν θα απαιτείται μεγάλο κόστος για την παραγωγή της.

Στη δεκαετία του '80, η προσπάθεια ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών παραγόντων στον ενεργειακό σχεδιασμό οδήγησε στη χρήση πολυκριτήριων μεθόδων για τον προσδιορισμό της κατάλληλης ενεργειακής πολιτικής. Οι αποφασίζοντες για τα ενεργειακά ζητήματα αντιμετώπισαν διλήμματα, τα οποία δεν μπορούσαν να αντιμετωπισθούν με τις παραδοσιακές μεθόδους επίλυσης. Τα κριτήρια αξιολόγησης ήταν πολύ περισσότερα και η ανάλυση τους έπρεπε να γίνει με σεβασμό σε ένα μεγαλύτερο πεδίο περιορισμών (μορφή ενέργειας, διασφάλιση μελλοντικών αποθεμάτων, προστασία περιβάλλοντος). Έτσι, πολλές μελέτες αφιερώθηκαν στην αποτίμηση ενεργειακών εναλλακτικών σεναρίων σύμφωνα με πολλαπλά κριτήρια. Παρ' όλα αυτά οι βασικές θεωρήσεις που καθόριζαν την ενεργειακή διαχείριση δεν μεταβλήθηκαν σημαντικά και η κυριαρχία των συμβατικών καυσίμων παρέμεινε αναμφισβήτητη (Pohekar and Ramachandran, 2004).

Σήμερα, δίνεται έμφαση στην ιδιωτικοποίηση και στην απελευθέρωση των ενεργειακών αγορών με την εισαγωγή διαδικασιών ανταγωνισμού. Η πολιτική αυτή προσπαθεί να εξασφαλίσει την παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ενέργειας με το ελάχιστο δυνατό κόστος και παράλληλα να εγγυηθεί την ασφάλεια και συνέχεια της προσφοράς. Ωστόσο, αρκετοί ερευνητές έχουν παρατηρήσει σημαντικές αποκλίσεις από τους στόχους αυτούς, ιδιαίτερα στον τομέα της μακροπρόθεσμης εξασφάλισης της ενεργειακής προσφοράς και της κατανομής του κόστους και του οφέλους (Makkonen *et al*, 2003).

Οι Huang *et al* (1995) αναφέρουν ότι μια σειρά από σημαντικούς παράγοντες επηρεάζουν όχι μόνο τις ενεργειακές επιλογές, αλλά και το βαθμό και τον τρόπο που χρησιμοποιούνται οι διαφορετικές τεχνολογίες. Έτσι, εμφανίζονται διάφορα κριτήρια που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη λήψη των αποφάσεων στη διαδικασία του ενεργειακού σχεδιασμού. Τα κριτήρια αυτά περιλαμβάνουν τη βελτιστοποίηση της χρήσης των διαθέσιμων πηγών-πόρων, την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τη μείωση του συνολικού κόστους και την πλήρωση των ενεργειακών αναγκών. Έτσι, απαιτείται η δημιουργία ενός στιβαρού μεθοδολογικού πλαισίου λήψης αποφάσεων που να μπορεί να συμπεριλάβει όλα αυτά τα κριτήρια. Η πολυκριτήρια ανάλυση προσφέρει ένα τέτοιου είδους δομικό πλαίσιο σε μια προσπάθεια μοντελοποίησης του ενεργειακού σχεδιασμού.

Συνολικά κάποιος θα μπορούσε να ισχυριστεί πως, μέχρι πρόσφατα, ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενεργειακής πολιτικής αποτελούσε μια κεντρικά ελεγχόμενη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Ο βασικός σκοπός της ακολουθούμενης πολιτικής ήταν η ικανοποίηση της ενεργειακής ζήτησης με το ελάχιστο οικονομικό κόστος. Σήμερα, έχει αναγνωριστεί πως μια τέτοια προσέγγιση είναι ανεπαρκής για την αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας των σύγχρονων ενεργειακών προβλημάτων. Η εφαρμογή ενός ενεργειακού προγράμματος πρέπει εκτός του κριτηρίου της ελαχιστοποίησης του κόστους, να ικανοποιεί περιβαλλοντικούς παράγοντες, τόσο σε τοπικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο και να ενσωματώνει πολλαπλά κριτήρια και διαφορετικούς αποφασίζοντες.

3.3.1 ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην εργασία των Pohekar και Ramachandran (2004), η χρήση πολυκριτήριων τεχνικών παρουσιάζει μακρά ιστορία στον ενεργειακό σχεδιασμό και παρέχει ένα πλήρες και έγκυρο μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση, κατηγοριοποίηση και επιλογή ενεργειακών έργων. Πολλές χρήσεις των πολυκριτήριων μοντέλων ικανοποιούν τις παραπάνω ανάγκες σε τομείς όπως:

- Σχεδιασμός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Ενεργειακή κατανομή πόρων.
- Διαχείριση της μεταφοράς ενέργειας.
- Χωροθέτηση και σχεδιασμός εγκαταστάσεων.
- Παραγωγή ενέργειας.
- Διάφοροι τομείς.

Οι παραπάνω εφαρμογές, σε ένα μεγάλο βαθμό, εμφανίζουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ τους. Η πλειοψηφία των ενεργειακών επενδύσεων παρουσιάζει υψηλό κόστος μαζί με μεγάλο χρονικό διάστημα υλοποίησης του έργου. Παράλληλα, η πολυπλοκότητα των εξεταζόμενων θεμάτων αυξάνει το στοιχείο της αβεβαιότητας.

Αυτά τα χαρακτηριστικά συνυπολογίζονται από τον αποφασίζοντα στη μοντελοποίηση του προβλήματος. Σκοπός των μεθόδων πολυκριτήριας ανάλυσης αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας των αποφάσεων, μέσω της ενίσχυσης της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας της διαδικασίας.

Ο σχεδιασμός των Α.Π.Ε. και η σωστή κατανομή των πόρων αναφέρεται στην κατάρτιση ενός πραγματοποιήσιμου ενεργειακού πλάνου και στην διάδοση των εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Η εφαρμογή των παραπάνω γίνεται μέσω του προγραμματισμού των επενδύσεων, την επέκταση της ενεργειακής χωρητικότητας (Pohekar and Ramachandran, 2004; Voropai and Ivanova, 2002) και της ορθής αξιολόγησης των διάφορων ανανεώσιμων επιλογών ενέργειας (Pohekar and Ramachandran, 2004; Georgopoulou *et al*, 2003).

Η διαχείριση και ο σχεδιασμός της μεταφοράς ενέργειας ασχολούνται με την επιλογή της βέλτιστης διαδρομής των γραμμών, το μέγεθος της μεταφερόμενης ενέργειας και την πρόβλεψη για πιθανές μελλοντικές ανάγκες (Diakoulaki *et al*, 2005). Τα κριτήρια που θα πρέπει να λάβει υπόψη του ο αποφασίζοντας είναι οι γεωγραφικές συνθήκες της εξεταζόμενης περιοχής και το μέγεθος του πληθυσμού που θα εξυπηρετηθεί από τη συγκεκριμένη επένδυση.

Η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να ικανοποιήσει τέσσερις βασικούς στόχους, οι οποίοι είναι η δημόσια υγεία και ασφάλεια, η αξιοπιστία, το κόστος του συστήματος και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι βασικοί παράγοντες περιλαμβάνουν την τοποθεσία, την γεωγραφική κατάσταση της περιοχής (ειδικότερα για τα πυρηνικά εργοστάσια είναι σημαντικό), τη νομοθεσία που διέπει τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, το ενδεχόμενο μόλυνσης των υδάτων και του αέρα και τις συνολικές κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις (Pohekar and Ramachandran, 2004).

Στην παραγωγή ενέργειας ο αποφασίζων ενδιαφέρεται να επιλέξει την κατάλληλη τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί και η οποία θα ικανοποιεί τα κριτήρια που έχουν τεθεί. Είναι σημαντικό, επίσης, να γίνει πρόβλεψη για τον σχεδιασμό βέλτιστης παραγωγής ενέργειας και ποιο είναι το μείγμα παραγωγής. Η περιβαλλοντική νομοθεσία είναι πολύ αυστηρή και οι περιορισμοί αυτοί οφείλουν να ενσωματώνονται στα βάρη των κριτηρίων (Diakoulaki *et al*, 2005, Pohekar and Ramachandran, 2004). Οι διάφοροι τομείς που αναφέρθηκαν παραπάνω αφορούν εφαρμογές επιλογής χώρου αφαλάτωσης και διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

3.3.2 ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Η πληθώρα μεθόδων πολυκριτήριας ανάλυσης παρέχει στους αποφασίζοντες τη δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων με ποικίλους τρόπους ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε τεχνικής. Συνολικά και υπό το πρίσμα της

αδυναμίας μετατροπής όλων των σχετικών μεγεθών σε μια κοινή μονάδα μέτρησης, αλλά και της ποιοτικής φύσης της διαθέσιμης πληροφορίας, οι μέθοδοι πολυκριτήριας ανάλυσης παρέχουν μια αξιόπιστη προσέγγιση στα προβλήματα αξιολόγησης των ενεργειακών έργων.

Από τη διαθέσιμη βιβλιογραφία διαπιστώνεται πως η μέθοδος AHP (*Analytical Hierarchy Process*) είναι η πιο δημοφιλής μέθοδος στην ιεράρχηση των εναλλακτικών λύσεων, ακολουθούμενη από την PROMETHEE και την ELECTRE. Ο πολυκριτήριος προγραμματισμός (*Multi-objective programming*) χρησιμοποιείται πολύ συχνά στη διατύπωση εναλλακτικών σχεδίων και οι MCDM μέθοδοι έχουν καθιερωθεί στην εξέταση της αβεβαιότητας του ενεργειακού σχεδιασμού. Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (*DSS*) γίνονται δημοφιλή στον ενεργειακό σχεδιασμό και την βέλτιστη κατανομή των πόρων ως αποτέλεσμα της ραγδαίας προόδου των υπολογιστών (Pohekar and Ramachandran, 2004).

Η Αναλυτική Ιεραρχική Διεργασία (*AHP*) είναι μια δημοφιλής μέθοδος στην επίλυση ενεργειακών προβλημάτων. Κύριο μέλημα της μεθόδου αποτελεί η διευκόλυνση του συμμετέχοντα στο να κατορθώσει να δομήσει το πρόβλημα μέσω του σχηματισμού μιας ιεραρχίας χαρακτηριστικών (εναλλακτικών επιλογών – κριτηρίων αξιολόγησης). Ένα ακόμη πλεονέκτημα της AHP είναι η ικανότητα να αναμειγνύει τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά κριτήρια στο ίδιο πλαίσιο απόφασης. Η μέθοδος έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στο σχεδιασμό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Pohekar and Ramachandran, 2004; Mohsen and Akash, 1997; Wang and Feng, 2002; Ramathan and Ganesh, 1995), στην ορθή κατανομή ενεργειακών πόρων (Pohekar and Ramachandran 2004; Hobbs and Horn, 1997) και στο σχεδιασμό εταιριών ηλεκτρικής ενέργειας (Pohekar and Ramachandran, 2004; Rahman and Frair, 1984).

Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (*DSS*) είναι διαδραστικές τεχνικές, βοηθούμενες από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές για την αξιολόγηση των αποφάσεων. Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει την ικανότητα να επιλύει σύνθετα προβλήματα, τα οποία υπό άλλες συνθήκες θα ήταν δύσκολο να επιλυθούν. Οι εφαρμογές των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων που έχουν αναπτυχθεί είναι στη διαχείριση στερεών αποβλήτων (Pohekar and Ramachandran, 2004; Fiorucci and Minciardi, 2003), στη διαχείριση μεταφοράς ενέργειας (Pohekar and Ramachandran, 2004; Brand *et al*, 2002) και σε εναλλακτικές μεθόδους παραγωγής ενέργειας (Pohekar and Ramachandran, 2004; Gandibleux, 1999).

Οι μέθοδοι υπεροχής ELECTRE είναι πολύ δημοφιλής στον ενεργειακό σχεδιασμό και επιτρέπουν τη σύγκριση των εναλλακτικών υποδηλώνοντας το κατά πόσο υπάρχει ένα 'βέλτιστο' σημείο ή το αν κάποιες δράσεις μπορούν να παραβλεφθούν ή εάν είναι απαραίτητη περαιτέρω ανάλυση. Βέλτιστο σημείο υπάρχει όταν κάποια εναλλακτική υπερέχει σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες. Επίσης, εάν όλες οι δράσεις υπερέχουν σε σχέση με μια συγκεκριμένη, τότε αυτή μπορεί να παραβλεφθεί. Δημοφιλή πεδία εφαρμογών είναι ο σχεδιασμός ενός έργου, η χωροθέτηση θερμικών εργοστασίων (Pohekar and Ramachandran, 2004; Barda *et al*, 1990), η επιλογή εγκατάστασης ανανεώσιμων πηγών (Pohekar and Ramachandran, 2004; Haralambopoulos and Polatidis, 2003), η επιλογή τεχνολογίας ελέγχου των επιπέδων μόλυνσης (Pohekar and Ramachandran, 2004; Hokkanen and Salminen, 1997) και ο

σχεδιασμός μεταφοράς ενέργειας (Pokehar and Ramachandran, 2004; Tzeng and Shiau, 1987).

Οι μέθοδοι υπεροχής που ανήκουν στην κατηγορία PROMETHEE επίσης χρησιμοποιούνται εκτενώς στον ενεργειακό σχεδιασμό. Οι συγκεκριμένες μέθοδοι παρέχουν μια επιστημονική βάση ώστε να καταλήξουμε σε ένα δείκτη προτίμησης, υπολογίζοντας τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των εναλλακτικών δράσεων και ενοποιεί όλες τις σύγχρονες απόψεις μοντελοποίησης της προτίμησης με έναν απλό τρόπο. Η PROMETHEE I έχει χρησιμοποιηθεί στον ενεργειακό σχεδιασμό έργου, σε εφαρμογές επιλογής γεωθερμικής περιοχής (Pokehar and Ramachandran, 2004; Goumas *et al*, 1999) και εγκατάστασης μικρών υδροηλεκτρικών εργοστασίων (Pokehar and Ramachandran, 2004; Mladineo, 1987). Άλλες εφαρμογές έχουν να κάνουν με ανάλυση περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την εξάλειψη των οχημάτων παλαιάς τεχνολογίας. Τα τελευταία χρόνια η PROMETHEE II έχει καταστεί αρκετά δημοφιλής μέθοδος, σε σχέση με την PROMETHEE I.

3.4 Η ΜΕΘΟΔΟΣ SMAA-2

Η μέθοδος SMAA-2 (*Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis*) (Lahdelma and Salminen, 2001) είναι μια στοχαστική πολυκριτήρια μέθοδος αξιολόγησης και αποτελεί εξέλιξη της μεθόδου SMAA. Η μέθοδος δεν απαιτεί τον καθορισμό εξειδικευμένων πληροφοριών για τις προτιμήσεις του εκάστοτε αποφασίζοντα. Αντίθετα, ακολουθεί μια ανάστροφη διαδικασία αναλύοντας κάθε πιθανό σενάριο για τις παραμέτρους της αξιολόγησης. Η SMAA βασίζεται στην εξερεύνηση του διαστήματος των δυνατών τιμών των βαρών των κριτηρίων επιλογής. Ανακριβή ή αβέβαια δεδομένα συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο με τη μορφή κατανομών πιθανοτήτων. Η SMAA-2 διευρύνει το αρχικό πλαίσιο της SMAA προς την κατεύθυνση της ιεράρχησης των αποτελεσμάτων, στο οποίο ένα διακριτό σύνολο των εναλλακτικών λύσεων θα κατατάσσεται σύμφωνα με τη συνολική του απόδοση από το καλύτερο στο χειρότερο. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, η SMAA-2 χρησιμοποιείται ώστε να καταταχθούν οι βασικές εταιρίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην αρχική της μορφή η SMAA-2 υιοθετεί ένα γραμμικό μοντέλο συνάρτησης

$$V(\mathbf{x}_i) = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij} \quad (3.1)$$

Όπου $\mathbf{x}_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$ είναι το διάνυσμα με τα δεδομένα της κάθε επιχείρησης i στα n κριτήρια αξιολόγησης και w_1, w_2, \dots, w_n είναι μη-αρνητικές σταθερές για τα κριτήρια, για τις οποίες υποθέτουμε ότι αθροίζουν στο 1.

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε ένα πιο γενικό προσθετικό μοντέλο, το οποίο είναι :

$$V(\mathbf{x}_i) = \sum_{j=1}^n w_j v_j(x_{ij}) \quad (3.2)$$

Όπου $v_j(\cdot)$ είναι η μερική συνάρτηση αξίας (marginal value function) για το κριτήριο j , κανονικοποιημένη στο διάστημα $[0,1]$. Το προσθετικό μοντέλο είναι μια γενίκευση του γραμμικού με το πλεονέκτημα ότι ξεπερνάει την υπόθεση γραμμικότητας, ενώ παράλληλα διατηρεί τη απλή και κατανοητή δομή του γραμμικού μοντέλου.

Για να αποφευχθεί η δημιουργία περιορισμών – εκτός της μονοτονίας – στη μορφή των οριακών συναρτήσεων, υιοθετήθηκε μια κατά τμήματα γραμμική προσέγγιση μοντελοποίησης ίδια με αυτή που χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο των μεθόδων UTA. Πιο συγκεκριμένα, η κλίμακα του κάθε κριτηρίου j έχει διαιρεθεί σε k_j υποδιαστήματα, τα οποία ορίζονται από τα σημεία-όρια $b_0^j < b_1^j < \dots < b_{k_j-1}^j < b_{k_j}^j$, όπου b_0^j και $b_{k_j}^j$ είναι η ελάχιστη και μέγιστη τιμή αντίστοιχα του κριτηρίου j στο σύνολο των δεδομένων. Έπειτα, υποθέτοντας ότι η επίδοση x_{ij} της επιχείρησης i στο κριτήριο j βρίσκεται στο υποδιάστημα $[b_{l-1}^j, b_l^j]$ (για κάποιο $l \in \{1, \dots, k_j\}$), η μερική αξία της επιχείρησης στο κριτήριο j μπορεί να εκφραστεί ως :

$$v_j(x_{ij}) = v_j(b_{l-1}^j) + [v_j(b_l^j) - v_j(b_{l-1}^j)] \frac{x_{ij} - b_{l-1}^j}{b_l^j - b_{l-1}^j} \quad (3.3)$$

Με αυτή την προσέγγιση μοντελοποίησης, το πλαίσιο προσομοίωσης της SMAA-2 εφαρμόζεται για την αξιολόγηση των επιχειρήσεων με βάση τα διαφορετικά σενάρια του μοντέλου αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, κάθε σενάριο περιλαμβάνει την κατασκευή μιας τυχαίας πρόσθετης συνάρτησης αξίας μέσω της παρακάτω διαδικασίας.

- Για κάθε κριτήριο j , κατασκευάζεται μια τυχαία μερική συνάρτηση αξίας με την παραγωγή $k_j - 1$ ομοιόμορφα κατανομημένων τυχαίων αριθμών στο διάστημα $(0,1)$, οι οποίοι είναι κατατάσσονται (σε αύξουσα σειρά) ως $v_j(b_1^j)$, $v_j(b_2^j)$, ..., $v_j(b_{k_j-1}^j)$. Για την κανονικοποίηση τα $v_j(b_0^j)$ και $v_j(b_{k_j}^j)$ θέτονται ίσα με 0 και 1 αντίστοιχα. Σε όλες τις προσομοιώσεις, χρησιμοποιούνται 4 υποδιαστήματα για τα κριτήρια (δηλαδή, $k_j = 4$ για $j=1, \dots, n$) ορισμένα στη βάση του 25%, 50% και 75% των στοιχείων.
- Οι σταθερές w_1, \dots, w_n παράγονται τυχαία, με τέτοιο τρόπο ώστε $w_j \geq \epsilon$ (για $j = 1, \dots, n$) και $w_1 + \dots + w_n = 1$. Στην παρούσα εργασία το ϵ είναι ίσο με 0.01 ώστε να αποκλειστούν τα μη ρεαλιστικά σενάρια, στα οποία κάποιο κριτήριο έχει πολύ περιορισμένο βάρος στην αξιολόγηση.

Η παραπάνω προσομοίωση επαναλαμβάνεται S φορές. Σε κάθε επανάληψη οι επιχειρήσεις αξιολογούνται με τη χρήση του κατασκευασμένου μοντέλου προσθετικής αξίας και κατατάσσονται με βάση τη συνολική τους αξία σε φθίνουσα σειρά, δηλαδή η καλύτερη επιχείρηση λαμβάνει την 1^η θέση και η χειρότερη τη θέση m . Με την

ολοκλήρωση της προσομοίωσης τα αποτελέσματα για κάθε επιχείρηση i συνοψίζονται σε ένα συνολικό δείκτη αποδοχής (holistic acceptability index) $H(\mathbf{x}_i)$:

$$H(\mathbf{x}_i) = \sum_r a_r b_r(\mathbf{x}_i) \quad (3.5)$$

Όπου :

$b_r(\mathbf{x}_i)$ είναι το ποσοστό των σεναρίων στα οποία μια επιχείρηση i κατατάσσεται στη θέση r .

$\alpha_1 \geq \alpha_2 \geq \dots \geq \alpha_m \geq 0$ είναι σταθερές, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη στάθμιση των διαφορετικών κατατάξεων. Στην παρούσα εργασία ο ορισμός των σταθερών αυτών βασίστηκε σε μια προσέγγιση, η οποία θέτει υψηλότερη βαρύτητα στις χαμηλότερες (καλύτερες κατατάξεις) και μικρότερη στις χειρότερες κατατάξεις:

$$\alpha_r = \frac{\sum_{i=r}^m \frac{1}{i}}{\sum_{i=1}^m \frac{1}{i}}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ

ΜΕΘΟΔΟ SMAA-2

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι εταιρείες της εργασίας, μια σύντομη αναφορά στις δραστηριότητες τους μαζί με την παρουσίαση των βασικών τους οικονομικών τους στοιχείων. Αρχικά, θα ορίσουμε τους δείκτες και στη συνέχεια θα γίνει η παρουσίαση και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που προήλθαν από την εφαρμογή της μεθόδου SMAA-2.

4.2 ΚΥΡΙΑΡΧΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ

Όλες οι εταιρίες της εργασίας ανήκουν σε χώρες της Ε.Ε. Στόχος ήταν να εντοπιστεί η κυρίαρχη εταιρία παραγωγής ενέργειας της κάθε χώρας και να γίνει ανάλυση των χρηματοοικονομικών της δεδομένων. Επίσης, έγινε προσπάθεια να υπάρχει μια ισορροπία μεταξύ των χωρών που είχαν ενταχθεί στην Ε.Ε. πριν το 2004 και μετά το 2004, έτος κατά το οποίο η Ένωση αύξησε τα κράτη-μέλη από 15 σε 25. Μικρές χώρες όπως το Λουξεμβούργο και η Μάλτα αποκλείστηκαν. Οι πληροφορίες σχετικά με τις δραστηριότητες και τα οικονομικά στοιχεία των εταιριών αντλήθηκαν από τις ιστοσελίδες τους και τους δημοσιευμένους για τα οικονομικά έτη 2007, 2008 και 2009 ισολογισμούς. Μετά την ολοκλήρωση της σύντομης αναφοράς όλων των επιχειρήσεων παρουσιάζονται τρεις πίνακες με τα συγκεντρωτικά οικονομικά αποτελέσματα και των 17 εταιριών.

4.2.1 VERBUND AG

Η Verbund AG είναι ο μεγαλύτερος πάροχος ηλεκτρικής ενέργειας στην Αυστρία και καλύπτει το 40% των αναγκών σε ηλεκτρισμό στην χώρα. Πάνω από το 90% της ενέργειας προέρχεται από υδροηλεκτρικά εργοστάσια, με συνολική εγκατεστημένη

ισχύς άνω των 6.600MW και με μέση ετήσια παραγωγή άνω των 24,8 δις kWh. Από το 2009 η εταιρία λειτουργεί 3 αιολικά πάρκα στην Αυστρία.

Η Verbund συμμετέχει ενεργά στις σημαντικότερες αγορές ηλεκτρικής ενέργειας της Ευρώπης και της Τουρκίας, κυρίως μέσω τοπικών εταιριών. Το 51% του μετοχικού της κεφαλαίου ανήκει στο κράτος, ενώ από το 2006 δραστηριοποιείται και στην ελληνική αγορά παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε επιχειρησιακούς πελάτες μέσης και χαμηλής τάσης.

4.2.2 FORTUM

Η Fortum είναι φιλανδική εισηγμένη εταιρία, η οποία επικεντρώνεται στις σκανδιναβικές και βαλτικές χώρες, την Πολωνία και το βορειοδυτικό τμήμα της Ρωσίας. Η εταιρία εκμεταλλεύεται σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και παρέχει άλλες σχετικές με την ενέργεια υπηρεσίες με κύριο προϊόν την παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και ατμού. Η πλειοψηφία των μετοχών της Fortum (51,1%) ανήκουν στην φιλανδική κυβέρνηση.

Σημαντικό ποσοστό του ηλεκτρικού ρεύματος προέρχεται από τους πυρηνικούς σταθμούς που έχει στην κατοχή της η εταιρία. Υψηλό μερίδιο ηλεκτρισμού προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αυτό οφείλεται κυρίως στην παραγωγή ενέργειας από βιομάζα (7 μονάδες παραγωγής) αλλά και από υδροηλεκτρικές μονάδες (3 εργοστάσια). Σε πολύ μικρότερα ποσοστά ακολουθούν οι αιολικές μονάδες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι δείκτες παραγόμενου CO_2 να είναι πολύ χαμηλοί.

4.2.3 EDF GROUP

Η EDF έχει γίνει η κύρια εταιρία ηλεκτρικής παραγωγής και διανομής στην Γαλλία και είναι η μεγαλύτερη στον κόσμο εταιρία κοινής ωφέλειας με πάνω από 160.000 εργαζόμενους. Πράγματι, η EdF παράγει, μεταφέρει και διανέμει το 95% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας. Η εταιρία έχει 32 εκατομμύρια πελάτες στη Γαλλία και 47 εκατομμύρια παγκοσμίως. Μέχρι το 2004 ήταν μια κρατική εταιρία, αλλά τώρα είναι μια περιορισμένης ευθύνης εταιρία ιδιωτικού δικαίου. Η γαλλική κυβέρνηση μεταβίβασε μέρος των μετοχών στο χρηματιστήριο, αν και διατηρεί σχεδόν το 85% της ιδιοκτησίας.

Το 2003 η εταιρία παράγαγε το 23% της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ε.Ε. με το 75% της ποσότητας αυτής να προέρχεται κατά κύριο λόγο από πυρηνικά. Η EdF διαθέτει και λειτουργεί 58 πυρηνικούς αντιδραστήρες σε ολόκληρη τη χώρα, κατανεμημένους σε 20 πυρηνικά εργοστάσια. Άλλες μορφές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια (16,2%) και η θερμική ενέργεια (10,2%). Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα της τάξης του 1%.

4.2.4 RWE POWER

Η εταιρία RWE Power ανήκει στο RWE Group που συγκαταλέγεται στις πέντε μεγαλύτερες εταιρίες ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη και ειδικά στη Γερμανία είναι η μεγαλύτερη εταιρία με παραγωγή μεγαλύτερη από 190 TWh. Αυτό ισοδυναμεί με το 30% περίπου της συνολικής παραγωγής της Γερμανίας και το 9% της Ε.Ε. Εκμεταλλευόμενη τα αποθέματα της χώρας σε ορυκτά καύσιμα, είναι επίσης η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη. Εκτός όμως από το λιγνίτη για την ικανοποίηση της ζήτησης βασικού φορτίου η RWE χρησιμοποιεί και πυρηνικά. Το φυσικό αέριο και οι ανανεώσιμες πηγές όπως ο αέρας, το νερό και η βιομάζα χρησιμοποιούνται για την κάλυψη ζήτησης σε περιόδους αιχμής.

Το δυναμικό της εταιρίας αποτελείται από 70.000 εργαζόμενους, οι οποίοι εξυπηρετούν πάνω από 14 εκατομμύρια πελάτες. Το 2007 η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προήλθε από τις ακόλουθες πηγές:

- Λιγνίτης 35,2%
- Άνθρακας 32,9%
- Πυρηνική ενέργεια 14,9%
- Φυσικό αέριο 13,6%
- Α.Π.Ε. 2,4%

4.2.5 Δ.Ε.Η. Α.Ε.

Η Δ.Ε.Η. είναι ελληνική κρατικά ελεγχόμενη εταιρία παραγωγής και διάθεσης ηλεκτρικού ρεύματος. Κατέχει την ιδιοκτησία του συνόλου του εθνικού δικτύου μεταφοράς και διανομής, συνολικού μήκους 208.000χλμ. περίπου και πάνω από το 90% της εγκατεστημένης παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος.

Στην κατοχή της εταιρίας βρίσκονται ατμοηλεκτρικά (Πτολεμαΐδα, Μεγαλόπολη κ.α.) , υδροηλεκτρικά εργοστάσια (Κρεμαστών, Άγρας κ.α.) και μονάδες παραγωγής από Α.Π.Ε. (αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα). Εκτός από το μονοπώλιο στην διάθεση της ηλεκτρικής ενέργειας, η Δ.Ε.Η. κατέχει εξολοκλήρου και όλα τα ορυχεία της χώρας τα οποία διοχετεύουν τα εργοστάσια της με το κατάλληλο υλικό προς καύση. Τα ατμοηλεκτρικά εργοστάσια χρησιμοποιούν κατά μεγάλο μέρος λιγνίτη για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, αλλά σε μερικές περιπτώσεις και πετρέλαιο. Τα μεγαλύτερα ορυχεία της Ελλάδας βρίσκονται στις περιοχές της Πτολεμαΐδας, του Αμύνταιου και της Μεγαλόπολης. Για το 2009 η παραχθείσα από τη Δ.Ε.Η. ηλεκτρική ενέργεια προήλθε από λιγνίτη (61%), φυσικό αέριο (15,5%), πετρέλαιο (13%), υδροηλεκτρικά (10%) και Α.Π.Ε. (0,5%)

Η ελληνική αγορά χαρακτηρίζεται ως μονοπωλιακή, με τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού να απολαμβάνει ένα ουσιαστικό μονοπώλιο στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Η ελληνική αγορά είναι

απομονωμένη από τις μεγάλες ευρωπαϊκές αγορές με τις διεθνείς διασυνδέσεις της να περιορίζονται στα 600 MW με την Π.Γ.Δ.Μ., την Βουλγαρία και την Αλβανία και 500 MW με την Ιταλία. Η απελευθέρωση της αγοράς που κρίνεται σε μεγάλο βαθμό από τη δυνατότητα των καταναλωτών να επιλέγουν προμηθευτή ενέργειας δεν έχει επιτευχθεί ακόμα ουσιαστικά, παρότι νομοθετικά υπάρχει αυτή η δυνατότητα από το 1999 (Ν.2773/1999). Το βασικό πρόβλημα είναι η δεσπόζουσα θέση της Δ.Ε.Η. και η μη εφαρμογή ικανών διασφαλίσεων για ιδιωτικές μονάδες παραγωγής ενέργειας.

Πίνακας 4.1: Λειτουργική δραστηριότητα κατά την 3ετία 2007-2009

	2009	2008	2007
Εγκαταστημένη ισχύς (GW)	12,8	12,8	12,8
Καθαρή παραγωγή (TWh)	50,1	52,4	53,9
Πωληθείσα ηλεκτρική ενέργεια στους καταναλωτές (TWh)	54,4	56,9	56,1
Πελάτες (εκατ.)	7,6	7,5	7,4
Εργαζόμενοι	22.582	23.611	24.602
Πελάτες / Εργαζόμενο	335	316	299
Πωλήσεις / Εργαζόμενο (MWh)	2.408	2.412	2.282

4.2.6 ENECO

Η ENECO είναι μια ολλανδική εταιρία με έδρα το Rotterdam, που ειδικεύεται στην παραγωγή, εμπορία, μεταφορά και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και θερμότητας. Βρίσκεται μέσα στις 3 κορυφαίες εταιρίες του κλάδου στην ολλανδική αγορά με πάνω από 2 εκατ. επιχειρήσεις και οικιακούς πελάτες και δραστηριοποίηση στις Κάτω Χώρες, το Βέλγιο, τη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Η εταιρία επενδύει σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και αναζητά τρόπους για να βελτιώσει τις παρούσες τεχνολογίες. Στόχος της είναι μέχρι το 2030 η συνολική παραγωγή ενέργειας να προέρχεται από πηγές ανεξάντλητες στη φύση όπως ο αέρας, το νερό, ο ήλιος και η βιομάζα. Η χρήση των ατμοηλεκτρικών εργοστασίων θα γίνεται μόνο σε περίπτωση εφεδρείας.

4.2.7 ESB

Η ESB Energy είναι η ιρλανδική ημι-κρατική εταιρία παραγωγής, διανομής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Αν και ήταν μια μονοπωλιακή εταιρία, σήμερα

λειτουργεί σαν μια εμπορική επιχείρηση στην ελεύθερη και ανταγωνιστική αγορά, με πελάτες τόσο στην Ιρλανδία, όσο και στη Μεγάλη Βρετανία.

Παρατηρώντας τα οικονομικά στοιχεία της εταιρίας βλέπουμε μια σταθερή μείωση των εσόδων στην τελευταία τριετία, αλλά παράλληλα και μια αύξηση των καθαρών κερδών. Η ελάττωση των εσόδων οφείλεται στην χαμηλή ζήτηση για ενέργεια, εξαιτίας της μειωμένης οικονομικής δραστηριότητας της χώρας. Η αύξηση των κερδών προήλθε από την πώληση παραγωγικών κομματιών της επιχείρησης.

Στο κομμάτι των Α.Π.Ε. η ESB επενδύει στα αιολικά πάρκα και παράλληλα θέτει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέχρι και 50% έως το 2020 και μηδενίζοντας τις το 2035. Τα παλιάς τεχνολογίας ρυπογόνα θερμικά εργοστάσια έχουν τεθεί εκτός λειτουργίας και έχουν αντικατασταθεί από νέας τεχνολογίας μονάδες.

4.2.8 ENEL

Η εταιρία ENEL κατέχει κυρίαρχη θέση στην ιταλική αγορά ενέργειας και βρίσκεται στην τρίτη θέση των ευρωπαϊκών εταιριών παροχής ενέργειας. Δραστηριοποιείται σε περισσότερες από 40 χώρες, με χωρητικότητα περίπου 95.000 MW και πωλεί ενέργεια σε περισσότερους από 61 εκατ. πελάτες. Πρώην κρατικό μονοπώλιο, τώρα εν μέρει έχει ιδιωτικοποιηθεί με την μετοχή της να διαπραγματεύεται στο χρηματιστήριο του Μιλάνο. Οι δραστηριότητες της εταιρίας σχετικά με την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας. Η ENEL για να εναρμονιστεί με την κοινοτική οδηγία πούλησε ορισμένες από τις μονάδες παραγωγής της στις εταιρίες Endesa, Edipower και Electrabel.

Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής (~70%) λαμβάνει χώρα εκτός Ιταλίας με κυριότερη δραστηριοποίηση στις χώρες της Ευρώπης, της Β. & Ν. Αμερικής. Η ENEL είναι μια από τις ελάχιστες μεγάλες εταιρίες που δεν βασίζει κανένα κομμάτι της παραγωγής ενέργειας σε πυρηνικές μονάδες. Η παραγωγή βασίζεται κυρίως σε υδροηλεκτρικούς και θερμοηλεκτρικούς σταθμούς καθώς και μια ποικιλία από μονάδες ανανεώσιμων πηγών (βιομάζα, αιολική ενέργεια και φωτοβολταϊκά πάρκα).

4.2.9 STATKRAFT AS

Η Statkraft είναι η νορβηγική κρατική εταιρία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Με συνολική παραγωγή ενέργειας 44,9 TWh το 2008 η Statkraft είναι ο τρίτος μεγαλύτερος παραγωγός ενέργειας στην Σκανδιναβία, καθώς και ο μεγαλύτερος παραγωγός ενέργειας που βασίζεται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ευρώπη. Η υδροηλεκτρική ενέργεια παρέχει το μεγαλύτερο μέρος των πηγών ενέργειας, με την εταιρία να έχει στην κατοχή της 133 εργοστάσια στην περιοχή της Νορβηγίας και άλλα 16 στην υπόλοιπη Σκανδιναβία.

Η Νορβηγία δε συγκαταλέγεται στα κράτη μέλη της Ε.Ε. Ωστόσο, τα μεγάλα αποθέματα της χώρας σε πετρέλαιο και φυσικό αέριο την καθιστούν έναν από τους σημαντικότερους προμηθευτές σε ολόκληρο τον κόσμο και ειδικότερα στις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες. Επίσης, ολόκληρη σχεδόν η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας καλύπτεται από υδροηλεκτρικές μονάδες.

4.2.10 EDP

Η Energias de Portugal (EdP) διατηρεί μέχρι σήμερα τη δεσπόζουσα θέση στο σύστημα ηλεκτρισμού της Πορτογαλίας. Είναι ο τρίτος μεγαλύτερος διαχειριστής του ενεργειακού συστήματος στην Ιβηρική χερσόνησο και ο μεγαλύτερος στην Πορτογαλία. Δραστηριοποιείται στους τομείς της παραγωγής, προμήθειας και διανομής ηλεκτρισμού και στην προμήθεια και διανομή φυσικού αερίου. Τον Ιούνιο του 2008 η εταιρία είχε 12,3 MW εγκατεστημένες μονάδες παραγωγής ενέργειας στην Ιβηρική χερσόνησο, εκ των οποίων το 80% στην Πορτογαλία.

Στις αρχές του 2008 η εταιρία ανακοίνωσε ότι το 39% της παραγόμενης ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές και στόχος είναι μέχρι τα τέλη του 2013 το ποσοστό αυτό να έχει ανέλθει στο 75% της συνολικής παραγωγής. Το Μάρτιο του 2007 η εταιρία προέβη στην εξαγορά της Horizon Wind Energy, αμερικανική εταιρία παραγωγής αιολικής ενέργειας.

4.2.11 ENDESA

Η Endesa είναι η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής στην Ισπανία διαθέτοντας πάνω από 21.600 MW εγκατεστημένων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η εταιρία είναι θυγατρική της Ιταλικής Enel, ενώ ιδρύθηκε το 1944. Σήμερα, η Endesa ελέγχει το 45% της ρυθμιζόμενης και το 36% της απελευθερωμένης αγοράς στην Ισπανία.

Κατά κύριο λόγο η Endesa παράγει ενέργεια από μονάδες άνθρακα σε ποσοστό 42% της συνολικής της παραγωγής και δευτερευόντως από πυρηνικά (28%). Το υπόλοιπο ποσοστό μοιράζεται σε υδροηλεκτρικούς σταθμούς και μονάδες παραγωγής ανανεώσιμων μορφών ενέργειας. Τα επενδυτικά σχέδια της εταιρίας αφορούν στη δημιουργία 8.000 MW νέων μονάδων παραγωγής ενέργειας εκ των οποίων 1.200 MW των μονάδων αυτών θα κατασκευαστούν σε περιοχές εκτός της Ιβηρικής χερσονήσου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το Νοέμβριο του 2001 η Ισπανία και η Πορτογαλία υπέγραψαν συμφωνητικό για την πλήρη ενοποίηση των ηλεκτρικών αγορών ενέργειας και τη δημιουργία της *Mercado Iberico de Electricidade* (Mibel). Η Mibel ξεκίνησε ουσιαστικά να λειτουργεί στα τέλη του 2004 όταν κατασκευάστηκε η γραμμή μεταφοράς Cartelle-Lindosa μεταξύ των δυο χωρών. Η ενσωμάτωση των δυο αγορών περιλαμβάνει τη δημιουργία του διαχειριστή της Ιβηρικής αγοράς Iberian Market

Operator (OMI) ο οποίος είναι υπεύθυνος για την διαπραγμάτευση της τιμής πώλησης του ηλεκτρισμού, τη συγχώνευση των αποθηκευτικών δικτύων και τη γενικότερη αύξηση της διασύνδεσης μεταξύ των δυο χωρών. Επιπλέον, προβλέπεται οι εταιρίες στις δυο χώρες να λειτουργούν με βάση τους ίδιους κανόνες σχετικά με τον ανταγωνισμό και να εξομοιωθούν τα κόμιστρα.

4.2.12 A.H.K.

Η Α.Η.Κ. (Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου) αποτελεί το κρατικό μονοπώλιο στον τομέα του ηλεκτρισμού για την Κύπρο. Για το 2009 η εγκατεστημένη ισχύς ήταν 1.388 MW και η συνολική παραγόμενη ισχύς έφτασε στα 5.133,3 GWh. Η συντριπτική πλειοψηφία της ενέργειας προέρχεται από τους 3 σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Η Α.Η.Κ. εξυπηρετεί συνολικά πάνω από μισό εκατομμύριο καταναλωτές (οικιακή, εμπορική, βιομηχανική και γεωργική χρήση).

4.2.13 ČEZ GROUP

Η ČEZ κατέχει δεσπόζουσα θέση στην τσεχική αγορά αφού της ανήκει το 70% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος. Η εταιρία ιδρύθηκε το 1992 από την κυβέρνηση, η οποία εξακολουθεί μέχρι σήμερα να κατέχει το 68% της επιχείρησης και είναι η μεγαλύτερη κρατική εταιρία στην κεντρική και ανατολική Ευρώπη με πάνω από 7 εκατ. καταναλωτές. Κύριοι τομείς δραστηριότητας της ČEZ είναι η παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας. Το 2003 η εταιρία συγχωνεύτηκε με διάφορες εταιρίες διανομής και δημιουργήθηκε το ČEZ Group την επόμενη χρονιά, το οποίο δραστηριοποιείται σε περισσότερες από 10 αγορές της κεντρικής Ευρώπης.

Η εταιρία διαχειρίζεται 2 πυρηνικά εργοστάσια, 15 μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα, 34 υδροηλεκτρικά εργοστάσια, 2 αιολικά πάρκα και ένα φωτοβολταϊκό πάρκο. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ξεπερνάει τα 13.000 MW, με την παραγωγή από τα ατμοηλεκτρικά εργοστάσια να είναι η υψηλότερη.

4.2.14 EESTI ENERGIA

Η EESTI ENERGIA AS ιδρύθηκε το 1939 και απολαμβάνει μονοπωλιακά προνόμια στην αγορά της Εσθονίας. Το μέγεθος της αγοράς είναι πολύ μικρό σε σχέση με τα υπόλοιπα κράτη μέλη της Ε.Ε., μιας και ο πληθυσμός της Εσθονίας αγγίζει τα 1,3 εκατ. κατοίκους. Η εταιρία είναι η μεγαλύτερη εταιρία της χώρας, ανήκει εξολοκλήρου στο κράτος και δραστηριοποιείται στους τομείς παραγωγής, πώλησης και μεταφοράς ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό

90% γίνεται με καύση εισαγόμενων αποθεμάτων λιγνίτη και οι συνολικοί πελάτες ανέρχονται σε 500.000.

4.2.15 LATVENERGO

Η Latvenergo είναι μια κρατική εταιρία ενέργειας με έδρα τη Ρίγα της Λετονίας. Η εταιρία παράγει πάνω από το μισό της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται στη χώρα. Το 70% της παραγόμενης ενέργειας προέρχεται από τα τέσσερα υδροηλεκτρικά εργοστάσια, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό από εργοστάσια ορυκτών καυσίμων. Η συνολική παραγωγή των υδροηλεκτρικών σταθμών για το 2009 ανήλθε στις 3.440 GWh. Παράλληλα, η εταιρία έχει τη δυνατότητα να εισάγει ενέργεια από την Εσθονία, τη Λιθουανία και τη Ρωσία

Στα σχέδια της επιχείρησης είναι η συνεργασία με τις υπόλοιπες Βαλτικές χώρες και την Πολωνία στη δημιουργία ενός νέου πυρηνικού σταθμού στη γειτονική Λιθουανία, ο οποίος θα εξυπηρετεί τις ανάγκες για ενέργεια των συνεργαζόμενων χωρών. Το νέο εργοστάσιο σχεδιάζεται να έχει εγκατεστημένη ισχύ 3.400MW, να λειτουργήσει πριν το 2020 και να βρίσκεται στη θέση του υπάρχοντος απενεργοποιημένου πυρηνικού εργοστασίου στη θέση Visaginas της Λιθουανίας.

4.2.16 LIETUVOS ENERGIJA

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στη Λιθουανία χωρίζεται στους τομείς παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρισμού σε επιλέγοντες πελάτες. Στον τομέα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δεσπόζουσα θέση κατέχει η εταιρία Lietuvos Energija, καλύπτοντας το 86% της ζήτησης. Το υπόλοιπο 14% καλύπτεται από εταιρίες μικρής κλίμακας που λειτουργούν μονάδες θερμικής ενέργειας και ανανεώσιμων πηγών.

Για τη Lietuvos Energija μέχρι και το Δεκέμβριο του 2009 η βασική πηγή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ήταν το πυρηνικό εργοστάσιο της Visaginas, δυναμικότητας 1.360MW. Λόγω της παρωχημένης τεχνολογίας κατασκευής του αποφασίστηκε, με οδηγία της Ε.Ε., ο τερματισμός της λειτουργίας του. Τώρα οι κύριες πηγές παραγωγής ενέργειας είναι ένα θερμικό και δυο υδροηλεκτρικά εργοστάσια συνολικής δυναμικότητας 2.800MW.

4.2.17 PGE

Η PGE (Polska Grupa Energetyczna S.A.) είναι μια κρατική εταιρία ηλεκτρικής ενέργειας και η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής ενέργειας στην Πολωνία. Για το 2009 η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανήλθε σε περίπου 53,8 TWh. Ο όμιλος απασχολεί πάνω από 46.000 εργαζομένους και έχει 12,4 GW εγκατεστημένη ισχύς. Η εταιρία προσανατολίζεται και στην παραγωγή πυρηνικής ενέργειας, ύστερα από άδεια που έλαβε από την κυβέρνηση της Πολωνίας τον Ιανουάριο του 2009 και αφορά στην κατασκευή δυο σταθμών χωρητικότητας 3.000MW ο καθένας με χρονοδιάγραμμα λειτουργίας το 2020.

Η εταιρία διαχειρίζεται δυο μεγάλα λιγνιτικά ορυχεία και πάνω 40 σταθμούς παραγωγής ενέργειας. Οι σταθμοί τροφοδοτούνται κυρίως με λιγνίτη και λιθάνθρακα. Η δομή των καυσίμων και των πρωτογενών πηγών ενέργειας που χρησιμοποιήθηκαν κατά το 2010 για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την PGE είναι η παρακάτω :

- Λιγνίτης 70,17 %
- Λιθάνθρακας 25,09 %
- Φυσικό αέριο 3,42 %
- Α.Π.Ε. – Βιομάζα 1,11 %
- Άλλες 0,21 %

4.2.18 ΣΥΝΟΨΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα οικονομικά αποτελέσματα των εταιριών αναζητήθηκαν μέσω του διαδικτύου στις σελίδες της κάθε επιχείρησης και παρουσιάζονται στους πίνακες 4.2-4.4. Το μέγεθος της κλίμακας που χρησιμοποιήθηκε είναι τα εκατομμύρια Euro ώστε τα οικονομικά στοιχεία να είναι άμεσα συγκρίσιμα μεταξύ τους. Επίσης, έγινε μετατροπή των νομισμάτων 5 χωρών (Νορβηγία, Τσεχία, Λετονία, Λιθουανία και Πολωνία) σε Euro σύμφωνα με την τιμή που είχε οριστεί την τελευταία μέρα του έτους, αντίστοιχα για τα τρία έτη. Υπολογίστηκε η μέση ετήσια τιμή του κάθε χρηματοοικονομικού στοιχείου.

Τα έσοδα παρουσιάζουν μεγάλη αύξηση (+18%) από το 2007 στο 2008 με τα καθαρά κέρδη να αυξάνονται κατά 13%. Την ίδια περίοδο το προσωπικό παρέμεινε σταθερό, ενώ τα κέρδη προ φόρων, τόκων και αποσβέσεων (EBITDA) αυξήθηκαν κατά 10%. Ο δείκτης υποχρεώσεις/ενεργητικό είναι σταθερός και για τις δυο χρονιές και η αύξηση των στοιχείων ήταν ίση με 10%

Την διετία 2008/2009 τα μέσα έσοδα συνέχισαν να αυξάνονται μόλις με 4%, όπως και ο αριθμός του προσωπικού. Τα κέρδη υποχωρούν κατά 2%, ενώ το EBITDA σημειώνει την ίδια άνοδο (11%) με τη διετία 2007/2008. Τέλος, οι υποχρεώσεις και το ενεργητικό των εταιριών αναπτύχθηκαν με τον ίδιο ρυθμό (11%).

Μια παρατήρηση που μπορεί να γίνει είναι το γεγονός πως η Δ.Ε.Η. Α.Ε. είναι η μοναδική εταιρία κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου που παρουσιάζει ζημιές στην λειτουργία της για τη χρήση του 2008. Υπάρχουν κάποιες εταιρίες που παρουσιάζουν μεγάλες αλλαγές στα χρηματοοικονομικά τους στοιχεία από χρονιά σε χρονιά. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στα παρακάτω :

- Απόκτηση μεριδίου αγοράς σε άλλες χώρες μέσω της αγοράς επιχειρήσεων ενέργειας.
- Απότομη αύξηση/μείωση των τιμών του πετρελαίου.
- Πώληση μέρους της παραγωγής ενέργειας σε άλλες επιχειρήσεις.

Πίνακας 4.2: Οικονομικά αποτελέσματα έτους 2007

	Έσοδα	Καθαρά κέρδη	Σύνολο υποχρεώσεων	Σύνολο ενεργητικού	Προσωπικό	EBITDA
VERBUND	3.038,30	665,14	4.665,14	7.339,77	2.441	1.008,30
FORTUM	4.479	1.552	9.023	15.579	8.304	2.298
EDF GROUP	59.637	5.618	157.239	185.880	154.033	15.210
RWE POWER	42.507	2.627	68.761	83.420	63.439	7.915
ΔΕΗ Α.Ε.	5.154,16	222,3	8.160,50	13.440,40	24.602	818,7
ENECO	4.789	426	2.397	6.437	5.299	690
ESB	3.461	432	4.519	7.706	7.856	542
ENEL	43.688	3.916	104.218	130.851	73.500	10.023
STATKRAFT AS	2.220,70	886,19	8.358,72	13.878,52	2.287	1.242,50
EDP	11.010	1.019	24.248	31.527	13.097	2.628,30
ENDESA	17.734	2.675	40.917	58.522	27.019	7.485
AHK	575	40	869,63	1.567,66	2.261	115
ČEZ GROUP	6.489	1.607	7.020,52	13.947,42	30.094	2.832,52
EESTI ENERGIA	482	168	638	1.667	8.576	291
LATVENERGO	514,6	13,42	860,69	1.872,44	5.353	127,8
LIETUVOS ENERGIJA	328,1	14,19	160,45	795,59	1.104	61,11
PGE	6.535,30	811,13	4.405,20	12.562,02	47.734	1.315,20
Μέσος όρος	12.508,46	1.334,95	26.262,4	34.528,99	28.059	3.211,97

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Πίνακας 4.3: Οικονομικά αποτελέσματα έτους 2008

	Έσοδα	Καθαρά	Σύνολο	Σύνολο	Προσωπικό	EBITDA
		κέρδη	υποχρεώσεων	ενεργητικού		
VERBUND	3.744,30	790,74	5.165,75	8.293,84	2.541	1.220,30
FORTUM	5.636	1.596	11.867	20.278	15.579	2.478
EDF GROUP	63.847	3.484	175.494	200.492	155.931	15.435
RWE POWER	48.950	2.558	80.290	93.430	65.908	8.314
ΔΕΗ Α.Ε.	5.801,86	-305,87	9.319,69	13.954,22	23.611	343,60
ENECO	4.943	272	3.577	7.386	5.563	695
ESB	3.488	273	5.416	8.645	7.870	465
ENEL	61.184	5.293	106.912	133.207	75.981	14.318
STATKRAFT AS	2.536	819	7.287,92	14.603,06	2.633	1.409
EDP	13.894	1.212	27.162	35.709	12.245	3.154,90
ENDESA	22.836	7.169	37.782	58.546	26.587	6.895
AHK	771,87	20,33	996,47	1.714,83	2.344	88
ČEZ GROUP	6.922,30	1.781,82	10.828,60	17.805,58	27.232	3.337,82
EESTI ENERGIA	574	39	638	1.694	8.417	173
LATVENERGO	677,10	10,43	1.158,22	2.391,23	5.375	152,32
LIETUVOS ENERGIJA	429,20	13,32	220,69	993,11	1.057	62,85
PGE	4.733,20	640,30	4.080,43	11.316,23	46.626	1.402,11
Μέσος όρος	14.762,83	1.509,81	28.717,40	37.085,83	28.558	3.526,11

Πίνακας 4.4: Οικονομικά αποτελέσματα έτους 2009

	Έσοδα	Καθαρά	Σύνολο	Σύνολο	Προσωπικό	EBITDA
		κέρδη	υποχρεώσεων	ενεργητικού		
VERBUND	3.483,11	752,84	6.638,51	10.345,21	2.820	1.153
FORTUM	5.435	1.359	11.350	19.841	11.613	2.292
EDF GROUP	66.336	3.905	208.778	241.914	164.250	17.466
RWE POWER	47.471	3.571	79.721	93.498	70.726	9.165
ΔΕΗ Α.Ε.	6.030,38	693,30	9.322,85	15.784,16	22.583	1.677
ENECO	5.245	177	3.791	7.691	6.628	564
ESB	3.014	580	5.533	9.567	7.783	593
ENEL	64.035	5.395	116.104	160.457	81.208	16.044
STATKRAFT AS	3.096,40	780	9.528,49	17.367	3.378	1.506,17
EDP	15.118,20	1.168	30.283	40.262	12.096	3.363
ENDESA	25.692	3.430	41.225	60.195	26.305	7.228
AHK	663,80	103,58	1.058,75	1.975,66	2.466	92,32

ČEZ GROUP	7.457,40	1.969,45	12.289,72	20.139,24	32.985	3.459
EESTI ENERGIA	668	87	642	1.802	8.349	217
LATVENERGO	712,20	27,83	1.153,95	2.418,88	4.701	206,15
LIETUVOS ENERGIJA	448	8,11	158,13	925,34	1.227	82,25
PGE	5.288	1.060,67	3.814,50	13.315,21	46.357	1.952,46
Μέσος όρος	15.305,50	1.474,58	31.846,58	42.205,75	29.773	3.944,73

4.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα χρηματοοικονομικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία συλλέχθηκαν από τις αντίστοιχες ιστοσελίδες των εξεταζόμενων εταιριών και παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 4.2.18. Τα στοιχεία που αντλήθηκαν από τους ισολογισμούς των εταιριών και θα χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα είναι τα παρακάτω :

- Έσοδα.
- Καθαρά κέρδη.
- Σύνολο υποχρεώσεων.
- Σύνολο ενεργητικού.
- Αριθμός προσωπικού.
- Κέρδη προ φόρων, τόκων και αποσβέσεων (EBITDA).

Για να γίνει μια επαρκής σύγκριση και αξιολόγηση των εταιριών παροχής ενέργειας θα έπρεπε τα δεδομένα να βρίσκονται σε μια κοινή βάση μεταξύ τους. Μέσω των παραπάνω δεδομένων διαμορφώθηκαν 6 χρηματοοικονομικοί δείκτες ώστε να γίνει η επεξεργασία των στοιχείων με τη μέθοδο SMAA-2. Οι δείκτες θα αποτελέσουν τα κριτήρια της πολυκριτήριας μεθόδου. Τα συνολικά κριτήρια είναι 6, με 5 από αυτά να είναι «προς μεγιστοποίηση» και ένα «προς ελαχιστοποίηση». Τα κριτήρια που έχουν καθοριστεί για την εργασία είναι οι ακόλουθοι χρηματοοικονομικοί δείκτες :

n1: Καθαρά κέρδη/Έσοδα (max)

n2: Έσοδα/Σύνολο υποχρεώσεων (max)

n3: Σύνολο υποχρεώσεων/Σύνολο ενεργητικού (min)

n4: Έσοδα/Αριθμός προσωπικού (max)

n5: EBITDA/Σύνολο ενεργητικού (max)

n6: Καθαρά κέρδη/Αριθμός προσωπικού (max)

Στους Πίνακες 4.5-4.7 γίνεται μια παρουσίαση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η συμπεριφορά του δείκτη n4, καθώς από το 2007 στο 2008 αυξήθηκε κατά 13% ως αποτέλεσμα της αύξησης των

εσόδων και της σταθεροποίησης του προσωπικού. Οι δείκτες n3,n5 και n6 διατηρούν μια σταθερότητα κατά τη διάρκεια της τριετίας, ενώ οι n1 και n2 έχουν μικρές αυξομειώσεις.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η αυστριακή Verbund είναι η μοναδική εταιρία, που ο δείκτης n4 είναι μεγαλύτερος της μονάδας και για τα τρία έτη και δείχνει την αποτελεσματικότητα της. Το στοιχείο αυτό θα χρησιμεύσει παρακάτω στην ανάλυση των αποτελεσμάτων. Επίσης, τα δυο αρνητικά δεδομένα της Δ.Ε.Η. για το 2008 οφείλονται στις ζημίες που παρουσίασε η εταιρία.

Πίνακας 4.5: Χρηματοοικονομικά δεδομένα έτους 2007

	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	n1	n2	n3	n4	n5	n6
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	VERBUND	0,219	0,651	0,636	1,245	0,137	0,272
	FORTUM	0,346	0,496	0,579	0,539	0,147	0,187
	EDF GROUP	0,094	0,379	0,846	0,387	0,082	0,036
	RWE POWER	0,063	0,618	0,824	0,670	0,095	0,042
	ΔΕΗ Α.Ε.	0,043	0,632	0,607	0,209	0,061	0,009
	ENECO	0,089	1,998	0,372	0,904	0,107	0,080
	ESB	0,125	0,766	0,586	0,441	0,070	0,055
	ENEL	0,089	0,419	0,796	0,594	0,077	0,053
	STATKRAFT AS	0,399	0,266	0,602	0,971	0,089	0,387
	EDP	0,093	0,454	0,769	0,841	0,083	0,078
	ENDESA	0,151	0,433	0,699	0,656	0,128	0,099
	AHK	0,069	0,662	0,555	0,255	0,073	0,018
	ČEZ GROUP	0,248	0,924	0,503	0,216	0,203	0,053
	EESTI ENERGIA	0,348	0,755	0,383	0,056	0,174	0,020
	LATVENERGO	0,026	0,598	0,460	0,096	0,068	0,002
	LIETUVOS ENERGIJA	0,043	2,045	0,202	0,297	0,077	0,013
	PGE	0,124	1,483	0,351	0,137	0,105	0,017
	Μέσος όρος	0,151	0,799	0,575	0,501	0,104	0,084

Πίνακας 4.6: Χρηματοοικονομικά δεδομένα έτους 2008

	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	n1	n2	n3	n4	n5	n6
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	VERBUND	0,211	0,725	0,623	1,474	0,147	0,311
	FORTUM	0,283	0,475	0,585	0,362	0,122	0,102
	EDF GROUP	0,055	0,364	0,875	0,409	0,077	0,022
	RWE POWER	0,052	0,610	0,859	0,743	0,089	0,039
	ΔΕΗ Α.Ε.	-0,053	0,623	0,668	0,246	0,025	-0,013
	ENECO	0,055	1,382	0,484	0,889	0,094	0,049
	ESB	0,078	0,644	0,626	0,443	0,054	0,035

ENEL	0,086	0,572	0,803	0,805	0,107	0,070
STATKRAFT AS	0,323	0,348	0,499	0,963	0,096	0,311
EDP	0,087	0,512	0,761	1,134	0,088	0,099
ENDESA	0,314	0,604	0,645	0,859	0,118	0,270
AHK	0,026	0,775	0,581	0,329	0,051	0,009
ČEZ GROUP	0,257	0,639	0,608	0,254	0,187	0,065
EESTI ENERGIA	0,068	0,900	0,377	0,068	0,102	0,005
LATVENERGO	0,015	0,585	0,484	0,126	0,064	0,002
LIETUVOS ENERGIJA	0,031	1,945	0,222	0,406	0,063	0,013
PGE	0,135	1,160	0,361	0,102	0,124	0,014
Μέσος όρος	0,119	0,757	0,592	0,565	0,095	0,083

Πίνακας 4.7: Χρηματοοικονομικά δεδομένα έτους 2009

	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	n1	n2	n3	n4	n5	n6
VERBUND		0,216	0,525	0,642	1,235	0,111	0,267
FORTUM		0,250	0,479	0,572	0,468	0,115	0,117
EDF GROUP		0,059	0,318	0,863	0,404	0,072	0,024
RWE POWER		0,075	0,599	0,853	0,675	0,098	0,050
ΔΕΗ Α.Ε.		0,115	0,647	0,591	0,267	0,106	0,031
ENECO		0,034	1,383	0,493	0,791	0,073	0,027
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ESB		0,192	0,545	0,578	0,387	0,062	0,074
ENEL		0,084	0,551	0,724	0,788	0,100	0,066
STATKRAFT AS		0,252	0,325	0,549	0,917	0,087	0,231
EDP		0,077	0,499	0,752	1,250	0,084	0,096
ENDESA		0,133	0,623	0,685	0,977	0,120	0,130
AHK		0,156	0,627	0,536	0,269	0,047	0,042
ČEZ GROUP		0,264	0,607	0,610	0,226	0,172	0,060
EESTI ENERGIA		0,130	1,040	0,356	0,080	0,120	0,010
LATVENERGO		0,039	0,617	0,477	0,151	0,085	0,006
LIETUVOS ENERGIJA		0,018	2,833	0,171	0,365	0,089	0,007
PGE		0,201	1,386	0,286	0,114	0,147	0,023
Μέσος όρος		0,135	0,800	0,573	0,551	0,099	0,074

4.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Με την εφαρμογή της μεθόδου SMAA-2 διαμορφώθηκαν τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.8. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε τρεις φορές, μια για κάθε έτος. Ο δείκτης αποδοχής α κυμαίνεται στο διάστημα $[0,1]$ και όσο

υψηλότερες είναι οι τιμές του, τόσο καλύτερες είναι και οι επιχειρήσεις. Αξίζει να σημειωθεί πως ο δείκτης αποδοχής α δεν είναι άμεσα συγκρίσιμος από έτος σε έτος και προτιμήθηκε η σύγκριση να γίνει σε σχέση με τις κατατάξεις των εταιριών.

Από τους παρακάτω πίνακες αποτελεσμάτων φαίνεται ότι οι δυο πρώτες εταιρίες της κατάταξης κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου είναι η νορβηγική Statkraft και η αυστριακή Verbund. Από την άλλη, οι σταθερά τρεις χειρότερες εταιρίες είναι η γαλλική EDF, η λεττονική Latvenergo και για δυο συνεχόμενες χρονιές η Δ.Ε.Η.

Με μια πιο προσεκτική ματιά στα δεδομένα του κεφαλαίου 4.2.18 παρατηρούμε ότι τόσο η Statkraft, όσο και η Verbund είναι οι εταιρίες με το χαμηλότερο αριθμό εργαζομένων – πέρα από τις βαλτικές επιχειρήσεις και την κυπριακή Α.Η.Κ. που έχουν χαμηλό αριθμό υπαλλήλων, λόγω και του χαμηλού αριθμού καταναλωτών. Στις υπόλοιπες εταιρίες το εργατικό δυναμικό είναι υψηλό και ειδικά στην περίπτωση της EDF αγγίζει τους 158.000 υπαλλήλους κατά μέσο όρο στην τριετία 2007-2009.

Υπάρχουν κάποιες επιχειρήσεις, οι οποίες είχαν σταθερές επιδόσεις κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου και αυτές είναι η τσεχική ČEZ Group (4^η,5^η,4^η), η πορτογαλική EdP (10^η,9^η,8^η), η ιρλανδική ESB (11^η,12^η,11^η) και η Α.Η.Κ. (13^η,14^η,14^η). Τα χρηματοοικονομικά τους στοιχεία δεν παρουσιάζουν μεγάλες αλλαγές μέσα στην τριετία, κάτι το οποίο αντικατοπτρίζεται και στην έλλειψη αυξομειώσεων στην κατάταξή τους. Στον αντίποδα, οι εταιρίες με τις μεγαλύτερες διακυμάνσεις είναι η ολλανδική Eneco (3^η,6^η,10^η) και η ισπανική Endesa (9^η,3^η,6^η). Στην περίπτωση της Eneco παρατηρούμε μια μικρή αύξηση 8% των εσόδων της, αλλά τα καθαρά κέρδη έπεσαν πάνω από 140% μέσα σε 3 χρόνια. Στην περίπτωση της Endesa τα κέρδη αυξήθηκαν 168% από το 2007 στο 2008 και η εταιρία από την 9^η θέση ανέβηκε στην 3^η, ενώ μια πτώση των κερδών στο μισό τοποθέτησε την εταιρία στην 6^η θέση. Την ίδια στιγμή τα έσοδα είχαν μια μικρή, αλλά σταθερή αύξηση του 20% κατά μέσο όρο.

Οι εταιρίες που βρίσκονται στις τελευταίες θέσεις της κατάταξης αντιμετωπίζουν το πρόβλημα του υψηλότερου αριθμού προσωπικού αναλογικά με τα έσοδα και τα κέρδη τους. Ειδικότερα αν συγκρίνουμε την Δ.Ε.Η. με την πορτογαλική EdP, λόγω ομοιότητας των οικονομιών των δυο χωρών και του μεγέθους της χώρας, παρατηρούμε ότι η Δ.Ε.Η. με σχεδόν το διπλάσιο προσωπικό, έχει υποπολλαπλάσια κέρδη ή ακόμη και ζημιές. Σε αντίστοιχη σύγκριση της Δ.Ε.Η. με την Endesa, που έχει σχεδόν ίδιο αριθμό εργαζομένων, οι διαφορές στο σύνολο των χρηματοοικονομικών τους στοιχείων είναι μεγάλες και όλες συντριπτικά υπέρ της ισπανικής εταιρίας.

Η Latvenergo παρουσιάζει το ίδιο πρόβλημα με την Δ.Ε.Η., είναι μια εταιρία με αυξημένο προσωπικό και πολύ χαμηλή κερδοφορία. Συγκρίνοντας με την αντίστοιχο μεγέθους Lietuvos Energija παρατηρούμε ότι έχει το πενταπλάσιο προσωπικό, αυξημένα ετήσια έσοδα κατά μέσο όρο 25% και σχεδόν τα ίδια κέρδη. Το ίδιο ισχύει και με την EDF, υπεράριθμη και με αυξανόμενες τάσεις στο προσωπικό της και στα έσοδα, αλλά με ταυτόχρονη μείωση των κερδών της.

Η ιταλική ENEL και η γερμανική RWE Power είναι δυο διεθνείς εταιρίες κοινής ωφέλειας με αρκετά κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ τους - μεγάλη παραγωγή και δυναμικότητα, μεγάλος αριθμός εργαζομένων και μια σταθερότητα στην κατάταξή τους

ως προς τις υπόλοιπες εταιρίες του κλάδου. Η RWE Power έχει μια μικρή πτωτική πορεία (12^η,13^η,15^η) , ενώ η ENEL κινείται μεταξύ της 14^{ης} και της 11^{ης} θέσης.

Δυο εταιρίες με πολύ καλή θέση κατάταξης είναι η λιθουανική Lietuvos Energija και η πολωνική PGE. Η μεν πρώτη βρίσκεται ανάμεσα στην 7^η και την 4^η θέση. Παρόλο το μικρό αριθμό εργαζομένων, έχει κατορθώσει να είναι μια αποδοτική επιχείρηση με χαμηλό το σύνολο των υποχρεώσεων και να είναι η μοναδική εταιρία από το σύνολο των 17 που οι υποχρεώσεις της είναι μικρότερες από τα έσοδα. Η PGE (8^η,7^η,3^η) κατάφερε να αυξήσει τα κέρδη της, ενώ παράλληλα τα έσοδα της μειώθηκαν και ο αριθμός των εργαζομένων της παρέμεινε σταθερός.

Πίνακας 4.8 : Αποτελέσματα για τα έτη 2007,2008 & 2009

	Δείκτης αποδοχής α		
	2007	2008	2009
VERBUND	0,62568	0,86259	0,83174
FORTUM	0,46001	0,31012	0,38418
EDF GROUP	0,04158	0,04342	0,02212
RWE POWER	0,11694	0,10925	0,08887
ΔΕΗ Α.Ε.	0,04202	0,02192	0,11931
ENECO	0,61052	0,37923	0,19540
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ESB	0,16775	0,11117	0,17108
ENEL	0,08224	0,17837	0,16352
STATKRAFT AS	0,66906	0,65048	0,58822
EDP	0,16800	0,23972	0,24428
ENDESA	0,24110	0,54118	0,38560
AHK	0,09650	0,08192	0,09141
ČEZ GROUP	0,46576	0,39165	0,45304
EESTI ENERGIA	0,44366	0,18205	0,22764
LATVENERGO	0,06406	0,07305	0,04932
LIETUVOS ENERGIJA	0,37542	0,44783	0,43044
PGE	0,27220	0,31858	0,49634

Οι πίνακες 4.9-4.11 παρουσιάζουν τους δείκτες BRA (Best Rank Acceptability), οι οποίοι δείχνουν το ποσοστό των σεναρίων για τα βάρη των κριτηρίων στα οποία η κάθε επιχείρηση τοποθετήθηκε έως τη θέση k της κατάταξης. Επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν τα αποτελέσματα 6 εταιριών - οι τρεις εταιρίες που κατέχουν τις πρώτες θέσεις και οι τρεις που τερματίζουν τελευταίες. Από τον κάθε ετήσιο πίνακα θα μελετηθούν τα αποτελέσματα των τριών εταιριών που κατέχουν τις τρεις πρώτες θέσεις και αυτά των τριών προτελευταίων θέσεων.

Παρατηρούμε ότι η κυρίαρχη εταιρία κάθε χρονιάς σε ποσοστό 37% το 2007, 64% το 2008 και 62% το 2009 των σεναρίων για τα βάρη των κριτηρίων τοποθετήθηκε στην πρώτη θέση. Το άθροισμα των ποσοστών της δεύτερης και τρίτης εταιρίας για τοποθέτηση στην πρώτη θέση είναι μικρότερα από αυτά της πρώτης, με μόνη εξαίρεση το 2007, όπου οι διαφορές στην πρώτη τριάδα είναι της τάξης του εκατοστού. Η τελευταία εταιρία κάθε έτους σε ποσοστό 55% για το 2007, 22% για το 2008 και 23% για το 2009 των σεναρίων για τα βάρη των κριτηρίων τοποθετήθηκε στην 16^η θέση.

Πίνακας 4.9 : Δείκτες BRA για το 2007

		Κατάταξη επιχειρήσεων					
		1	2	3	15	16	17
		STATKRAFT	VERBUND	ENECO	LATVENERGO	ΔΕΗ Α.Ε.	EDF GROUP
Ποσοστό σεναρίων ως προς τη θέση κ	1	0,3695	0,1747	0,2522	-	-	-
	2	0,5215	0,5141	0,3716	-	-	-
	3	0,6356	0,6512	0,5590	-	-	-
	14	-	-	-	0,3660	0,1676	0,2230
	15	-	-	-	0,5027	0,2953	0,4581
	16	-	-	-	0,6914	0,7616	0,5501

Πίνακας 4.10 : Δείκτες BRA για το 2008

		Κατάταξη επιχειρήσεων					
		1	2	3	15	16	17
		VERBUND	STATKRAFT	ENDESA	LATVENERGO	EDF GROUP	Δ.Ε.Η. Α.Ε.
Ποσοστό σεναρίων ως προς τη θέση κ	1	0,6392	0,1621	0,0137	-	-	-
	2	0,8339	0,5940	0,1709	-	-	-
	3	0,9347	0,7353	0,6960	-	-	-
	14	-	-	-	0,3823	0,1932	0,0037
	15	-	-	-	0,7002	0,3436	0,0336
	16	-	-	-	0,9981	0,7782	0,2237

Πίνακας 4.11 : Δείκτες BRA για το 2009

		Κατάταξη επιχειρήσεων					
		1	2	3	15	16	17
		VERBUND	STATKRAFT	PGE	RWE POWER	LATVENERGO	EDF GROUP
Ποσοστό σεναρίων ως προς τη θέση κ	1	0,6150	0,0382	0,1006	-	-	-
	2	0,7525	0,5222	0,2707	-	-	-
	3	0,8656	0,6546	0,4011	-	-	-
	14	-	-	-	0,5635	0,1900	0,0042
	15	-	-	-	0,7566	0,4078	0,0373
	16	-	-	-	1	0,8109	0,2312

4.4.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΡΙΕΤΙΑΣ

Δημιουργήθηκε ένας πίνακας (4.12) με την ετήσια κατάταξη κάθε επιχείρησης. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Borda count ώστε να καθοριστεί η σειρά των εταιριών στο σύνολο της τριετίας. Στη συγκεκριμένη μέθοδο, έστω ότι έχουμε m υποψηφίους και οι βαθμοί που δίνονται είναι ίσοι με τον αριθμό των υποψηφίων που κατατάσσονται χαμηλότερα από αυτούς. Για παράδειγμα, ο πρώτος υποψήφιος θα λάβει m-1 βαθμούς, ο δεύτερος m-2 και ούτω καθεξής και μηδέν βαθμούς για τον τελευταίο. Ο υποψήφιος με τον υψηλότερο συνολικό αριθμό βαθμών είναι ο καλύτερος.

Τα αποτελέσματα δεν διαφέρουν πολύ από την ήδη σχηματισμένη εικόνα και ειδικότερα για τα δυο άκρα της κατάταξης. Η Verbund και η Statkraft εμφανίζονται στις δυο πρώτες θέσεις, ενώ η Δ.Ε.Η., η Latvenergo και η EDF Group στην ουρά. Η βαθμολογική διαφορά των εταιριών στις αρχικές και στις τελευταίες θέσεις είναι διακριτή με τις υπόλοιπες εταιρίες.

Οι εταιρίες με τη μεγαλύτερη σταθερότητα θέσεων είναι η EDP, η ESB και η Α.Η.Κ. Η πρώτη ήταν 10^η, 9^η και 8^η στα 3 έτη και 10^η στη συνολική κατάταξη. Η ιρλανδική ESB ήταν 11^η, 12^η και ξανά 11^η με τελική θέση στην κατάταξη την 11^η θέση. Τέλος, η κυπριακή Α.Η.Κ. με μια 13^η και δυο 14^{ες} θέσεις βρίσκεται στη 14^η συνολική θέση.

Πίνακας 4.12 : Κατάταξη επιχειρήσεων για την τριετία 2007-2009

	Κατάταξη			Borda Count
	2007	2008	2009	
VERBUND	2	1	1	47
STATKRAFT AS	1	2	2	46
ČEZ GROUP	4	5	4	38
LIETUVOS ENERGIJA	7	4	5	35
ENDESA	9	3	6	33
PGE	8	7	3	33
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ENECO	3	6	10	32
FORTUM	5	8	7	31
EESTI ENERGIJA	6	10	9	26
EDP	10	9	8	24
ESB	11	12	11	17
ENEL	14	11	12	14
RWE POWER	12	13	15	11
AHK	13	14	14	10
ΔΕΗ Α.Ε.	16	17	13	5
LATVENERGO	15	15	16	5
EDF GROUP	17	16	17	1

4.4.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Το σύνολο των επιχειρήσεων διασπάστηκε σε 4 γεωγραφικές ζώνες - τη νότια, την κεντρική και ανατολική Ευρώπη και τις 2 σκανδιναβικές χώρες – προκειμένου να γίνει μια πιο αναλυτική περιγραφή των αποτελεσμάτων που προέκυψαν. Η κατάταξη των εταιριών ανά ζώνη στηρίχθηκε σε αυτή του πίνακα 4.12.

Οι κυρίαρχες εταιρίες και των τεσσάρων γεωγραφικών ζωνών ανήκουν στην πρώτη πεντάδα της συνολικής κατάταξης. Αντίστοιχα, οι χειρίστες επιχειρήσεις από τις τρεις βασικές ζώνες συναντώνται στις τελευταίες θέσεις. Στην νότια Ευρώπη η ισπανική Endesa είναι η καλύτερη, στην κεντρική Ευρώπη και συνολικά σε όλο το δείγμα της εργασίας η αυστριακή Verbund, στην ανατολική Ευρώπη η τσέχικη ČEZ Group και στις σκανδιναβικές χώρες, που έχουν και το πιο μικρό δείγμα, η νορβηγική Statkraft. Στη τελευταία θέση της κάθε περιοχής παρατηρούμε τη Δ.Ε.Η. (15^η), την EDF Group (17^η) και την Latvenergo (16^η).

Η περιοχή της ανατολικής Ευρώπης διαθέτει τέσσερις επιχειρήσεις μέσα στη δεκάδα της κατάταξης Borda count, με μοναδική εξαίρεση τη Latvenergo. Αντίθετα, η νότια Ευρώπη έχει τέσσερις εταιρίες στις θέσεις 10 έως και 15 και η πιο σημαντική είναι η Endesa στην 5^η θέση. Η κεντρική Ευρώπη έχει την ιδιομορφία να διαθέτει την καλύτερη και την χειρότερη εταιρία της κατάταξης και τις υπόλοιπες τρεις να βρίσκονται στις θέσεις 7 έως και 13. Τέλος, και σκανδιναβικές επιχειρήσεις εμφανίζονται ψηλά στην κατάταξη.

Αν δημιουργούσαμε το Borda count άθροισμα της κάθε γεωγραφικής ζώνης, θα επαληθευόντουσαν οι παραπάνω εκτιμήσεις. Η ανατολική Ευρώπη συγκεντρώνει 137 βαθμούς και είναι πρώτη, η κεντρική 108 και η νότια 86. Οι σκανδιναβικές χώρες, αν και συμμετέχουν μόνο με δυο εταιρίες έχουν 77 βαθμούς.

Πίνακας 4.13 : Γεωγραφική ομαδοποίηση και κατάταξη των εταιριών

Νότια Ευρώπη	Κεντρική Ευρώπη	Ανατολική Ευρώπη	Σκανδιναβικές Χώρες
ENDESA	VERBUND	CEZ GROUP	STATKRAFT AS
EDP	ENECO	LIETUVOS ENERGIJA	FORTUM
ENEL	ESB	PGE	
A.H.K.	RWE POWER	EESTI ENERGIJA	
Δ.Ε.Η. Α.Ε.	EDF GROUP	LATVENERGO	

4.4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ

Μια διαφορετικού τύπου ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με την καταγραφή του ενεργειακού μείγματος 11 επιχειρήσεων - όπου ήταν διαθέσιμα τα στοιχεία – για τα τρία έτη. Υπολογίστηκε το ποσοστό συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (υδροηλεκτρικά εργοστάσια, αιολική και ηλιακή ενέργεια, βιομάζα), της θερμικής ενέργειας (λιγνίτης, ορυκτά καύσιμα και φυσικό αέριο) και των πυρηνικών στον τρόπο παραγωγής ηλεκτρισμού. Τα παραπάνω δεδομένα, μαζί με το δείκτη αποδοχής α , συσχετίστηκαν ώστε να εντοπίσουμε ποιοι παράγοντες έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στη διαμόρφωση του δείκτη α . Επίσης, έγινε και μια ανάλυση παλινδρόμησης ώστε να εξετάσουμε τη σχέση των Α.Π.Ε. με τη θερμική ενέργεια (ανεξάρτητες μεταβλητές) και του δείκτη α (εξαρτημένη μεταβλητή).

Κυρίαρχες επιχειρήσεις στην κατηγορία των Α.Π.Ε. είναι η αυστριακή Verbund και η σουηδική Statkraft, με ποσοστά που κυμαίνονται από 82% έως και 90%. Στον αντίποδα βρίσκονται, η κυπριακή Α.Η.Κ. με μηδενικό ποσοστό, η λιθουανική Lietuvos Energija με 4% και η γερμανική RWE Power με τιμές περίπου στο 5%.

Η χρήση θερμικής ενέργειας στην RWE Power και την ολλανδική Eneco είναι κυρίαρχη σε ποσοστό από 76% έως και 81%, ενώ η Α.Η.Κ. χρησιμοποιεί αποκλειστικά ατμοηλεκτρικά εργοστάσια. Από την άλλη, η Verbund, η Statkraft και η φιλανδική Fortum παράγουν ενέργεια από θερμοηλεκτρικά εργοστάσια στο 10% με 15% της συνολικής τους παραγωγής.

Η πυρηνική ενέργεια συμμετέχει κατά 71% στο ενεργειακό μείγμα της Lietuvos Energija, ενώ στη Fortum κατά 47%. Αξίζει να σημειωθεί πως η Verbund και η Statkraft δεν χρησιμοποιούν καθόλου πυρηνικά στην παραγωγή ενέργειας.

Στη συνέχεια, έγινε συσχέτιση μεταξύ των τιμών του δείκτη α και των ποσοστών συμμετοχής του κάθε είδους ενέργειας. Παρατηρούμε, ότι η θερμική ενέργεια έχει μεγαλύτερη γραμμική συσχέτιση από το ποσοστό χρήσης των Α.Π.Ε., ενώ η πυρηνική ενέργεια επηρεάζει αδιάφορα. Η αρνητική συσχέτιση της θερμικής ενέργειας δείχνει ότι όσο αυξάνει σε απόλυτη τιμή, τόσο μειώνεται ο δείκτης α και οι εταιρίες που χρησιμοποιούν ενεργειακό μείγμα με θερμική ενέργεια δεν τα πάνε πολύ καλά. Αντίθετα, η θετική συσχέτιση των Α.Π.Ε. αντιστοιχεί σε θετική επίδραση του δείκτη και οι επιχειρήσεις με υψηλό ποσοστό συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών παρουσιάζουν υψηλή θέση κατάταξης.

Από την ανάλυση παλινδρόμησης θα μελετήσουμε συγκεκριμένα αποτελέσματα ώστε να παρουσιάσουμε τη σχέση των χρηματοοικονομικών δεδομένων με το ενεργειακό μείγμα και ποιο είδος ενέργειας ασκεί ισχυρότερη επίδραση στη διαμόρφωση του δείκτη α . Το r^2 λέγεται προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού (*coefficient of determination*) και παίρνει τιμές στο κλειστό διάστημα $[0,1]$ και όσο πλησιέστερα βρίσκεται προς το 1, τόσο καλύτερη είναι η ευθεία ελαχίστων τετραγώνων ως εκτίμηση της ευθείας παλινδρόμησης. Στα δεδομένα της εργασίας το $r^2 = 0.58$, δηλαδή οι μεταβολές του μεγέθους του ενεργειακού μείγματος ερμηνεύουν το 58% της μεταβλητότητας του δείκτη α . Η p -τιμή μας δείχνει ότι η θερμική ενέργεια επιδράει περισσότερο από τις Α.Π.Ε. στον καθορισμό του δείκτη, καθώς η τιμή είναι σχεδόν μηδέν, ενώ αυτή για τις Α.Π.Ε. αγγίζει το 50%.

Στον πίνακα 4.14 είναι τα αποτελέσματα της συσχέτισης, στον 4.15 τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης και στον 4.16 παρουσιάζονται τα ποσοστά της κάθε μορφής ενέργειας για κάθε έτος, μαζί με τον αντίστοιχο δείκτη α για τη συγκεκριμένη περίοδο.

Πίνακας 4.14: Συσχέτιση ενεργειακού μείγματος

	<u>Δείκτης α</u>
Α.Π.Ε.	0,6669
Θερμική	-0,7259
Πυρηνική	0,0654

Πίνακας 4.15: Παλινδρόμηση ενεργειακού μείγματος

	P-Τιμή
A.Π.Ε.	0,5032
Θερμική	0,001
Προσαρμοσμένο R ²	0,5837

Πίνακας 4.16: Ενεργειακό μείγμα εταιριών

	Δείκτης α	A.Π.Ε.	Θερμική	Πυρηνική
Verbund 07	0,6257	85,6%	14,0%	0%
Verbund 08	0,8626	88,3%	11,7%	0%
Verbund 09	0,8317	90,9%	9,0%	0%
Statkraft 07	0,6691	87,7%	9,8%	0%
Statkraft 08	0,6505	82,6%	13,7%	0%
Statkraft 09	0,5882	82,7%	13,6%	0%
PGE 07	0,2722	13,4%	51,0%	26,1%
PGE 08	0,3917	19,1%	46,4%	26,4%
PGE 09	0,4963	19,6%	42,8%	27,3%
Lietuvos 07	0,3754	4,0%	21,0%	71,0%
Lietuvos 08	0,4478	4,0%	21,0%	71,0%
Lietuvos 09	0,4304	4,0%	21,0%	71,0%
Endesa 07	0,2411	28,5%	57,5%	13,8%
Endesa 08	0,5412	30,7%	54,2%	15,0%
Endesa 09	0,3856	24,5%	59,2%	16,2%
Eneco 07	0,6105	8,5%	81,0%	7,0%
Eneco 08	0,3792	16,7%	75,8%	5,4%
Eneco 09	0,1954	18,7%	76,9%	3,0%
Fortum 07	0,4600	39,0%	12,0%	49,0%
Fortum 08	0,3101	44,0%	10,0%	46,0%
Fortum 09	0,3842	46,0%	10,0%	44,0%
EDP 07	0,1680	52,9%	47,0%	0%
EDP 08	0,2397	53,4%	46,5%	0%
EDP 09	0,2443	48,9%	51,0%	0%
AHK 07	0,0965	0%	100,0%	0%
AHK 08	0,0819	0%	100,0%	0%
AHK 09	0,0914	0%	100,0%	0%
RWE POWER 07	0,1169	3,2%	80,8%	15,9%
RWE POWER 08	0,1093	3,7%	80,4%	15,7%
RWE POWER 09	0,0889	5,7%	79,7%	14,3%

ENEL 07	0,0822	33,5%	64,2%	0%
ENEL 08	0,1784	32,4%	64,1%	0%
ENEL 09	0,1635	34,1%	64,8%	0%

4.4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Μια διαφορετική ανάλυση έγινε με τη σύγκριση της μεταβολής των δεικτών και των οικονομικών μεγεθών με τη μεταβολή των τιμών του πετρελαίου για τη διετία 2007/2008 και 2008/2009. Αρχικά, βρέθηκε η μέση ετήσια τιμή για τον κάθε δείκτη (πίνακες 4.5-4.7) και για τα συνολικά οικονομικά μεγέθη (πίνακες 4.2-4.4) και στη συνέχεια υπολογίστηκε η μεταβολή για την κάθε εξεταζόμενη περίοδο. Οι τιμές του πετρελαίου εντοπίστηκαν στο διαδίκτυο και χρησιμοποιήθηκε η μέση ετήσια τιμή τους.

Παρατηρούμε ότι ενώ οι δείκτες που σχετίζονται με την κερδοφορία (n1,n5 & n6) παρουσιάζουν μια συνολική μείωση το 2007/08 και η τιμή του πετρελαίου αυξάνεται κατά 33%, τα έσοδα, τα καθαρά κέρδη και το EBITDA έχουν μια μέση αύξηση του 14%. Αντίθετα, το 2008/09 το πετρέλαιο πέφτει κατά 36%, τα έσοδα παρουσιάζουν μικρή αύξηση και τα καθαρά κέρδη μειώνονται. Ο δείκτης n1, ο οποίος είναι η σχέση καθαρών κερδών/έσοδα, εμφανίζει αύξηση του 13% και ο n6 – καθαρά κέρδη/προσωπικό – μείωση του 11%.

Δεν μπορεί να εξαχθεί ένα βασικό συμπέρασμα για τη συσχέτιση των τιμών του πετρελαίου με τη μεταβολή των οικονομικών στοιχείων, μιας και πρέπει να γίνει βαθύτερη ανάλυση του συνόλου των δεδομένων.

Πίνακας 4.17: Μεταβολές στοιχείων

Μεταβολή δεικτών

	n1	n2	n3	n4	n5	n6
2007/08	-21,19%	-5,26%	2,96%	12,77%	-8,65%	-1,19%
2008/09	13,45%	5,68%	-3,21%	-2,48%	4,21%	-10,84%

Μεταβολή οικονομικών μεγεθών

	Έσοδα	Καθαρά κέρδη	Σύνολο υποχρεώσεων	Σύνολο ενεργητικού	Προσωπικό	EBITDA
2007/08	18,02%	13,10%	9,35%	7,40%	1,78%	9,78%
2008/09	3,68%	-2,33%	10,90%	13,81%	4,25%	11,87%

Μεταβολή τιμών πετρελαίου

2007/08	33,82%
2008/09	-36,72%

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα τα οποία εξάγονται από την παραπάνω μελέτη σχετικά με την αγορά ενέργειας στην Ε.Ε., την πορεία απελευθέρωσης της και την απόδοση της βασικής εταιρίας κάθε κράτους μέλους, μπορούν να συνοψιστούν στα παρακάτω :

- Σχετικά περιορισμένη είναι η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στα κράτη μέλη της Ε.Ε. – 15. Παρά τις οδηγίες της Ε.Ε. και την επιτυχημένη πορεία ορισμένων χωρών, πολλά κράτη καθυστερούν ή δεν έχουν υιοθετήσει καθόλου τις κοινοτικές οδηγίες με αποτέλεσμα η αγορά να παραμένει ολιγοπωλιακή και σε ορισμένες περιπτώσεις μονοπωλιακή. Οι πλέον απελευθερωμένες αγορές είναι αυτές της Μεγάλης Βρετανίας, της Γερμανίας και των σκανδιναβικών χωρών. Κοινό χαρακτηριστικό των αγορών αυτών είναι το συγκριτικά ικανοποιητικό επίπεδο ανταγωνισμού.
- Ουσιαστικά μονοπωλιακές παραμένουν οι ενεργειακές αγορές στα κράτη μέλη της Ε.Ε. – 10. Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας όλων των χωρών βρίσκεται ακόμη σε μεταβατικό στάδιο. Αν και έχει ήδη θεσπιστεί νομοθετικό πλαίσιο σε συμφωνία με τις οδηγίες της Ε.Ε., οι εθνικές αγορές των χωρών παρουσιάζουν μεγάλη συγκέντρωση και ο ανταγωνισμός βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα.
- Στην Ελλάδα σήμερα η αγορά ηλεκτρισμού χαρακτηρίζεται ουσιαστικά ως μονοπωλιακή. Η Δ.Ε.Η. απολαμβάνει ένα μονοπώλιο στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα, η ελληνική αγορά είναι απομονωμένη από τις μεγάλες Ευρωπαϊκές αγορές.
- Οι πολυκριτήριες μέθοδοι έχουν ευρύ φάσμα εφαρμογής στα ενεργειακά προβλήματα. Συνολικά όμως οι μεθοδολογίες πολυκριτήριας ανάλυσης είναι περισσότερο μέθοδοι υποστήριξης του αποφασίζοντα στην εύρεση και αξιολόγηση διαφορετικών ικανοποιητικών λύσεων, παρά μεθοδολογίες εύρεσης της βέλτιστης λύσης.
- Με βάση την ανάλυση που έγινε, οι εταιρίες με χαμηλό αριθμό προσωπικού και υψηλό ενεργειακό μείγμα Α.Π.Ε. βρίσκονται στις υψηλότερες θέσεις της κατάταξης, ενώ οι εταιρίες με μεγάλο αριθμό προσωπικού βρίσκονται στις τελευταίες θέσεις. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι η αυξημένη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας επιδρά θετικά στον δείκτη α, ενώ η χρήση θερμικής ενέργειας έχει τα αντίθετα αποτελέσματα.

Η έρευνα στο χώρο των εταιριών της αγοράς ενέργειας με χρήση πολυκριτήριων μεθόδων παρουσιάζει σημαντικές μελλοντικές κατευθύνσεις. Μια βαθύτερη ανάλυση στα δεδομένα των εταιριών (ιδιοκτησιακό καθεστώς, είδος αγοράς, αριθμός καταναλωτών, χρηματιστηριακή αξία, αξία επενδύσεων) σε συνδυασμό με χρήση και

άλλων πολυκριτήριων μεθόδων, θα έδινε την ευκαιρία για την εξαγωγή σημαντικών αποτελεσμάτων. Θα μπορούσαν να γίνουν περισσότερες συγκρίσεις και να εξαχθούν περισσότερα και πιο τεκμηριωμένα συμπεράσματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δούμπος, Μ. (2009), “Πολυκριτήρια Συστήματα Αποφάσεων – Σημειώσεις μαθήματος”, Πολυτεχνείο Κρήτης.
- Επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, “Οδηγία 2003/54/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 26^{ης} Ιουνίου 2003”.
- Κάπρος, Π. (2001), “Ενεργειακή πολιτική για την Ελλάδα: Σύγκλιση ή απόκλιση από την Ευρωπαϊκή πολιτική”.
- Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (2002), “Πρόταση της Ρ.Α.Ε. για την ετήσια έκθεση διαρθρωτικών αλλαγών της ελληνικής οικονομίας – ο ενεργειακός τομέας”.
- Bell, D., Raiffa, H. and Tversky, A. (1988), “Decision making: descriptive, normative, and prescriptive interactions”, 9-31, Cambridge University Press, Cambridge.
- Diakoulaki, D., Henggeler Antunes, C. and Martins, A.G. (2005), “MCDA and energy planning”, Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, Springer Verlag, Boston, 859-898.
- Haas, R. and Auer, H. (2006), “The prerequisites for effective competition in restructured wholesale electricity markets”, Energy 31(6-7), 857-864.
- Huang, J.P., Poh, K.L. and Ang, B.W. (1995), “Decision Analysis in Energy and Environmental Modeling”, Energy 20(9), 843-855.
- Lahdelma, R. and Salminen, P. (2001), “SMAA-2: Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis for group decision making”, Operations Research 49(3), 444-454.
- Makkonen, S., Lahdelma, R., Asell, A.M. and Jokinen, A. (2003), “Multi-criteria Decision Support in the Liberalized Energy Market”, Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 12(1), 27-42.
- Murto, P. (2000), “Models of capacity investment in deregulated electricity markets”.
- Pohekar, S.D. and Ramachandran, M. (2004), “Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning-A review”, Renewable and Sustainable Energy Reviews 8(4), 365-381.
- Roy, B. (1985), “Méthodologie Multicritère d’Aide a la Décision”, Economica, Paris.
- Zachmann, G. (2008), “Electricity wholesale market prices in Europe: Convergence?”, Energy Economics, vol. 30(4), 1659-1671.
- Zeleny, M. (1982), “Multiple Criteria Decision Making”, McGraw-Hill, New York.