

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρόσφατη εισαγωγή της βιομηχανίας ηλεκτρικής ενέργειας στον παγκόσμιο ενεργειακό ανταγωνισμό ακολούθησε, όπως ήταν φυσικό, την πορεία που είχε ήδη πάρει η βιομηχανία του φυσικού αερίου από την μια μεριά και την πορεία των τηλεπικοινωνιών από την άλλη. Και στις τρεις βιομηχανίες, η νομική απελευθέρωση των εμπορευμάτων οδήγησε στην δημιουργία πλεονεκτημάτων τα οποία αναπτύσσονται κατά την εισαγωγή τους στην ελεύθερη αγορά. Οι δυνάμεις αυτές έρχονται σε αντίθεση με εκείνες που υπήρχαν όσο οι αγορές των τηλεπικοινωνιών, της ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου ήταν μονοπώλια. Παρόλα αυτά ο αποτελεσματικός σχεδιασμός της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας είναι ένα ιδιαίτερα δύσκολο εγχείρημα.

Η ηλεκτρική ενέργεια σε σύγκριση με τα άλλα εμπορεύματα παρουσιάζει κάποια μοναδικά χαρακτηριστικά:

- § Είναι ένα πολύ σημαντικό εμπόρευμα και θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως ζωτικής σημασίας.
- § Θα μπορούσε να θεωρηθεί αναντικατάστατο και μοναδικό.
- § Είναι κατά κύριο λόγο μη αποθηκεύσιμο και συνεπώς χρειάζεται πραγματικούς χρόνους για την ισορροπία προσφοράς και ζήτησης.
- § Χρειάζεται να μεταφερθεί μέσω ενός σωστά διαμορφωμένου δικτύου μεταφοράς, χωρίς τη δυνατότητα εναλλακτικών γραμμών υψηλής τάσης, σε αντίθεση με την βιομηχανία των τηλεπικοινωνιών όπου οι δορυφόροι μπορούν να αντικαταστήσουν τα υπόγεια καλώδια.

Επίσης, μπορεί να λειτουργήσει ως υποκατάστατο του αερίου και του πετρελαίου και μπορεί να παραχθεί και από τα δύο αυτά καύσιμα, το οποίο σημαίνει ότι μοιράζεται με τα δύο αυτά εμπορεύματα τις υψηλές επενδύσεις σε πάγιες υποδομές. Κατά συνέπεια, η βιομηχανία ηλεκτρικής ενέργειας συνήθως υποστηρίζεται και οργανώνεται από κρατικά μονοπώλια.

Η ΔΕΗ κατατάσσεται στις μεγαλύτερες βιομηχανικές επιχειρήσεις στην Ελλάδα ως προς τα πάγια και ως προς τα έσοδά της. Είναι η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής, μοναδική εταιρία

που έχει στην ιδιοκτησία της το σύστημα μεταφοράς και το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ παράλληλα αποτελεί το βασικό προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στην έννοια της ηλεκτρικής ενέργειας, ξεκινώντας με την ιστορική αναδρομή της και συνεχίζοντας με την εξέλιξή της στην Ελλάδα. Θα γίνει λόγος για τη συμμετοχή της Ελλάδας στη Διεθνή βιομηχανία ηλεκτρισμού, καθώς επίσης και για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και την εμφάνιση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ). Κατόπιν θα γίνει λόγος για το διπλό ρόλο που κατέχει ο διαχειριστής του Ελληνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ) και θα παρουσιαστούν αναλυτικά οι θυγατρικές εταιρίες της ΔΕΗ. Τέλος θα παρουσιαστεί η μετοχική σύνθεση της ΔΕΗ, τα βασικά μεγέθη της και οι εξελίξεις τους και θα γίνει αναλυτική αναφορά στους στρατηγικούς της στόχους, στις μελλοντικές της επενδύσεις καθώς επίσης και στην πολύπλευρη συνεισφορά της.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ

Το 1889 φτάνει το ηλεκτρικό ρεύμα στην Ελλάδα. Η Γενική εταιρία Εργοληψιών, κατασκευάζει στην Αθήνα, στην οδό Αριστείδου, την πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Το πρώτο κτίριο που φωτίζεται είναι τα Ανάκτορα και πολύ σύντομα ο ηλεκτροφωτισμός επεκτείνεται στο ιστορικό κέντρο της Πρωτεύουσας. Τον ίδιο χρόνο η τουρκοκρατούμενη Θεσσαλονίκη θα δει κι αυτή το ηλεκτρικό φως, καθώς Βελγική Εταιρία αναλαμβάνει απ' τις Τουρκικές αρχές το φωτισμό και την τροχοδρόμηση της Πόλης με την κατασκευή εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Δέκα χρόνια αργότερα οι πολυεθνικές εταιρίες ηλεκτρισμού κάνουν την εμφάνισή τους στην Ελλάδα. Η αμερικανική εταιρία Thomson - Houston με τη συμμετοχή της Εθνικής Τράπεζας θα ιδρύσει την Ελληνική ηλεκτρική εταιρία που θα αναλάβει την ηλεκτροδότηση κι άλλων μεγάλων Ελληνικών πόλεων. Μέχρι το 1929 θα ηλεκτροδοτηθούν 250 πόλεις με πληθυσμό πάνω από 5.000 κατοίκους. Στις πιο απόμακρες περιοχές, που ήταν ασύμφορο για τις μεγάλες εταιρίες να κατασκευάσουν μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, την

ηλεκτροδότηση αναλαμβάνουν ιδιώτες ή δημοτικές και κοινοτικές αρχές κατασκευάζοντας μικρά εργοστάσια.

Το 1950 υπήρχαν στη Ελλάδα 400 περίπου εταιρίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιούσαν ήταν το πετρέλαιο και ο γαιάνθρακας που φυσικά εισάγονταν από το εξωτερικό. Η κατάσταση αυτή της παραγωγής, σε συνδυασμό με τα εισαγόμενα καύσιμα, εξωθούσε την τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος στα ύψη (τριπλάσιες ή και πενταπλάσιες τιμές απ' αυτές που ίσχυαν στις Ευρωπαϊκές χώρες). Το ηλεκτρικό ρεύμα κατά συνέπεια ήταν ένα πολυτελείας αγαθό, αν και τις περισσότερες φορές παρεχόταν με ωράριο και οι ξαφνικές διακοπές ήταν σύνηθες φαινόμενο.

Για να εξαπλωθεί η ηλεκτρική ενέργεια ομοιόμορφα σε όλη τη χώρα και για να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά τόσο στη βιομηχανία όσο και στην ύπαιθρο, έπρεπε να υπάρξουν οι εξής προϋποθέσεις:

- Αξιοποίηση των εγχώριων πλουτοπαραγωγικών πόρων, που απαιτούσε όμως τεράστιες επενδύσεις, οι οποίες δεν μπορούσαν να πραγματοποιηθούν από τους μεμονωμένους βιομηχάνους παραγωγής ενέργειας.

- Ενοποίηση της παραγωγής σε ενιαίο διασυνδεδεμένο δίκτυο, ώστε τα φορτία να επιμερίζονται σε εθνική κλίμακα.

- Ύπαρξη ενιαίου φορέα που θα επέτρεπε τον επιμερισμό του κόστους ανάμεσα στις κερδοφόρες και ζημιογόνες περιοχές.

Τις προϋποθέσεις αυτές κάλυψε η ΔΕΗ με τον πλέον επιτυχή τρόπο.

Έτσι, τον Αύγουστο του 1950 ιδρύεται η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, για να λειτουργήσει "χάριν του δημοσίου συμφέροντος" με σκοπό τη χάραξη και την εφαρμογή μιας εθνικής ενεργειακής πολιτικής, η οποία μέσα από την εντατική εκμετάλλευση των εγχώριων πόρων, θα κάνει το ηλεκτρικό ρεύμα κτήμα και δικαίωμα του κάθε Έλληνα πολίτη, στη φθηνότερη δυνατή τιμή.

Αμέσως μετά την ίδρυσή της, η ΔΕΗ στρέφεται προς την αξιοποίηση των εγχώριων πηγών ενέργειας, ενώ ξεκινά και η ενοποίηση των δικτύων σε ένα εθνικό διασυνδεδεμένο σύστημα. Τα πλούσια λιγνιτικά κοιτάσματα του ελληνικού υπεδάφους που είχαν νωρίτερα εντοπισθεί, άρχισαν να εξορύσσονται και να χρησιμοποιούνται ως καύσιμη ύλη στις λιγνιτικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που δημιουργούσε. Παράλληλα, η Επιχείρηση ξεκίνησε την αξιοποίηση της δύναμης των υδάτων με την κατασκευή υδροηλεκτρικών σταθμών στα μεγάλα ποτάμια της χώρας.

Αρκετά νωρίς, το 1956, αποφασίστηκε η εξαγορά όλων των ιδιωτικών και δημοτικών επιχειρήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να υπάρχει ένας ενιαίος φορέας διαχείρισης. Σταδιακά, η ΔΕΗ εξαγόρασε όλες αυτές τις επιχειρήσεις και ενέταξε το προσωπικό τους στις τάξεις της .

Σ' όλα αυτά τα χρόνια της παρουσίας της, αγωνίστηκε και πέτυχε την ενεργειακή αυτονομία της χώρας και έφερε σε πέρας το σπουδαίο έργο του εξηλεκτισμού της δημιουργώντας ταυτόχρονα το μεγαλύτερο μέρος της βαριάς ελληνικής βιομηχανίας. Το ηλεκτρικό ρεύμα έφτασε με επάρκεια σε κάθε άκρη της ελληνικής γης. Από τα μικρά ακριτικά νησιά μας ως τους πιο απόμακρους οικισμούς της ορεινής Ελλάδας.

Η σύγχρονη ΔΕΗ Α.Ε.

Από 1.1.2001 η ΔΕΗ λειτουργεί ως ανώνυμη εταιρία ενώ από 12.12.2001 έχει εισαχθεί στα Χρηματιστήρια Αξιών Αθηνών και Λονδίνου. Η ΔΕΗ Α.Ε. είναι σήμερα η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής και η μοναδική εταιρία προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, με περισσότερους από 7.2 εκατομμύρια πελάτες. Επίσης, είναι η μοναδική εταιρεία που έχει στην ιδιοκτησία της το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς της χώρας μας.

Κατέχει περίπου το 89% της εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος στην Ελλάδα η οποία προέρχεται από λιγνιτικές, πετρελαϊκές και υδροηλεκτρικές μονάδες, μονάδες φυσικού αερίου, καθώς και από αιολικά και ηλιακά πάρκα. Συγχρόνως κατέχει τα δύο μεγάλα Λιγνιτωρυχεία της χώρας στην Πτολεμαΐδα και στη Μεγαλόπολη. Το σύνολο των λιγνιτικών σταθμών της χώρας παράγει το 56% περίπου της παραγόμενης από τη ΔΕΗ ηλεκτρικής ενέργειας (2η μεγαλύτερη παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση). Κατά το 2006 παρήχθησαν 62.5 εκατ. τόνοι λιγνίτη. Σήμερα η ΔΕΗ καλύπτει απόλυτα τις ραγδαία αυξανόμενες ανάγκες της χώρας σε ηλεκτρισμό που από 88 KWh ανά κάτοικο το 1950, έφτασε το 2006 τις 4,883 KWh.

Με την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και στη χώρα μας (Φεβρουάριος 2001) απέκτησαν δικαίωμα ηλεκτροπαραγωγής εκτός από τη ΔΕΗ και άλλες εταιρίες και ιδιώτες. Έτσι, η ευθύνη της μεταφοράς Η/Ε πέρασε σε μια ανεξάρτητη της ΔΕΗ εταιρίας που συστήθηκε για τον σκοπό αυτό, τη ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε. (Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας). Επίσης τη γενική εποπτεία του Ελληνικού Ηλεκτρικού

Συστήματος (Παραγωγή, Μεταφορά, Διανομή Η/Ε) ανέλαβε πλέον η ΡΑΕ (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας).

Η ΔΕΗ είναι η μεγαλύτερη βιομηχανική επιχείρηση στην Ελλάδα. Η συνολική ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από 98 ιδιόκτητους σταθμούς παραγωγής, μεταφέρεται μέσω 11,650 χιλιομέτρων γραμμών υψηλής τάσης και διανέμεται στους καταναλωτές μέσω δικτύου μήκους 210,200 χιλιομέτρων.

Η Διεθνής Βιομηχανία Ηλεκτρισμού και η συμμετοχή της Ελλάδας σε αυτή

Στη διεθνή βιομηχανία ηλεκτρισμού καταβάλλονται συνεχώς προσπάθειες για μείωση των απωλειών ενέργειας σε όλες τις φάσεις της παραγωγής και διακίνησης. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 15 Χωρών υπολογίζεται ότι θα χρειασθούν σχεδόν 1 τρισ. ευρώ για εκσυγχρονισμό των παλαιότερων μονάδων και κατασκευή νέων, μαζί με τις δαπάνες για αναβάθμιση των δικτύων μεταφοράς και διανομής. Η ευρωπαϊκή βιομηχανία ηλεκτρισμού έχει μπει για τα καλά σε ένα «πόλεμο επενδύσεων» με βασικούς στόχους τη μείωση του μέσου κόστους παραγωγής, την εξοικονόμηση ενεργειακών πρώτων υλών και τη βελτίωση του περιθωρίου καθαρού κέρδους. Όλες αυτές οι γιγαντιαίες επενδύσεις αναμένεται να ανεβάσουν αισθητά τους δείκτες ενεργειακών αποδόσεων και να συντελέσουν στην αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος.

Η Ελλάδα ενεργά συμμετέχει σε αυτή την μεγάλη προσπάθεια που εξελίσσεται διεθνώς για εξοικονόμηση ενέργειας. Ο υπουργός Ανάπτυξης ανακήρυξε τα έτη 2005-2010 ως «έτη εξοικονόμησης ενέργειας», καθιστώντας την εξοικονόμηση βασική προτεραιότητα της ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας. Οι μεγάλες μεταρρυθμίσεις που έγιναν στα τελευταία χρόνια στον τομέα της ενέργειας αναμφισβήτητα θα συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα φιλικότερο για τους Ανθρώπους περιβάλλον.

Η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου στην Ελλάδα και στις χώρες της Βαλκανικής που υπέγραψαν τη Συνθήκη για την Ενεργειακή Κοινότητα θα προκαλέσουν ένα πολύ μεγάλο κύμα επενδύσεων εκσυγχρονισμού σε ολόκληρη την περιοχή που θα αυξήσουν σημαντικά την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος με πολύ μικρότερους όγκους ενεργειακών πρώτων υλών.

1.3 Η ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗΣ ΑΡΧΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας κάνει την εμφάνισή της την δεκαετία του '90 ξεκινώντας με μεγάλο ενθουσιασμό για την αλλαγή και την κατάργηση του μονοπωλίου που επικρατούσε μέχρι τότε. Ο ενθουσιασμός τελείωσε με την πτώση της Enron και την χρεοκοπία μεγάλων εμπόρων ενέργειας των Η.Π.Α, όπως είναι η Dynegy, η Mirant και η El Paso. Αυτές οι εταιρίες αναγκάστηκαν να κλείσουν τα γραφεία τους στην Ευρώπη και το κλίμα που δημιουργήθηκε για τις βιομηχανίες ηλεκτρικής ενέργειας ήταν δυσάρεστο. Αμφισβητήθηκε το έργο και ο ρόλος τους, η απελευθέρωση τους και γενικότερα κάθε απελευθέρωση εμπορεύματος που βρισκόταν κάτω από το κρατικό μονοπώλιο.

Στην Ευρώπη οι συνέπειες της απελευθέρωσης είναι αρκετά περίπλοκες. Οι δύο χώρες με το χαμηλότερο κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, όπου η απελευθέρωση είναι πλήρης και το κόστος παραγωγής είναι €0.05 ανά κιλοβατώρα, και η Γαλλία, όπου υπάρχει κεντροποίηση των παραγωγών και το κόστος παραγωγής είναι €0.055 ανά κιλοβατώρα. Τα νούμερα αυτά αποδεικνύουν ότι η κατάσταση στην βιομηχανία ηλεκτρικής ενέργειας και η απελευθέρωση της είναι πολύ περίπλοκη. Οπότε είναι σχεδόν αδύνατον να καταλήξει κάποιος σε συγκεκριμένα συμπεράσματα σχετικά με την ύπαρξη πλεονεκτημάτων ή όχι τόσο για τους καταναλωτές όσο και για την γενικότερη ανάπτυξη των χωρών όπου πραγματοποιήθηκε η απελευθέρωση.

Σήμερα, οι νεοεισερχόμενοι στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι κυρίως τράπεζες που διαπραγματεύονται εμπορεύματα για πολύ καιρό, όπως είναι η Morgan Stanley, η Goldman Sachs, η Deutsche Bank, η Bank of America και η Barclays. Δεδομένων των μοναδικών χαρακτηριστικών της ηλεκτρικής ενέργειας, οι νέοι παίκτες αποκτούν φυσικές υποδομές και στοιχεία για να υποστηρίξουν τις οικονομικές τους θέσεις. Το κάνουν με ιδιαίτερα χαμηλό κόστος μιας και ένας μεγάλος αριθμός ενεργειακών μονάδων έχει μπει στην αγορά από αυτούς στους νεοεισερχόμενους, οι οποίοι αντιμετωπίζουν πρόβλημα ρευστότητας.

Ένα ακόμα βασικό χαρακτηριστικό της απελευθέρωσης της βιομηχανίας ηλεκτρικής ενέργειας είναι ότι η ηλεκτρική ενέργεια παρουσιάζει έντονες αυξομειώσεις της τιμής της, άρα μεγάλους κινδύνους και αποδόσεις. Οι αυξομειώσεις αυτές μπορούν να κυμανθούν από το φυσικό επίπεδο διακύμανσης των €25 ανά μεγαβατώρα μέχρι και €750 ανά μεγαβατώρα καθιστώντας την πιο ευμετάβλητη και από το πετρέλαιο. Αυτό συνδέεται απόλυτα με την

θεωρία της αποθήκευσης η οποία έρχεται σε αντίθεση με τα διατηρούμενα αποθέματα. Δυστυχώς όμως η ηλεκτρική ενέργεια δεν αποθηκεύεται, οπότε η απόλυτη απουσία αποθεμάτων οδηγεί σε τεράστια μεταβλητότητα τιμών. Αυτό εξηγείται από τα παρακάτω γεγονότα:

1. Χρειάζεται να εξασφαλίζεται σημείο ισορροπίας ανάμεσα σε προσφορά και ζήτηση οποιαδήποτε στιγμή.
2. Η ζήτηση είναι ελάχιστα ανελαστική σε αλλαγές της τιμής. Οι κάτοικοι των περιοχών πρέπει να ικανοποιούνται πάντοτε. Το δικαίωμα της διακοπής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να εξασκείται μόνο σε επίπεδο εταιρικών πελατών και μάλιστα όχι σε όλους. Οι εταιρείες υψηλής τεχνολογίας για παράδειγμα επηρεάζονται έντονα από διακοπές, που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ως επιθετικές.
3. Η προσφορά μπορεί να αλλάξει απότομα στην περίπτωση μίας ξαφνικής διακοπής της λειτουργίας ενός σταθμού ή λόγω αποτυχίας ενός δικτύου μεταφοράς. Η μη ύπαρξη των αποθεμάτων και του πλεονεκτήματος που παρέχουν στον παραγωγό από τυχόν ελλείψεις, εξηγεί τις έντονες αυξομειώσεις των τιμών σε αντίθεση με εκείνες του πετρελαίου ή του αέριου.

Συνεπώς, μετά από μια μακρά περίοδο αναζητήσεων, προετοιμασίας, μελετών και οργανωτικών βημάτων τόσο σε Ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο, δημιουργείται βαθμιαία η ελεύθερη αγορά και στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό θα επιτρέψει σε πελάτες να επιλέγουν τον προμηθευτή τους και σε νέους παραγωγούς να ανταγωνιστούν τη ΔΕΗ, που σήμερα είναι ο μόνος παραγωγός. Πρόκειται για μια επανάσταση στο χώρο της ηλεκτρικής ενέργειας, που παραδοσιακά κυριαρχούνταν διεθνώς από μονοπώλια και απόλυτη ρύθμιση. Οι αλλαγές αυτές είναι για τη χώρα μας πρωτόγνωρες αλλά και διεθνώς η εμπειρία από την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι μεγάλη.

Έτσι, στην Ελλάδα δημιουργείται η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) με βάση το Νόμο 2773/99 ο οποίος και αποτέλεσε το βασικό θεσμικό υπόβαθρο. Η ΡΑΕ είναι μια ανεξάρτητη αρχή που φροντίζει, εισηγείται και προωθεί την ύπαρξη συνθηκών ίσων ευκαιριών, και υγιούς ανταγωνισμού και παρέχει την άδεια λειτουργίας σε παραγωγούς, προμηθευτές και λοιπούς φορείς της αγοράς.

Όσον αφορά τώρα την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας μπορούν να αναφερθούν τα εξής:

Ο ρόλος της ΡΑΕ δεν είναι δικαστικός ούτε ελεγκτικός. Σκοπός της ΡΑΕ είναι να διευκολύνει τον ελεύθερο και υγιή ανταγωνισμό στην ενεργειακή αγορά με σκοπό να

εξυπηρετηθεί σε τελευταία ανάλυση καλύτερα και οικονομικότερα ο καταναλωτής (ιδιώτης και επιχείρηση) αλλά και να επιζήσει βρίσκοντας νέες ευκαιρίες η μικρή και μεσαία επιχείρηση, η οποία είναι φορέας ανάπτυξης και απασχόλησης. Θα παρακολουθεί και θα εισηγείται για τις τιμές, τη λειτουργία της αγοράς και τις αδειοδοτήσεις. Θα πληροφορεί και θα βοηθάει τους επενδυτές και τους καταναλωτές.

Σκοπός επίσης της ΡΑΕ είναι να εξασφαλίσει με θεσμικό τρόπο συμβατό με τους μηχανισμούς της απελευθερωμένης αγοράς, τους μακροχρόνιους στρατηγικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής και την εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος. Τέτοιοι στόχοι είναι η επαρκής, αξιόπιστη και ισότιμη τροφοδοσία όλων των καταναλωτών, η ασφάλεια τροφοδοσίας της χώρας, το περιβάλλον, η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι νέες τεχνολογίες, η αποτελεσματική χρήση και προμήθεια ενέργειας και η εξασφάλιση επαρκούς υποδομής για την ενέργεια. Η ενσωμάτωση στην αγορά αυτών των μεγάλων ζητημάτων της ενεργειακής πολιτικής είναι ίσως το δυσκολότερο έργο της ΡΑΕ. Απαιτείται η επίτευξη λεπτής ισορροπίας, χρησιμοποιώντας όλα τα εργαλεία που είναι συμβατά με τους μηχανισμούς της αγοράς, όπως οι χρεώσεις στη μεταφορά ενέργειας για λόγους δημοσίου συμφέροντος, το εμπόριο άδειών ρύπανσης, το εμπόριο προθεσμιακών παραγώγων και συμβολαίων, οι όροι στην αδειοδότηση, το εμπόριο «πράσινου» ηλεκτρισμού, κλπ.

Επιπλέον η ΡΑΕ αναλαμβάνει διεθνείς συνεργασίες τόσο με τις χώρες των Βαλκανίων και της Ευρασίας, όσο και στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπου θα συντελεστούν μεγάλες θεσμικές αλλαγές με στόχο την ενιαία ανταγωνιστική εσωτερική αγορά ενέργειας. Η ΡΑΕ φιλοδοξεί να αναπτύξει τους ίδιους μηχανισμούς στα πλαίσια της Βαλκανικής Αγοράς Ενέργειας στην οποία η Ελλάδα δίνει μεγάλη προτεραιότητα.

Η προώθηση της δημιουργίας Προθεσμιακής Αγοράς Ενέργειας είναι ένας από τους πρώτους σκοπούς της ΡΑΕ με στόχο και την περιφερειακή αγορά αλλά και την εξομάλυνση των απότομων διακυμάνσεων των τιμών και τις οικονομίες που αυτή θα επιφέρει ώστε να εξυπηρετηθούν οικονομικότερα οι καταναλωτές αλλά και να μειωθεί ο κίνδυνος που αναλαμβάνουν οι προμηθευτές ενέργειας.

1.4 Ο ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Πέρα από την ρυθμιστική αρχή ενέργειας (ΡΑΕ) στην Ελλάδα έχει δημιουργηθεί και ο Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ), με βάση το νόμο 2773/99. Ο ΔΕΣΜΗΕ είναι μια εταιρεία που έχει ένα διπλό ρόλο:

- Ο ένας ρόλος είναι αυτός που ασκούσε η ΔΕΗ σε σχέση με το Σύστημα Μεταφοράς: φροντίζει δηλαδή να υπάρχει ανά πάσα στιγμή ισορροπία παραγωγής και κατανάλωσης και η ηλεκτρική ενέργεια να παρέχεται κατά τρόπο αξιόπιστο, ασφαλή και ποιοτικά αποδεκτό.
- Ο δεύτερος ρόλος του ΔΕΣΜΗΕ είναι να λειτουργεί σαν ένα είδος χρηματιστηρίου που υπολογίζει κάθε μία μέρα ποιος οφείλει σε ποιόν. Ο ΔΕΣΜΗΕ δεν εμπορεύεται ηλεκτρική ενέργεια και οι βασικές συναλλακτικές σχέσεις που έχει είναι μεταξύ παραγωγών/προμηθευτών και των πελατών τους.

Ο ΔΕΣΜΗΕ είναι ανώνυμη εταιρεία που ανήκει κατά 51% στο δημόσιο και κατά 49% στις εταιρίες παραγωγής που υπάρχουν στην Ελλάδα. Αυτό σημαίνει ότι η ΔΕΗ σήμερα κατέχει αυτό το 49% αλλά το ποσοστό της θα μειώνεται δίνοντας χώρο στους όποιους νέους παραγωγούς εμφανιστούν. Η Εταιρεία έχει σήμερα περίπου στα 160 άτομα τα οποία και προβλέπεται να διπλασιαστούν στην πλήρη ανάπτυξή της, και ετήσιο προϋπολογισμό περίπου 15 εκ ευρώ.

Ο Διαχειριστής του Συστήματος έχει την ευθύνη μιας σειράς διαδικασιών. Αυτές αναλύονται παρακάτω:

- Κατ' αρχήν η ενέργεια που παράγεται, διακινείται και καταναλώνεται, πρέπει να μετράτε κατά τρόπο αξιόπιστο, ακριβή και μη αμφισβητούμενο από τους παράγοντες που υπάρχουν στην αγορά. Ένα μετρητικό σύστημα, επίσημα πιστοποιημένο, είναι μια πρώτη διαδικασία της ευθύνης του Διαχειριστή του Συστήματος.
- Μία δεύτερη διαδικασία, που αποτελεί και την καρδιά του Συστήματος είναι η Κατανομή Φορτίου. Όπως είναι γνωστό, η ηλεκτρική ενέργεια είναι ένα εμπορικό αγαθό που δεν αποθηκεύεται και επομένως θα πρέπει ανά πάσα στιγμή να παράγεται ακριβώς όση καταναλώνεται. Η Κατανομή Φορτίου συνεπώς είναι αυτή που υπαγορεύει το ποιος σταθμός θα παράγει και πόσο. Παράλληλα η Κατανομή Φορτίου στους σταθμούς γίνεται έτσι ώστε να διατηρούνται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που

πρέπει (συχνότητα, τάση κλπ), να υπάρχει ελάχιστο κόστος λειτουργίας και να υπάρχει σεβασμός των διμερών εμπορικών σχέσεων πελάτη-προμηθευτή.

- Για τη διατήρηση της αξιοπιστίας του Συστήματος και των ποιοτικών χαρακτηριστικών της ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται στον καταναλωτή, ο Διαχειριστής του Συστήματος χρειάζεται ειδικές, επικουρικές λεγόμενες υπηρεσίες, δυνατότητα ειδικών ρυθμίσεων κλπ που θα αγοράζει με διαφανείς διαδικασίες από τους παραγωγούς της αγοράς, σε πρώτη φάση από τη ΔΕΗ.
- Μια διαδικασία απολύτως συνδεδεμένη με την απελευθερωμένη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι η εκκαθάριση της αγοράς, το ποιός δηλαδή οφείλει σε ποιόν. Για την Ελληνική αγορά έχει επιλεγεί ένα σύστημα διμερών βασικά εμπορικών σχέσεων, δηλαδή μεταξύ καταναλωτή και προμηθευτή-παραγωγού. Ο Διαχειριστής του Συστήματος δεν παρεμβαίνει στα διμερή αυτά συμβόλαια τα οποία είναι στην απόλυτη δικαιοδοσία των συμβαλλόμενων μερών. Όμως κατά την καθημερινή λειτουργία για διάφορους λόγους η παραγωγή ενός προμηθευτή δεν αντιστοιχεί απολύτως στην κατανάλωση ενός πελάτη. Αυτή η απόκλιση μετράτε και τιμολογείται από το Διαχειριστή του Συστήματος ο οποίος υπαγορεύει σε κάθε ελλειμματικό παραγωγό το τι θα πληρώσει μέσω του Διαχειριστή του Συστήματος σε κάποιον άλλο, πλεονασματικό παραγωγό. Η διαδικασία αυτή λέγεται εκκαθάριση της αγοράς και γίνεται με τρόπο που να ενθαρρύνεται η οικονομική λειτουργία του Συστήματος.
- Μια άλλη πολύ βασική λειτουργία του Διαχειριστή του Συστήματος είναι η συντήρησή του και η περαιτέρω ανάπτυξή του για να υποδεχθεί νέους παραγωγούς και νέους πελάτες. Η συντήρηση αυτή θα γίνεται με αμοιβές που θα παίρνει ο ΔΕΣΜΗΕ από την ΔΕΗ.
- Τέλος, στα καθήκοντα του Διαχειριστή του Συστήματος είναι η υποστήριξη και περαιτέρω ανάπτυξη της αγοράς και η ενημέρωση των ενδιαφερομένων. Ο Διαχειριστής του Συστήματος κάνει προβλέψεις για τις ανάγκες του συστήματος, σε βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη βάση, δημοσιεύει εκτιμήσεις, εισηγείται βελτιώσεις στους κανόνες της αγοράς και διαχείρισης του Συστήματος και εξασφαλίζει μια υψηλού βαθμού διαφάνεια στη λειτουργία της αγοράς, στη διαχείριση του Συστήματος και στην ίδια τη λειτουργία της εταιρίας. Ουσιαστικά, κάθε ενέργεια του Διαχειριστή του Συστήματος γίνεται μέσω του διαδικτύου και φαίνεται στο διαδίκτυο.

Στόχος του ΔΕΣΜΗΕ είναι να εξασφαλίσει μια αξιόπιστη και αμερόληπτη λειτουργία του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας αλλά και της αγοράς που στηρίζεται σε αυτό έτσι ώστε οι νέοι παραγωγοί, οι επιλέγοντες πελάτες αλλά και όλοι οι καταναλωτές να διαθέτουν την παραδοσιακή αξιοπιστία του Συστήματος που 50 χρόνια τώρα υπηρετεί την Ελλάδα, πλαισιωμένη με τη διαφάνεια και αμεροληψία που απαιτούν οι κανόνες της νέας αγοράς.

1.5 Η ΔΕΗ Α.Ε. ΚΑΙ ΟΙ ΘΥΓΑΤΡΙΚΕΣ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ

Το Ελληνικό Ηλεκτρικό Σύστημα περιλαμβάνει τη διαδικασία παραγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος από λιγνιτικές, πετρελαϊκές και υδροηλεκτρικές μονάδες, μονάδες φυσικού αερίου, καθώς και από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Περιλαμβάνει τη διαδικασία μεταφοράς μέσω του Εθνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος προς όλες τις κατευθύνσεις της ηπειρωτικής χώρας και, ακολούθως, τη διαδικασία διανομής προς τους καταναλωτές, μέσω των δικτύων διανομής. Η ορθή κατανομή του φορτίου ρυθμίζεται από το Κέντρο Ελέγχου Ενέργειας που λειτουργεί στον Άγιο Στέφανο Αττικής. Τα νησιά, σχεδόν στο σύνολό τους, διαθέτουν αυτόνομους πετρελαϊκούς σταθμούς ενώ παράλληλα, η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών (αέρας, ήλιος) κερδίζει έδαφος.

Οι τέσσερις τομείς δραστηριότητας της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού είναι:

- Ø ΟΡΥΧΕΙΑ
- Ø ΠΑΡΑΓΩΓΗ
- Ø ΜΕΤΑΦΟΡΑ
- Ø ΔΙΑΝΟΜΗ

Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού περιλαμβάνει όμως και τις θυγατρικές της εταιρίες οι οποίες παρουσιάζονται συνοπτικά στο Διάγραμμα 1.1 και αναλύονται στη συνέχεια.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.1
Η ΔΕΗ ΚΑΙ ΟΙ ΘΥΓΑΤΡΙΚΕΣ ΤΗΣ

ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. αποτελεί την 100% θυγατρική εταιρία της ΔΕΗ Α.Ε. Έχει αναλάβει πλήρως την διαχείριση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) από τη μητρική εταιρία, με στόχο την όσο δυνατόν μεγαλύτερη ανάπτυξη του κλάδου. Με 85 MW εγκατεστημένης ισχύος σε αιολικά πάρκα, μικρά υδροηλεκτρικά και φωτοβολταϊκά, 104 MW έργων υπό κατασκευή και ένα πλήθος έργων υπό μελέτη και ανάπτυξη σε διάφορες φάσεις, φιλοδοξεί να αποκτήσει μία ηγετική θέση στον κλάδο των ΑΠΕ στη χώρα μας.

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. είναι στελεχωμένη από άριστα καταρτισμένους επιστήμονες, επενδύει στη δύναμη της φύσης, συνεργάζεται με τους μεγαλύτερους κατασκευαστές στον τομέα της, εκμεταλλεύεται όλες τις επιχειρηματικές ευκαιρίες και αναζητά, αναπτύσσει και εφαρμόζει καινοτομίες προωθώντας την πρωτοποριακή τεχνολογία και προσφέροντας επιχειρηματικές λύσεις.

Όσον αφορά τώρα τους στρατηγικούς στόχους της εταιρίας, μέχρι το 2012, συνοψίζονται στις τρεις παρακάτω θέσεις:

- Ηγετική θέση στον κλάδο: 20%- 25% μερίδιο της εγχώριας αγοράς ΑΠΕ.
- Αναζήτηση, ανάπτυξη και εφαρμογή καινοτομιών.
- Παραγωγή 100% ασφαλούς και καθαρής ενέργειας.

Όσον αφορά τώρα την στρατηγική της, συνεχίζοντας την πορεία της η ΔΕΗ Α.Ε., η ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ φιλοδοξεί να συνεχίσει να πρωτοπορεί στις ΑΠΕ, διεκδικώντας 20%-25%

της εγχώριας αγοράς. Σύμφωνα με το επιχειρησιακό της πρόγραμμα μέχρι το 2012, θα επιδιώξει την πραγματοποίηση μεγάλων επενδύσεων.

Τα υπονήφια έργα αξιολογούνται αρχικά από οικονομική άποψη και επιλέγονται εκείνα που κρίνονται ως οικονομικά βιώσιμα, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη χρησιμοποίηση των διαθέσιμων κεφαλαίων. Επιδίωξη της ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ είναι η αναζήτηση και η εφαρμογή καινοτομιών και η πραγματοποίηση μεγάλων έργων που θα την κατευθύνουν με τον ταχύτερο και ασφαλέστερο τρόπο προς το ζητούμενο στρατηγικό στόχο της. Η τακτική αυτή εφαρμόζεται σε όλους τους κλάδους των ΑΠΕ.

Για την πραγματοποίηση των επιλεγμένων έργων η ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ πραγματοποιεί αξιόλογες επαφές και συνεννοήσεις με μεγάλες Ελληνικές και διεθνείς εταιρίες του χώρου, με τις οποίες εξετάζει σημαντικές συμφωνίες. Ανάμεσα στις πιο πρόσφατες συνεργασίες αυτού του τύπου από τις οκτώ που έχουν συναφθεί συνολικά, είναι η συμφωνία με τη Γαλλική EDF Energies Nouvelles για κατασκευή Αιολικών Πάρκων ισχύος 122 MW και αυτή με την ΕΤΒΑ-ΒΙΠΕ για την κατασκευή φωτοβολταϊκών μονάδων σε βιομηχανικές περιοχές.

Ανάμεσα στις παλαιότερες συνεργασίες της σημειώνουμε τη δημιουργία πέντε συμμετοχικών εταιριών:

- ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ - ΡΟΚΑΣ ΑΒΕΕ
- ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ - ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΕ
- ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ - ΔΙΕΚΑΤ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΕ
- ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ - ΜΕΚ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΕ
- ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ, ΤΕΒ - ΑΕΙΦΟΡΟΣ Α.Ε.

Επίσης, στο πλαίσιο της ευρύτερης αναβάθμισής της, η ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ φροντίζει για τον εκσυγχρονισμό των παλαιότερων ανεμογεννητριών (Α/Γ), αλλά και τη βελτίωση των διαδικασιών συντήρησης και λειτουργίας του συνόλου των αιολικών εγκαταστάσεων της με τη χρήση εξειδικευμένων συνεργείων από την αγορά.

ΔΕΗ ΡΟΔΟΣ Α.Ε.

Η ΔΕΗ ΡΟΔΟΣ Α.Ε. που στην ουσία είναι η πρώην ΚΟΖΕΝ ΕΛΛΑΣ Α.Ε., είναι μια νέα εταιρία, θυγατρική της ΔΕΗ. Σκοπός αυτής είναι ο σχεδιασμός, η μελέτη, η κατασκευή, η λειτουργία και η εκμετάλλευση του σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ο οποίος θα εγκατασταθεί στη Ρόδο.

ΔΕΗ ΚΡΗΤΗ Α.Ε.

Η εταιρία με την επωνυμία ΔΕΗ ΚΡΗΤΗ Α.Ε που στην ουσία έχει ως επίσημο τίτλο «ΔΕΗ ΚΡΗΤΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΡΗΤΗΣ» ιδρύθηκε τον Φεβρουάριο του 2003.

Σκοπός της ΔΕΗ ΚΡΗΤΗ Α.Ε., είναι ο σχεδιασμός, η μελέτη, η κατασκευή, η λειτουργία και εκμετάλλευση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος θα εγκατασταθεί στην Κρήτη και αποτελεί το αντικείμενο διαγωνισμού με αριθμ. Διακήρυξης 1/2001 του Υπουργού Ανάπτυξης (ΦΕΚ/Τεύχος Διακήρυξης Δημόσιων Συμβάσεων 323/2001).

ΔΕΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ Α.Ε.

Το Δεκέμβριο του 2000 η ΔΕΗ, μέσω της θυγατρικής της εταιρίας «ΔΕΗ Τηλεπικοινωνίες Α.Ε.» επέτυχε τον στόχο που είχε θέσει, για την επιχειρηματική της επέκταση στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. Απέκτησε άδεια σταθερής ασύρματης πρόσβασης, σε συνεργασία με τις δύο μεγαλύτερες ελληνικές τράπεζες, την Εθνική και την Alpha. Εισήλθε με τον τρόπο αυτό στην αγορά των τηλεπικοινωνιών, στρατηγικής σημασίας επιλογή της επιχείρησης.

Στις 29/8/2001 υπεγράφη συμφωνία μεταξύ της ΔΕΗ και της Ιταλικής εταιρίας τηλεπικοινωνιών WIND. Σκοπός της ήταν η δημιουργία από κοινού ενός τηλεπικοινωνιακού οργανισμού που θα δραστηριοποιηθεί στη σταθερή ασύρματη και ενσύρματη τηλεφωνία, καθώς και στους τομείς πολυμέσων και εφαρμογών Διαδικτύου. Η νέα εταιρεία ονομάστηκε TELLAS ΑΕ.

Η TELLAS Α.Ε. ολοκλήρωσε την οργάνωσή της και ξεκίνησε εμπορική δραστηριότητα στις αρχές Φεβρουαρίου 2003. Τον Ιούλιο του 2007 η ΔΕΗ Α.Ε. αποφάσισε την αποδοχή της προσφοράς της Weather Investments S.p.A. για εξαγορά της έμμεσης συμμετοχής της ΔΕΗ στην TELLAS Α.Ε. (μέσω της πώλησης της συμμετοχής της ΔΕΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ Α.Ε. στην Ολλανδική εταιρεία WIND PPC HOLDING N.V.). Οι διαδικασίες εξαγοράς ολοκληρώθηκαν τον Δεκέμβριο του ίδιου έτους.

1.6 Η ΜΕΤΟΧΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΔΕΗ Α.Ε, ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΗΣ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥΣ

ΜΕΤΟΧΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΔΕΗ Α.Ε.

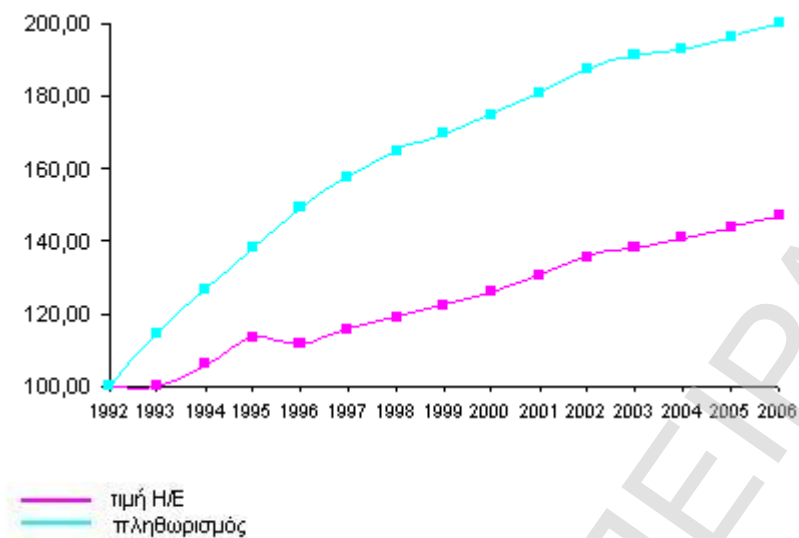
Η μετοχική σύνθεση της ΔΕΗ Α.Ε. μετά την μεταβίβαση, στις 30/11/2004, 117.285 μετοχών κυριότητας Ελληνικού Δημοσίου , έχει ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1

ΜΕΤΟΧΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΔΕΗ Α.Ε.

Ελληνικό Δημόσιο	51.12%
Ευρύ επενδυτικό κοινό & θεσμικοί επενδυτές	45.07%
ΟΑΠ-ΔΕΗ	3.81%

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.1 το Ελληνικό δημόσιο κατέχει το 51.12% των μετοχών της ΔΕΗ, το υπόλοιπο 45.7% ανήκει στο ευρύ επενδυτικό κοινό και στους θεσμικούς επενδυτές και το 3.81% των μετοχών στον ΟΑΠ/ΔΕΗ. Το μετοχικό κεφάλαιο της ΔΕΗ Α.Ε. ανέρχεται σε € 1,067,200,000 αποτελούμενο από 232,000,000 κοινές μετοχές ονομαστικής αξίας τέσσερα ευρώ και εξήντα λεπτά (4,60) η κάθε μία που αντιστοιχούν σε 232.000.000 δικαιώματα ψήφων. Το μερίδιο αγοράς της ανέρχεται στο 99.7% της Ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και το Δυναμικό της φτάνει τα 227 καταστήματα σε ολόκληρη την χώρα και οι περιοχές ανάπτυξης δραστηριοτήτων φθάνουν σε ολόκληρη την Ελλαδική Επικράτεια.

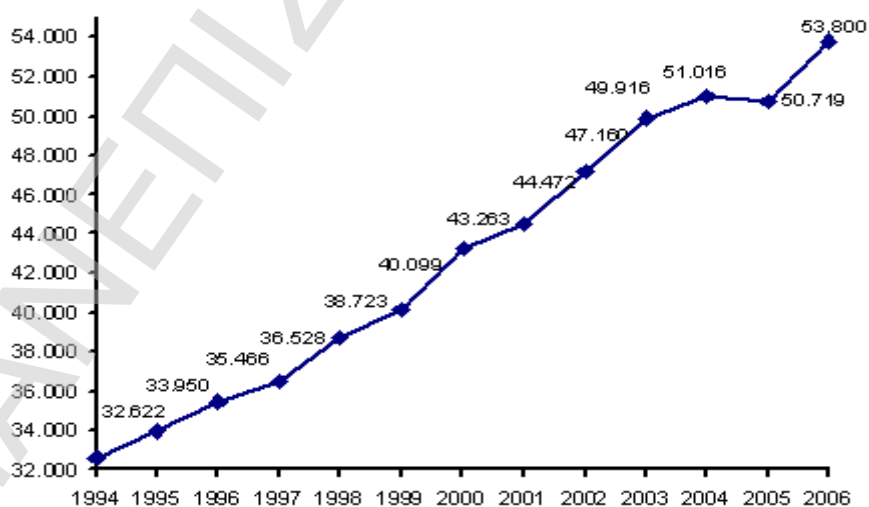


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.2
ΠΛΗΘΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΩΗ

Στο Διάγραμμα 1.2 παρουσιάζεται η πορεία που ακολουθεί ο δείκτης τιμών καταναλωτή και αντίστοιχα ο δείκτης μέσης τιμής, η οποία φαίνεται να είναι ανοδική.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2
ΠΩΛΗΣΕΙΣ Η/Ε (GWH)

1955	1960	1970	1980	1990	2000	2006
551	1,422	8,358	20,065	28,337	43,263	50,800

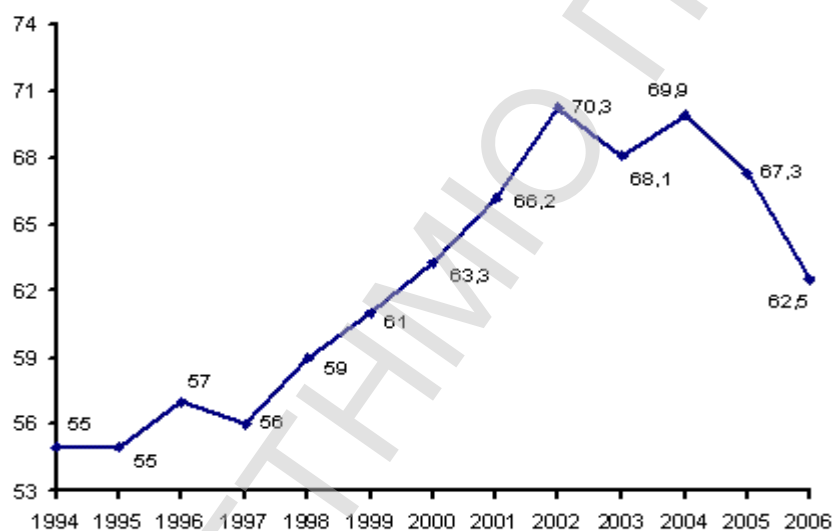


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.3
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ GWH

Στον Πίνακα 1.2 και στο Διάγραμμα 1.3 παρουσιάζονται αντίστοιχα οι πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας σε GWH. Η πορεία που ακολουθούν όπως φαίνεται είναι ανοδική.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΙΓΝΙΤΗ (ΕΚΑΤ. ΤΟΝΟΙ)**

1952	1960	1970	1980	1990	2000	2006
0.07	2.16	7.64	22.70	49.91	63.31	62.50

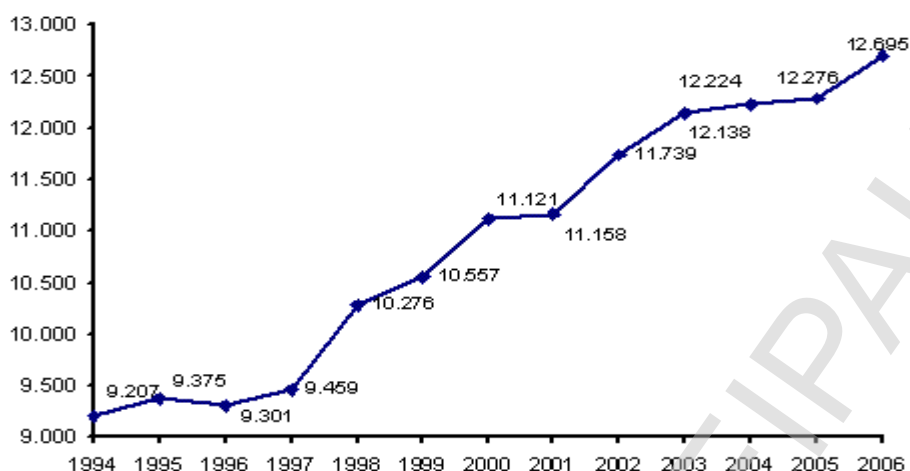


**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.4
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΙΓΝΙΤΗ ΣΕ ΕΚΑΤ. ΤΟΝΟΥΣ**

Στον Πίνακα 1.3 και στο Διάγραμμα 1.4 παρουσιάζεται η παραγωγή λιγνίτη σε εκατ. τόνους, η οποία παρουσιάζει μία πτωτική πορεία από το 2002 και μετά.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW)**

1953	1960	1970	1980	1990	2000	2006
80	605	2,578	5,407	8,812	11,121	12,695



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.5
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΣΕ MW

Τέλος στον Πίνακα 1.4 και στο Διάγραμμα 1.5 παρουσιάζεται η εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας σε MW, στις περιοχές παραγωγής της. Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα η πορεία της είναι ανοδική.

1.7 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΔΕΗ Α.Ε ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Όπως γίνεται αντιληπτό η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, έχει θέσει κάποιους στόχους για την διατήρησή της και την ανέλιξη της πορείας της. Οι στρατηγικοί της στόχοι αναλύονται παρακάτω:

1. ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΗΓΕΤΙΚΗΣ ΘΕΣΗΣ

Η διατήρηση της ηγετικής θέσης της ΔΕΗ στην Ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στηρίζεται:

- Στην εκμετάλλευση των δυνατοτήτων, οι οποίες παρουσιάζονται στο πλαίσιο της απελευθερωμένης αγοράς και βασίζονται στα συγκριτικά της πλεονεκτήματα:

- Ανταγωνιστικός λιγνίτης

- Νέες μονάδες υψηλού βαθμού απόδοσης
- Εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας

-Στην αναδιάρθρωση των τιμολογίων, ώστε να αποφευχθεί απώλεια εσόδων από ορισμένες κατηγορίες πελατών.

2. ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ – ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η ΔΕΗ μέσω του Προγράμματος "ΗΡΑΚΛΗΣ" επιδιώκει τη συνέχιση της μείωσης του λειτουργικού κόστους, τη βελτίωση της παραγωγικότητας και την αύξηση της αποδοτικότητας, καθώς και τη συνέχιση της αναδιάρθρωσης της επιχείρησης, που έχει ως στόχο τη δημιουργία μιας σύγχρονης εταιρικής κουλτούρας.

Η διοίκηση πιστεύει ότι ένας από τους κύριους παράγοντες επιτυχίας είναι το ανθρώπινο δυναμικό της επιχείρησης, στο οποίο και θα πρέπει να επενδύσει. Πρόκειται να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα που θα έχει ως κύριο άξονα την εκπαίδευση, την αναβάθμιση και τη σωστή αξιοποίηση των ικανοτήτων του προσωπικού της επιχείρησης, με σκοπό να δημιουργήσει το κατάλληλο υπόβαθρο για την επίτευξη των σχεδίων της.

3. ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

Όσον αφορά τώρα την ορθολογικοποίηση των επενδύσεων το Διοικητικό Συμβούλιο της ΔΕΗ έχει αποφασίσει να προχωρήσει στην υλοποίηση της ρύθμισης του Ν.3175/03, που δίνει στη ΔΕΗ άδεια για την αντικατάσταση παλαιών μονάδων ισχύος 1,600 MW. Στο πλαίσιο αυτό, υποψήφιες μονάδες θεωρούνται μια λιγνιτική μονάδα στη Δυτική Μακεδονία και 3 μονάδες συνδυασμένου κύκλου με φυσικό αέριο στο Αλιβέρι, στη Μεγαλόπολη ή στο Κερατσίνι.

Όλες οι επενδύσεις της επιχείρησης αξιολογούνται ώστε να ικανοποιούν αυστηρά κριτήρια απόδοσης. Αποτελεί επίσης στρατηγική προτεραιότητα η διατήρηση του λόγου Ξένων προς Ίδια κεφάλαια κοντά στο 1:1.

4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕ ΝΕΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

Η εταιρία συμμετέχει στην τελική φάση του διεθνούς διαγωνισμού για την ιδιωτικοποίηση μονάδων παραγωγής της Βουλγαρίας και έχει προσφέρει το υψηλότερο τίμημα για το λιγνιτικό σταθμό του BOBOV DOL.

Επίσης, στις προτεραιότητες της επιχείρησης περιλαμβάνεται η αξιολόγηση επενδυτικών ευκαιριών στην παραγωγή και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας στη ΝΑ Ευρώπη.

ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ

Όσον αφορά τις επενδυτικές ευκαιρίες στον Ευρωπαϊκό χώρο οι προοπτικές ανάπτυξης των επιχειρήσεων ηλεκτρισμού στη Νοτιοανατολική Ευρώπη εμφανίζονται ευοίωνες. Με την ολοκλήρωση μεγάλων επενδύσεων στις γειτονικές χώρες θα δημιουργηθεί ένα πολύ καλύτερο περιβάλλον για τη διεθνοποίηση του εμπορίου ηλεκτρισμού που θα ευνοήσει και την Ελλάδα. Έτσι, η εξάλειψη των αβεβαιοτήτων που σήμερα διαπιστώνονται στη Νοτιοανατολική Ευρώπη μακροπρόθεσμα θα δημιουργήσει καλύτερες συνθήκες και για την ελληνική αγορά ηλεκτρισμού.

Σε πάνω από 20 δισ. ευρώ υπολογίζονται οι επενδύσεις που θα πραγματοποιηθούν μέσα στα επόμενα χρόνια με την εφαρμογή της Συνθήκης που έθεσε τα θεμέλια για τη δημιουργία της Ενεργειακής Κοινότητας της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.

Με την έναρξη εφαρμογής από την 1η Ιουλίου 2006 της Συνθήκης για την Ενεργειακή Κοινότητα δημιουργήθηκε η μεγαλύτερη αγορά ενέργειας στον κόσμο αποτελούμενη από τις 25 χώρες της Ε.Ε. και 9 γειτονικές χώρες της Ελλάδας συμπεριλαμβανομένης και της υπό τον έλεγχο του ΟΗΕ περιοχής του Κοσσυφοπεδίου.

Η σχετική Συνθήκη αναμένεται να αποτελέσει πρότυπο για τη μελλοντική επέκταση της Ενιαίας Αγοράς Ενέργειας σε χώρες που ενδιαφέρουν ιδιαίτερα την Ελλάδα, όπως είναι η Τουρκία, Μολδαβία και Ουκρανία.

Δημιουργούνται επίσης πολύ μεγάλες επενδυτικές ευκαιρίες για ανάπτυξη εργασιών στην ευρύτερη περιοχή μέσω της:

- Ταχείας ανάπτυξης των εισαγωγών - εξαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας σε περιφερειακό και διεθνές επίπεδο σε ανταγωνιστικές τιμές.
- Ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας στην παραγωγή ηλεκτρισμού μέσα από ευρείες επενδύσεις εκσυγχρονισμού που συνεπάγονται πωλήσεις με περιθώρια κέρδους μεγαλύτερα του μέσου όρου της αγοράς.
- Εξασφάλισης ιδιαίτερα ευνοϊκών δικαιωμάτων εκμετάλλευσης μεγάλων ποσοτήτων ενεργειακών αποθεμάτων.

- Πραγματοποίησης προθεσμιακών πράξεων μεγάλης αξίας με βάση ενεργειακά προϊόντα.
- Ανάπτυξης σειράς έργων στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, για τις οποίες εξασφαλίζεται μια ιδιαίτερα ευνοϊκή αντιμετώπιση από την πλευρά της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1.8 Η ΠΟΛΥΠΛΕΥΡΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ

Η ΔΕΗ εκτός από την κάλυψη των αναγκών της Χώρας σε ηλεκτρισμό προσφέρει κοινωνικό έργο το οποίο είναι λιγότερο γνωστό. Με τη δημιουργία φραγμάτων στους ποταμούς της Χώρας αρδεύει μεγάλες γεωργικές εκτάσεις εκατομμυρίων στρεμμάτων που διαφορετικά θα μαράζωναν, ειδικά σε περιόδους ανομβρίας. Ταυτόχρονα δημιουργούνται νέοι υδροβιότοποι και τοπία φυσικού κάλλους που προσφέρονται για τουριστική αξιοποίηση.

Δίνοντας μεγάλη έμφαση στη χρήση εγχώριων πηγών ενέργειας (υδάτων και λιγνίτη) έχει συνεισφέρει τα μέγιστα στην εξοικονόμηση συναλλάγματος. Μεταφέροντας την παραγωγή ενέργειας εκτός Ατικής, κυρίως στη Βόρεια Ελλάδα, έχει προσφέρει μεγάλη βοήθεια στη καταπολέμηση της ανεργίας και έχει βοηθήσει στην ανάπτυξη πόλεων που παλαιότερα ήταν υποβαθμισμένες.

Η ΔΕΗ σήμερα φέρνει το ρεύμα ακόμα και στην πιο απομακρυσμένη γωνιά της Ελληνικής Επικράτειας, μόνο και μόνο για να μην αφήσει κανέναν Έλληνα χωρίς τις υπηρεσίες αυτού του τόσο πολύτιμου αγαθού.

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΕΘΝΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το έργο που έχει επιτελέσει η ΔΕΗ, από ιδρύσεώς της ως σήμερα, έχει συνεισφέρει τα μέγιστα στην ανάπτυξη της Εθνικής Οικονομίας. Σε όλα τα χρόνια της παρουσίας της, αγωνίστηκε και πέτυχε την ενεργειακή αυτονομία της χώρας και έφερε σε πέρας το σπουδαίο

έργο του εξηλεκτρισμού της, δημιουργώντας ταυτόχρονα το μεγαλύτερο μέρος της βαριάς ελληνικής βιομηχανίας. Το ηλεκτρικό ρεύμα έφτασε με επάρκεια σε κάθε άκρη της ελληνικής γης. Από τα μικρά ακριτικά νησιά μας ως τους πιο απόμακρους οικισμούς της ορεινής Ελλάδας.

Σ' ολόκληρη τη μεταπολεμική περίοδο αποτέλεσε την κινητήρια δύναμη, τη "σπονδυλική στήλη" της βιομηχανίας, του εμπορίου και των υπηρεσιών, αλλά και το βασικό καταλύτη ανόδου ποιότητας ζωής των Ελλήνων. Η παρουσία της ΔΕΗ συνιστά οικονομία κλίμακας, η οποία πέραν της λειτουργικής δραστηριότητας, στην οποία εισέρχονται εκατοντάδες μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις, πραγματοποιούνται επενδύσεις πολλών εκατομμυρίων ευρώ που αφορούν σε έργα για την επέκταση των ορυχείων, για εκσυγχρονισμό των Μονάδων, για προμήθεια αντιρρυπαντικών τεχνολογιών και έργων προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος, για επενδύσεις σε διεθνείς διασυνδέσεις του εθνικού συστήματος.

Η ΔΕΗ Α.Ε. αποτελεί εθνικό μοχλό ανάπτυξης, συνεισφέρει όσο καμία άλλη επιχείρηση στην τόνωση της απασχόλησης, ωφελώντας ταυτόχρονα την εθνική οικονομία με τεράστια εξοικονόμηση συναλλάγματος λόγω της παραγωγής και χρήσης εγχώριων πρώτων υλών.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ

Η μέριμνα για το περιβάλλον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της αναπτυξιακής πολιτικής της επιχείρησης. Το φυσικό περιβάλλον προστατεύεται διότι λαμβάνονται συνεχώς μέτρα για τη μικρότερη δυνατή επέμβαση καθώς και για τη μικρότερη τεχνικά δυνατή επιβάρυνση της ατμόσφαιρας, ιδιαίτερα στις περιοχές όπου η ΔΕΗ αναπτύσσει δραστηριότητες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο παγκόσμιας εμβέλειας θέμα της κλιματικής αλλαγής η ΔΕΗ συνεργάζεται στενά με το Υπουργείο Ανάπτυξης και το ΥΠΕΧΩΔΕ στη διαμόρφωση των Ελληνικών θέσεων έτσι ώστε να συμβάλει στην επίτευξη των εθνικών στόχων και επιλογών.

Η επιχείρηση λαμβάνει μια σειρά μερών για τον περιορισμό των εκπομπών CO₂ που εστιάζονται σε 5 κυρίως τομείς. Αυτοί είναι:

- Η ένταξη του φυσικού αερίου ως νέου καυσίμου στην ηλεκτροπαραγωγή
- Η ανάπτυξη του υδροδυναμικού της χώρας μας.
- Η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Η εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση ενέργειας.

- Και η εφαρμογή των πλέον αποδοτικών τεχνολογιών καύσης λιγνίτη.

Τα αποτελέσματα υπήρξαν θεαματικά μια και την περίοδο 1990-2000, η ηλεκτρική παραγωγή αυξήθηκε κατά 55% ενώ οι αντίστοιχες εκπομπές CO₂ αυξήθηκαν κατά μόνο 25%. Ο μέσος συντελεστής εκπομπών του συστήματος από 1.30 kg/kwh το 1990 μειώθηκε σε 1.07 kg/kwh το 2002, σημειώνοντας μείωση της τάξεως του 18% περίπου.

1.9 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Το κεφάλαιο αυτό αναφέρθηκε στην έννοια της ηλεκτρικής ενέργειας, ξεκινώντας με την ιστορική αναδρομή της και συνεχίζοντας με την εξέλιξή της στην Ελλάδα. Έγινε λόγος για την συμμετοχή της Ελλάδας στην Διεθνή βιομηχανία ηλεκτρισμού καθώς επίσης στην απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και στην εμφάνιση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας. Κατόπιν έγινε λόγος για τον διπλό ρόλο που κατέχει ο διαχειριστής του Ελληνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ) και παρουσιάστηκαν αναλυτικά οι θυγατρικές εταιρίες της ΔΕΗ που είναι: α) ΔΕΗ Ανανεώσιμες β) ΔΕΗ Ρόδος Α.Ε γ) ΔΕΗ Κρήτη Α.Ε δ) ΔΕΗ Τηλεπικοινωνίες.

Τέλος αναπτύχθηκε η μετοχική σύνθεση της ΔΕΗ, τα βασικά μεγέθη της και οι εξελίξεις τους. Έγινε αναλυτική αναφορά στους στρατηγικούς της στόχους και στις επενδύσεις που σκοπεύει να κάνει στο μέλλον καθώς επίσης και στην πολύπλευρη συνεισφορά της στην Εθνική μας οικονομία, στο Περιβάλλον και στην κοινωνία γενικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ενέργεια είναι η ικανότητα για την παραγωγή ενός έργου. Είναι μια από τις κύριες ιδιότητες της ύλης και απαραίτητος όρος για την ύπαρξη και την ανάπτυξη της ζωής. Εκδηλώνεται με διάφορες μορφές (κίνηση, θερμότητα, ηλεκτρισμός, φως κ.α.) και γίνεται αντιληπτή στην τεχνολογία όταν μεταφέρεται από ένα φυσικό σύστημα σ' ένα άλλο (π.χ. η ενέργεια του ανέμου που κινεί την ανεμογεννήτρια) ή όταν μετατρέπεται από μία μορφή σε άλλη (π.χ. η ηλεκτρική ενέργεια που γίνεται φως και θερμότητα στο λαμπτήρα). Η ενέργεια, και ειδικότερα η ηλεκτρική ενέργεια, αποτελεί τη βάση της οικονομίας και της σύγχρονης διαβίωσης. Σ' αυτήν στηρίζονται η βιομηχανία, η επιστημονική έρευνα, οι τηλεπικοινωνίες, ο τομέας των υπηρεσιών, η θέρμανση και ο κλιματισμός των κατοικιών και άλλων χώρων. Η παραγωγή και η ορθολογική κατανομή ενέργειας είναι, επομένως, ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει κάθε χώρα όσον αφορά την οικονομική της ανάπτυξη και τη βελτίωση του επιπέδου ζωής των κατοίκων της, με αποτέλεσμα η ενεργειακή πολιτική -που περιλαμβάνει συνοπτικά την εξασφάλιση, την εξοικονόμηση και τη διάθεση της ενέργειας- να αποτελεί το πρώτιστο μέλημα των κυβερνήσεων. Η κυρίαρχη τάση της τελευταίας εικοσαετίας είναι η επινόνηση τεχνικών βελτιώσεων, όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας και την παραγωγή της με λιγότερο περιβαλλοντικό κόστος.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτυχθούν η έννοια της ηλεκτρικής ενέργειας και η παραγωγή της στην Ελλάδα και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως επίσης η διαδικασία παραγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος, η διαδικασία μεταφοράς αυτού και η διαδικασία διανομής του προς τους καταναλωτές. Επιπρόσθετα, θα γίνει μία συνοπτική παρουσίαση και όλων των άλλων μορφών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Συγκεκριμένα θα γίνει αναλυτική αναφορά στην Αιολική Ενέργεια, την Υδροηλεκτρική αξιοποίηση των Υδατικών πόρων, τα Φωτοβολταϊκά συστήματα, την Βιομάζα, και τέλος στη Γεωθερμική ενέργεια.

2.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

Ο τομέας της ηλεκτρικής ενέργειας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και σαν βιομηχανία μετασχηματισμού. Μεγάλες γεννήτριες άλλες φορές καταναλώνουν καύσιμα όπως είναι το κάρβουνο, το φυσικό αέριο, το ενισχυμένο ουράνιο των πυρηνικών σταθμών και άλλες φορές χρησιμοποιούν μεθόδους όπως είναι η βαρύτητα, στην περίπτωση των ποταμών από μεγάλες λίμνες που βρίσκονται ορεινά, και η δύναμη των ανέμων για να παράγουν ενέργεια που θα διοχετεύσουν υψηλής τάσης δίκτυα. Εταιρίες marketing και διανομείς παίρνουν την ηλεκτρική ενέργεια από τα δίκτυα, την μοιράζουν σε διανομείς με μικρότερη τάση και την πουλάνε σε βιομηχανικούς και απλούς πελάτες διαχειριζόμενοι μόνο το μέτρημα και την τιμολόγηση. Ο διαχειριστής του δικτύου είναι υπεύθυνος να διατηρεί τις ισορροπίες, σχετικά με τις ποσότητες που εισέρχονται σε αυτό, και να εξασφαλίζει την αποφυγή συμφόρησης του συστήματος. Διατηρεί το λογισμικό του συστήματος που επιτρέπει στους εμπόρους να ανταλλάσσουν ηλεκτρική ενέργεια στο υψηλής τάσης δίκτυο, το οποίο είναι και το φυσικό περιβάλλον του χονδρικού εμπορίου. Γενικότερα, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής ενέργειας καθιστούν επιτακτική την ανάγκη για δημιουργία κατάλληλων υποδομών που θα μπορούν να στηρίζουν τα δίκτυα αυτά.

Οι παράγοντες που καθορίζουν την τιμή των παραγώγων ηλεκτρικής ενέργειας και την συμπεριφορά τους είναι διάφοροι. Οι αυξομειώσεις της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας είναι έντονες λόγω του ότι είναι μη αποθηκεύσιμη. Τα εμπόδια μεταφοράς και διανομής της την περιορίζουν σε τοπικά όρια δηλαδή δεν είναι εύκολο να μεταφερθεί οπουδήποτε και με οποιοδήποτε δίκτυο μεταφοράς, ενώ συχνά μπορεί να υπάρχουν και απώλειες με αποτέλεσμα να μεταβάλλονται έντονα οι τιμές. Επίσης, οι σημαντικές αλλαγές των καιρικών συνθηκών, όπως είναι η απότομη ζέστη το καλοκαίρι ή το απότομο ψύχος τον χειμώνα, καθορίζουν περιόδους αιχμής καθαρά εποχικές. Αυτό σημαίνει ότι σε περιόδους που απαιτείται η χρήση κλιματιστικών η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι τεράστια επηρεάζοντας και την τιμή της. Τέλος, οι αλλαγές της ζήτησης συχνά είναι μη αναμενόμενες και δημιουργούνται τυχαίες τιμές.

Η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας των 25 χωρών μελών της Ε.Ε. αποτελεί τη «μεγάλη ενεργειακή επανάσταση», καθώς συνδέονται τα εθνικά δίκτυα παραγωγής και διανομής και δημιουργείται μια ενιαία πλέον αγορά περισσοτέρων από 450

εκατ. καταναλωτών. Η σημαντική αυτή ενεργειακή ολοκλήρωση προκαλεί την πραγματοποίηση νέων επενδύσεων που προβλέπεται ότι τελικά θα ξεπεράσουν το 1 τρισ. ευρώ, εξασφαλίζοντας το ριζικό μετασχηματισμό πολλών «γερασμένων» μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Ε.Ε. Η ενίσχυση του ανταγωνισμού στην Ε.Ε. θα μεταβάλει μακροχρόνια τα μερίδια αγοράς, ενώ πολλές επιχειρήσεις του κλάδου θα γίνουν «εξωστρεφείς», καθώς το ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει πλέον ένα «εξαγωγίμο αγαθό». Στρατηγικές συνεργασίες, εξαγορές και συγχωνεύσεις, εσωτερικές αναδιρθρώσεις κ.λπ. αξίας πολλών εκατοντάδων δισ. ευρώ θα είναι στην ημερήσια διάταξη για πάρα πολλά χρόνια. Αυτές οι σημαντικές αλλαγές της αγοράς της Ε.Ε. στην ηλεκτρική ενέργεια σημειώνονται σε μια περίοδο κατά την οποία έχουν εκτοξευθεί οι διεθνείς τιμές πετρελαίου. Συνεπώς όλα αυτά αποτελούν δυσμενείς εξελίξεις οι οποίες θα επιταχύνουν την «ηλεκτρική επανάσταση» της Ε.Ε.

Η παγκόσμια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατά το 1990 ανερχόταν σε 11.179 δισεκατομ. κιλοβατώρες (KWh). Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας επιτυγχάνεται με την εκμετάλλευση διαφόρων πρωτογενών πηγών ενέργειας, η οποία παρουσιάζει μεγάλες διαφοροποιήσεις από χώρα σε χώρα. Έτσι, το ποσοστό επίδρασης του πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι ιδιαίτερα υψηλό, στις αραβικές πετρελαιοπαραγωγούς χώρες (σχεδόν 100%), στην Ιταλία (65%), και σχετικά χαμηλό στην Ιαπωνία (25%). Υψηλό ποσοστό του φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εμφανίζουν μεταξύ άλλων η Ολλανδία (65%) και η Ιρλανδία (45%). Οι λιθάνθρακες κυριαρχούν στη Νότια Αφρική (95%), τη Δανία (90%), τη Μ. Βρετανία (65%), τις Ην. Πολιτείες (σχεδόν 60%) και την Ισπανία (πάνω από 40%). Ο λιγνίτης παίζει πρωταρχικό ρόλο στην πρώην Ανατολ. Γερμανία (91%) και στην Ελλάδα (65%), ενώ ο συνδυασμός λιγνίτη και λιθανθράκων στην Κίνα (περίπου 75%) και στην Γερμανία (55.4%). Το ποσοστό της πυρηνικής ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι υψηλό έως σχετικά υψηλό στη Γαλλία (75%), το Βέλγιο (61%), την Ουγγαρία (48%), τη Σουηδία (47%), τη Νότια Κορέα (45%), την Ελβετία (42%), την Ταϊβάν (39%), την Ισπανία (36%), τη Φιλανδία (35%), τη Βουλγαρία (30%) και τη Γερμανία (29.6%, 34.4% στην Γερμανία). Τέλος, το ποσοστό της υδροηλεκτρικής ενέργειας εμφανίζει υψηλές τιμές μεταξύ άλλων στη Νορβηγία (99.5%), την Αυστρία (64%), τον Καναδά (62%), την Ελβετία (55%), καθώς και σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, με χαρακτηριστικότερα παραδείγματα την Γκάνα (99%), τη Βραζιλία (93%), την Κένυα (83%) και τη Βενεζουέλα (61%).

Τέλος, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην ευρωπαϊκή αγορά το 2006 παρουσίασε αύξηση 0.9% σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά (ΟΟΣΑ-Ευρώπη 3.396TWh). Οι επιμέρους ευρωπαϊκές χώρες διατήρησαν τα επίπεδα παραγωγής τους σε σχέση με τον προηγούμενο χρόνο, με σημαντικότερες διαφοροποιήσεις αυτές της Φινλανδίας (+6.3%), της Γερμανίας (-3.9%) και της Νορβηγίας (-3.0%). Τα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής, ειδικότερα μετά και την ευρύτερη διάδοση της χρήσης του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή, συνεχίζουν να έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό στην παραγωγή ηλεκτρισμού.

2.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η ζήτηση και η παραγωγή του ηλεκτρικού ρεύματος διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή στην Ελλάδα. Η εξυπηρέτηση των πελατών της πραγματοποιείται μέσα από το δίκτυο των 277 καταστημάτων της, καλύπτοντας ολόκληρη την επικράτεια ακόμα και τις πλέον δυσπρόσιτες περιοχές στα πλαίσια των υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας που παρέχει. Στόχος της ΔΕΗ Α.Ε είναι η περαιτέρω ανάπτυξη της εμπορικής της υποδομής, για τη συνεχή βελτίωση του επιπέδου των προσφερομένων υπηρεσιών. Στην ηπειρωτική Ελλάδα, το μέγιστο της παραγωγικής ισχύος είναι συγκεντρωμένο στο βόρειο τμήμα της χώρας κοντά στα μεγάλα λιγνιτωρυχεία, τα οποία αποτελούν την κυριότερη πηγή καυσίμου.

Στα νησιά, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται από την απόσταση των νησιών από την ηπειρωτική Ελλάδα, και συνεπώς από τη δυνατότητα σύνδεσής τους με το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ηπειρωτικής Ελλάδας. Τα νησιά του Ιονίου, όπως επίσης και ορισμένα του Αιγαίου, είναι συνδεδεμένα με το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ηπειρωτικής Ελλάδας και μαζί με το σύστημα αυτό αποτελούν το «διασυνδεδεμένο σύστημα». Τα υπόλοιπα νησιά, τα οποία αναφέρονται ως «μη διασυνδεδεμένα νησιά», εξυπηρετούνται από αυτόνομους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίοι λειτουργούν κατά κύριο λόγο με πετρέλαιο και δευτερευόντως με αιολική ενέργεια. Οι περισσότεροι σταθμοί παραγωγής στα μη διασυνδεδεμένα νησιά είναι μικρού μεγέθους, ανάλογα με τους πελάτες που εξυπηρετούν, ενώ αντίθετα οι σταθμοί παραγωγής της Κρήτης και της Ρόδου θεωρούνται μεγάλοι σταθμοί.

Στις 31 Δεκεμβρίου 2006 στο διασυνδεδεμένο σύστημα λειτουργούσαν 8 λιγνιτικοί σταθμοί, 2 πετρελαϊκοί, εκ των οποίων ο σταθμός του Λαυρίου είχε και τρεις μονάδες (τις III, IV και V) συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου, ένας σταθμός φυσικού αερίου στον Άγιο Γεώργιο Κερασινίου, ένας σταθμός συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου στη Κομοτηνή και 18 υδροηλεκτρικοί σταθμοί. Επίσης υπήρχαν και 4 μικροί υδροηλεκτρικοί σταθμοί με εγκατεστημένη ισχύ μικρότερη των 10 MW ο καθένας και 3 αιολικοί σταθμοί.

Στην Κρήτη αντίστοιχα στις 31 Δεκεμβρίου 2006 λειτουργούσαν, 3 πετρελαιοί σταθμοί, 2 μικροί υδροηλεκτρικοί και 2 αιολικοί. Στο σταθμό των Χανίων δύο αεριοστροβλικές μονάδες και μία ατμοστροβλική ήταν συνδυασμένου κύκλου. Στη Ρόδο η ΔΕΗ είχε εγκατεστημένο ένα πετρελαϊκό σταθμό. Τέλος στα υπόλοιπα μη διασυνδεδεμένα νησιά, υπήρχαν 12 αυτόνομοι και 19 τοπικοί πετρελαϊκοί σταθμοί, 13 αιολικοί σταθμοί και 5 φωτοβολταϊκοί σταθμοί (με ισχύ άνω των 20 KW ο καθένας). Εκτός των προαναφερόμενων, υπήρχαν και 4 πετρελαιοί σταθμοί (στα μη διασυνδεδεμένα νησιά) σε ψυχρή εφεδρεία. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς όλων των ανωτέρω σταθμών ήταν 12,695 MW.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ

31η ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	2006	2005	2004
Εγκατεστημένη ισχύς (MW)	12,695	12,276	12,224
Καθαρή Παραγωγή (TWh) ⁽¹⁾	52.1	52.9	52.5
Πωληθείσα Ηλεκτρική Ενέργεια στους τελικούς καταναλωτές (TWh) ⁽²⁾	54.7	51.8	52.0
Πελάτες στο τέλος της περιόδου (σε εκατ.)	7.2	7.1	7.0
Αριθμός εργαζομένων	26,211	27,278	28,019
Πελάτες ανά εργαζόμενο	276	260	249
Πωλήσεις ανά εργαζόμενο (MWh)	2,088	1,900	1,857

⁽¹⁾ Η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ισούται με τη συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, μείον την εσωτερική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που οφείλεται στη διαδικασία παραγωγής.

⁽²⁾ Συμπεριλαμβάνονται οι πωλήσεις στα ορυχεία της ΔΕΗ και σε πελάτες στο εξωτερικό.

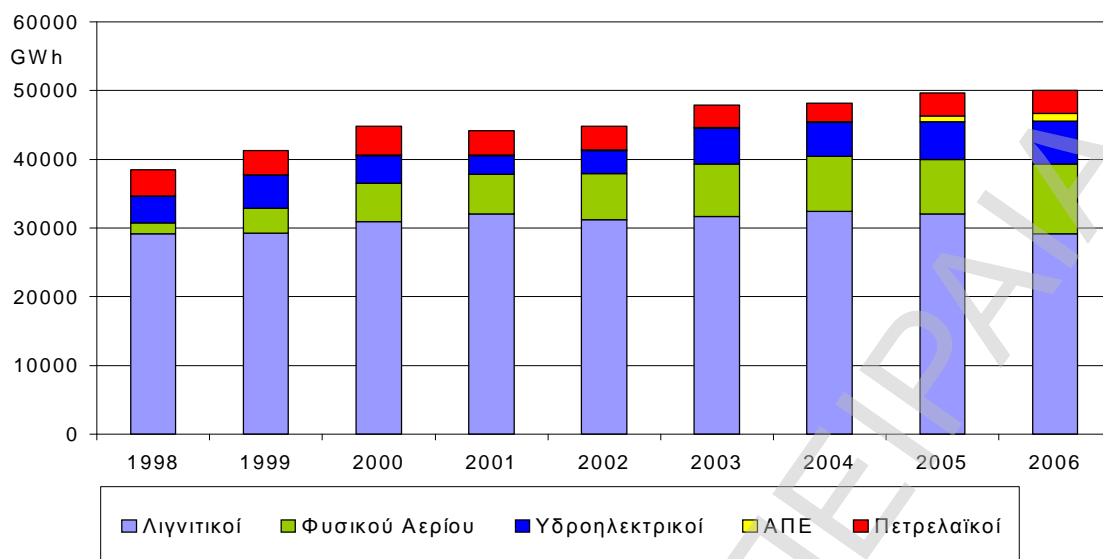
Από το σύνολο της εγκατεστημένης ισχύος, τα 11,071 MW αποτελούν ισχύ σταθμών συνδεδεμένων στο διασυνδεδεμένο σύστημα, το οποίο προμηθεύει ηλεκτρική ενέργεια στην ηπειρωτική Ελλάδα και σε ορισμένα κοντινά νησιά, συνδεδεμένων μέσω υποβρυχίων

καλωδίων. Τα συστήματα παραγωγής της Κρήτης και της Ρόδου είχαν εγκατεστημένη ισχύ 748 MW και 234 MW αντίστοιχα και η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των υπολοίπων μη διασυνδεδεμένων νησιών ήταν 642 MW. Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζονται ορισμένα στοιχεία με τη λειτουργική δραστηριότητα της εταιρίας κατά την τελευταία τριετία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ Η ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

31η ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ			ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ			
	(MW)			(GWh)			
	2006	2005	2004	2006	2005	2004	Συμμετοχή το 2006 (%)
Διασυνδεδεμένο Σύστημα							
Θερμοηλεκτρικοί Σταθμοί							
Λιγνιτικοί	5,288	5,288	5,288	29,164	31,977	32,388	61.69%
Πετρελαιοακοί	750	750	750	3,307	3,300	2,682	6.99%
Φυσικού Αερίου	1,966	1,581	1,581	8,543	7,654	8,055	18.07%
Σύνολο Θερμοηλεκτρικών Σταθμών	8,004	7,619	7,619	41,014	42,931	43,125	86.75%
Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί	3,060	3,060	3,060	6,255	5,366	4,920	13.23%
Αιολικές και άλλες ανανεώσιμες πηγές	7	7	7	9	12	12	0.02%
Σύνολο Διασυνδεδεμένου Συστήματος	11,071	10,686	10,686	47,278	48,309	48,057	100.00%
Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά							
Θερμοηλεκτρικοί Σταθμοί							
Λιγνιτικοί	-	-	-	-	-	-	-
Πετρελαιοακοί	1,593	1,559	1,507	4,735	4,562	4,407	98.91%
Φυσικού Αερίου	-	-	-	-	-	-	-
Σύνολο Θερμοηλεκτρικών Σταθμών	1,593	1,559	1,507	4,735	4,562	4,407	98.91%
Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί	1	1	1	0	1	1	0.01%
Αιολικές και άλλες ανανεώσιμες πηγές	30	30	30	52	62	64	1.08%
Σύνολο Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών	1,624	1,590	1,538	4,787	4,625	4,472	100.00%
Σύνολο Διασυνδεδεμένου Συστήματος και Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών							
Σύνολο Θερμοηλεκτρικών Σταθμών	9,597	9,178	9,126	45,749	47,493	47,532	87.87%
Σύνολο Υδροηλεκτρικών Σταθμών	3,061	3,061	3,061	6,255	5,367	4,921	12.01%
Σύνολο Αιολικών και άλλων ανανεώσιμων πηγών	37	37	37	61	74	76	0.12%
ΣΥΝΟΛΟ	12,695	12,276	12,224	52,065	52,934	52,529	100.00%

Στον Πίνακα 2.2 παρατίθεται η εγκατεστημένη ισχύς σε MW με βάση την πρωτογενή πηγή ενέργειας (χρήση καυσίμου) για την τριετία 2004-2006 καθώς και η συνολική καθαρή παραγωγή σε GWh για την ίδια περίοδο.



Πηγή: ΔΕΗ, ΔΕΣΜΗΕ, ανάλυση ΚΑΝΤΟΡ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στο Διάγραμμα 2.1 παρουσιάζονται οι τρόποι παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα.

Όλοι οι λιγνιτικοί σταθμοί βρίσκονται κοντά στα ορυχεία της εταιρίας προκειμένου να μειωθεί το κόστος μεταφοράς λιγνίτη, η μεγαλύτερη ποσότητα του οποίου μεταφέρεται πάνω σε ταινιόδρομους. Καθώς η εταιρία πραγματοποιεί την εξόρυξη του συνόλου σχεδόν του λιγνίτη από ορυχεία που της ανήκουν, το κόστος παραγωγής του, είναι το σημαντικότερο κόστος αυτής της θερμικής πηγής παραγωγής ενέργειας. Η ΔΕΗ είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής φυσικού αερίου στην Ελλάδα. Αγοράζει περίπου το 75% της ποσότητας του αερίου που διακινεί η εταιρία «Δημόσια Επιχείρηση Αερίου Α.Ε.» ή «ΔΕΠΑ» βάσει μίας σύμβασης αγοράς φυσικού αερίου που τέθηκε σε ισχύ το 1994 και λήγει το 2016.

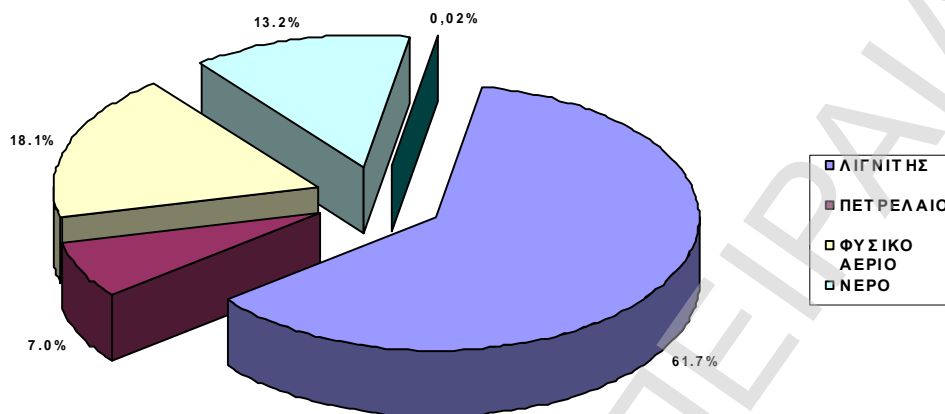
Επιπρόσθετα, η εταιρία παράγει ενέργεια από υδροηλεκτρικούς σταθμούς κυρίως σε περιόδους αιχμής φορτίου. Λόγω των υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που υποχρεούται η ΔΕΗ να παρέχει, όπως για παράδειγμα η παροχή νερού άρδευσης, ορισμένοι από τους υδροηλεκτρικούς σταθμούς της εταιρίας λειτουργούν ακόμη και σε περιόδους μη αιχμής. Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί χρειάζονται συνήθως χαμηλότερα επίπεδα συντήρησης και λιγότερο προσωπικό απ' ό,τι οι άλλοι σταθμοί παραγωγής.

Η εταιρία έχει εγκαταστήσει 158 ανεμογεννήτριες συνολικής ισχύος 37 MW, 5 φωτοβολταϊκούς σταθμούς καθώς και πλήθος μεμονωμένων φωτοβολταϊκών μονάδων σε

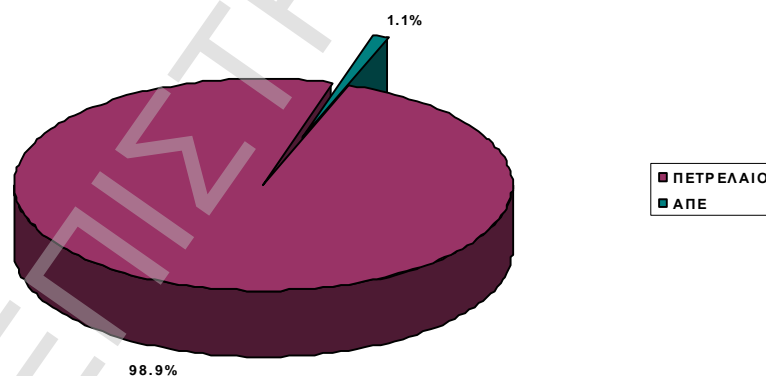
μικρά και απομονωμένα νησιά. Το 2006, η παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έφτασε τις 61 GWh. Σημειώνεται ότι η Επιχειρησιακή Μονάδα Διανομής είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη και λειτουργία των σταθμών από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Όλοι αυτοί οι σταθμοί, πλην τριών, βρίσκονται εγκατεστημένοι στα μη διασυνδεδεμένα νησιά.

Στον ακόλουθο χάρτη αποτυπώνεται η γεωγραφική κατανομή των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Με κόκκινο χρώμα απεικονίζονται οι θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής, οι οποίοι και βρίσκονται στην Φλώρινα, στην Δυτ. Μακεδονία, στην Κομοτηνή, στην Εύβοια, στην Άνδρο, στην Σαμοθράκη, στην Ρόδο, Κρήτη, Μεγαλόπολη καθώς και στην Αττική. Και αντίστοιχα με μαύρο χρώμα απεικονίζονται οι Υδροηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα.





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ(2006)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.3
ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ

Στο Διάγραμμα 2.2, παρουσιάζεται το ποσοστό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ανά τύπο καυσίμου στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα. Το 61.7% ποσοστό παραγωγής προέρχεται από τον λιγνίτη, το 7.0% από το πετρέλαιο, το 18.1% από το φυσικό αέριο, και το 18.2% από το νερό.

Επιπρόσθετα, στο Διάγραμμα 2.3 που βλέπουμε παραπάνω παρουσιάζεται το ποσοστό παραγωγής ανά τύπο καυσίμου στα μη Διασυνδεδεμένα Νησιά. Το 98.9% προέρχεται από το πετρέλαιο και το 1.1% προέρχεται από τις ΑΠΕ.

Η πρώτη σοβαρή προσπάθεια για την εκμετάλλευση λιγνιτικών κοιτασμάτων στη χώρα μας άρχισε στο Αλιβέρι (Εύβοια) το 1873. Δυστυχώς μια φοβερή πλημμύρα το 1897 κατέστρεψε όλες τις επιφανειακές και υπόγειες εγκαταστάσεις εξόρυξης. Η εκμετάλλευση ξανάρχισε μετά τον πρώτο Παγκόσμιο πόλεμο. Το 1922 η ετήσια παραγωγή έφθασε τους 23.000 τόνους και διατηρήθηκε μέχρι το 1927. Το επόμενο έτος η εκμετάλλευση σταμάτησε για οικονομικούς λόγους. Μετά το δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο η ανάγκη εξηλεκτισμού της χώρας οδήγησε στην απόφαση κατασκευής ατμοηλεκτρικού σταθμού στο Αλιβέρι, που θα λειτουργούσε αποκλειστικά με λιγνίτη. Το 1951 ανέλαβε η ΔΕΗ την υπόγεια εκμετάλλευση των Ορυχείων στο Αλιβέρι, κατορθώνοντας να αυξήσει την παραγωγή σε 750 χιλιάδες τόνους το χρόνο και να τροφοδοτήσει μονάδες συνολικής ισχύος 230 MW. Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 σταμάτησε η λειτουργία του λιγνιτωρυχείου Αλιβερίου.

Οι πρώτες συστηματικές έρευνες για την εντόπιση και αξιολόγηση των λιγνιτών της ευρύτερης περιοχής Πτολεμαΐδας άρχισαν μετά το 1938. Το 1955 συστάθηκε η εταιρία ΛΙΠΤΟΛ που είχε ως αντικείμενο την εκμετάλλευση του λιγνίτη και τη χρησιμοποίησή του για την παραγωγή μπρικετών, αζωτούχων λιπασμάτων, ημικώκ και ηλεκτρικής ενέργειας. Το 1959 το 90% των μετοχών της ΛΙΠΤΟΛ περιήλθαν στη ΔΕΗ. Το 1975 συγχωνεύθηκε η ΛΙΠΤΟΛ στη ΔΕΗ. Η παραγωγή λιγνίτη που ήταν το 1959 1.3 εκ. τόνους, αυξήθηκε το 1975 σε 11.7 εκ. τόνους, το 1985 σε 27.3 εκ. τόνους και το 2006 σε 49 εκ. τόνους (συμπεριλαμβανομένου και του ορυχείου στη Φλώρινα).

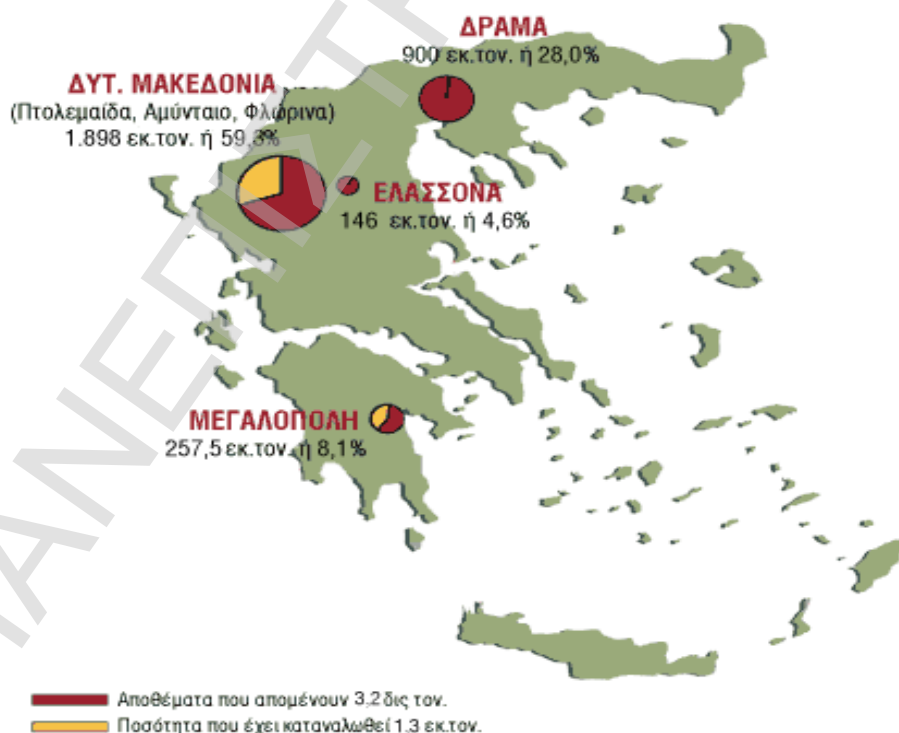
Το λιγνιτικό κοίτασμα Μεγαλόπολης μελετήθηκε επιστημονικά για πρώτη φορά το 1957 και τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά. Το 1969 άρχισε από τη ΔΕΗ η εκμετάλλευση του λιγνίτη. Το γεγονός αυτό ήταν μία ιδιαίτερη περίπτωση σε παγκόσμιο επίπεδο, επειδή για πρώτη φορά τόσο φτωχός λιγνίτης εξορύσσεται και χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το λιγνιτωρυχείο Μεγαλόπολης ξεκίνησε με μία ετήσια παραγωγή 1 εκ. τόνους και έφθασε το 2006 τους 13.5 εκ. τόνους.

Ο λιγνίτης βρίσκεται σε αφθονία στο υπέδαφος της Ελλάδας. Η χώρα μας κατέχει τη δεύτερη θέση σε παραγωγή λιγνίτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την έκτη θέση παγκοσμίως. Με βάση τα συνολικά αποθέματα και τον προγραμματιζόμενο ρυθμό κατανάλωσης στο μέλλον, υπολογίζεται ότι στην Ελλάδα οι υπάρχουσες ποσότητες λιγνίτη επαρκούν για τα

επόμενα 45 χρόνια. Μέχρι σήμερα έχουν εξορυχτεί συνολικά 1.3 δισ. τόνοι λιγνίτη, ενώ τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα ανέρχονται σε 3.1 δισ. τόνους περίπου. Το 2006 εξορύχτηκαν συνολικά 62.5 εκ. τόνοι.

Σήμερα, οι 8 λιγνιτικοί σταθμοί της ΔΕΗ αποτελούν το 42% της εγκατεστημένης ισχύος της και παράγουν το 56% περίπου της καθαρής ηλεκτρικής παραγωγής της ΔΕΗ. Η χρήση του λιγνίτη, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αποφέρει στην Ελλάδα τεράστια εξοικονόμηση συναλλάγματος (περίπου 1 δισ. δολάρια ετησίως). Ο λιγνίτης είναι καύσιμο στρατηγικής σημασίας για τη ΔΕΗ, γιατί έχει χαμηλό κόστος εξόρυξης, σταθερή και άμεσα ελέγξιμη τιμή και παρέχει σταθερότητα και ασφάλεια στον ανεφοδιασμό καυσίμου. Συγχρόνως, προσφέρει χιλιάδες θέσεις εργασίας στην ελληνική periferia, ιδιαίτερα σε περιοχές που εμφανίζουν μεγάλα ποσοστά ανεργίας. Ο λιγνίτης έχει συντελέσει τα μέγιστα στην αύξηση του εθνικού προϊόντος.

Στον ακόλουθο χάρτη αποτυπώνονται τα αποθέματα λιγνίτη που υπάρχουν στην Ελλάδα, καθώς και η ποσότητα που έχει καταναλωθεί. Με κόκκινο χρώμα παρουσιάζονται τα αποθέματα λιγνίτη που απομένουν στην Ελλάδα, και όπως βλέπουμε το μεγαλύτερο ποσοστό βρίσκεται στην Δράμα, και με κίτρινο παρουσιάζεται η ποσότητα λιγνίτη που έχει καταναλωθεί.



2.3.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η Επιχειρησιακή Μονάδα της Μεταφοράς έχει στην κυριότητά της το ηλεκτρικό σύστημα μεταφοράς της ηπειρωτικής Ελλάδας από το οποίο μεταφέρεται ηλεκτρική ενέργεια, μέσω των γραμμών υψηλής τάσης, σε ολόκληρη τη χώρα. Η λειτουργία του διασυνδεδεμένου συστήματος μεταφοράς είναι υπό την ευθύνη του ΔΕΣΜΗΕ Α.Ε. (Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας). Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια, από τους σταθμούς της ΔΕΗ ή από ανεξάρτητους παραγωγούς και στην περίπτωση εισαγόμενης ενέργειας από τα σημεία διασύνδεσης με τα γειτονικά ηλεκτρικά συστήματα, μεταφέρεται στους μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές και στο δίκτυο διανομής, μέσω του οποίου στη συνέχεια διανέμεται στην ηπειρωτική χώρα.

Τη σπονδυλική στήλη του διασυνδεδεμένου συστήματος μεταφοράς αποτελούν οι τρεις γραμμές διπλού κυκλώματος των 400 kV, που μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια, κυρίως από το σπουδαιότερο για τη χώρα μας ενεργειακό κέντρο παραγωγής της Δυτικής Μακεδονίας. Στην περιοχή αυτή, παράγεται περίπου το 70% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας, που στη συνέχεια μεταφέρεται στα μεγάλα κέντρα κατανάλωσης της Κεντρικής και Νότιας Ελλάδας, όπου καταναλώνεται περίπου το 65-70% της ηλεκτρικής ενέργειας. Εκτός των γραμμών 400 kV το σύστημα μεταφοράς διαθέτει εναέριες, υπόγειες και υποβρύχιες καλωδιακές γραμμές των 150 kV και 66 kV.

Με υποβρύχιες καλωδιακές και εναέριες γραμμές των 150 kV και 66 kV συνδέονται τα νησιά της Δυτικής Ελλάδας, η Εύβοια, η Άνδρος, η Σαλαμίνα και η Πελοπόννησος με το διασυνδεδεμένο σύστημα. Επιπλέον, το σύστημα Μεταφοράς είναι συνδεδεμένο με τα γειτονικά ηλεκτρικά συστήματα της Αλβανίας, της ΠΓΔΜ, της Βουλγαρίας, καθώς και με το ηλεκτρικό σύστημα της Ιταλίας με απευθείας υποβρύχια γραμμή των 400 kV συνεχούς ρεύματος. Ταυτόχρονα προχωρά με γοργούς ρυθμούς η κατασκευή της γραμμής σύνδεσης Ελλάδας – Τουρκίας και η αναβάθμιση της γραμμής Ελλάδας – ΠΓΔΜ από τα 150 kV στα 400 kV.

Κατά το έτος 2006 υλοποιήθηκαν έργα επέκτασης και ενίσχυσης του Συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης Ανάπτυξης του Συστήματος Μεταφοράς (ΜΑΣΜ) και αυξήθηκε η λειτουργική αξιοπιστία του, σε όφελος των επιχειρησιακών στόχων της ΔΕΗ Α.Ε. αλλά και του κοινωνικού συνόλου. Την 31η Δεκεμβρίου 2006 το διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς συμπεριλάμβανε 10,748 χλμ. γραμμών, όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3
ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΙΣ 31.12.2006 (ΧΛΜ)

	400 kV	DC 400 kV	150 kV ⁽¹⁾	66 kV ⁽¹⁾	ΣΥΝΟΛΟ
Εναέρειες	2,309	107	7,962	39	10,417
Υποβρύχιες	-	160	123	15	298
Υπόγειες	4	-	29	-	33
ΣΥΝΟΛΟ	2,313	267	8,114	54	10,748

(1) Δεν περιλαμβάνονται 711 χλμ. γραμμών υψηλής τάσης (150 kV και 66 kV) των μη διασυνδεδεμένων νησιών καθώς και 189 χλμ. υπόγειων γραμμών των 150 kV στην περιοχή της Αθήνας που υπάγονται στην Επιχειρησιακή Μονάδα Διανομής.

Στον παρακάτω χάρτη φαίνονται οι γραμμές μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας.



2.3.2 ΔΙΑΝΟΜΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η Επιχειρησιακή Μονάδα της Διανομής είναι υπεύθυνη για τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την ελληνική επικράτεια, τόσο στην περιοχή του διασυνδεδεμένου συστήματος όσο και στα μη διασυνδεδεμένα νησιά, προμηθεύοντας έτσι με ηλεκτρικό ρεύμα όλους τους πελάτες της ΔΕΗ (συμπεριλαμβανομένων των πελατών μέσης και υψηλής τάσης). Με τον όρο «διανομή», εννοείται η μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από το σύστημα μεταφοράς στον τελικό καταναλωτή. Σύμφωνα με το Ν. 2773/1999, η ΔΕΗ ως ο μοναδικός επί του παρόντος διανομέας ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, εκτός από την υποχρέωση διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες, είναι υποχρεωμένη να παρέχει πρόσβαση στο δίκτυο διανομής σε όλους τους κατόχους αδειών παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και σε Επιλέγοντες Πελάτες. Προκειμένου να παρέχει την εν λόγω πρόσβαση στο δίκτυο διανομής, η ΔΕΗ έχει δικαίωμα να χρεώσει τους παραγωγούς, τους πελάτες και τους προμηθευτές με ένα τέλος σύνδεσης, το οποίο εγκρίνεται από τον Υπουργό Ανάπτυξης, ύστερα από γνωμοδότηση της ΡΑΕ.

Ο Πίνακας 2.4 παρουσιάζει το δίκτυο διανομής στην Ελλάδα κατά την 31^η Δεκεμβρίου 2006:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4
ΓΡΑΜΜΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ
(ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ) (ΧΑΜ)

	22, 20, 15, 6.6 kV	230-400 Volt	ΣΥΝΟΛΟ
Εναέριες	90,519	99,799	190,318
Υποβρύχιες	1,023	2	1,025
Υπόγειες	7,832	10,531	18,363
ΣΥΝΟΛΟ	99,374	110,332	209,706

Επίσης στις 31.12.2006 το δίκτυο διανομής συμπεριελάμβανε 140,201 μετασχηματιστές μέσης τάσης συνολικής ισχύος 23,401 MVA. Σημειώνεται ότι δεν έχει ολοκληρωθεί η σχετική ετήσια απογραφή των γραμμών διανομής και των μετασχηματιστών Μέσης Τάσης και συνεπώς τα μεγέθη που δίνονται είναι, κατά ένα ποσοστό, κατ' εκτίμηση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5
ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
(ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ ΚΑΙ ΑΘΗΝΑ) (ΧΛΜ)

	150 kV	66 kV	ΣΥΝΟΛΟ
Εναέρειες	569	137	706
Υποβρύχιες	-	-	-
Υπόγειες	192	2	194
ΣΥΝΟΛΟ	761	139	900

Τα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στο τέλος του 2006, στα αυτόνομα νησιά και την Αθήνα (για τη λειτουργία των οποίων είναι αρμόδια η Επιχειρησιακή Μονάδα Διανομής) περιλάμβαναν 139 μετασχηματιστές υψηλής τάσης, συνολικής ισχύος 7,111 MVA.

2.4 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) ανανεώνονται μέσω του κύκλου της φύσης και θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες. Ο ήλιος, ο άνεμος, τα ποτάμια, οι οργανικές ύλες όπως το ξύλο και ακόμη τα απορρίμματα οικιακής και γεωργικής προέλευσης, είναι πηγές ενέργειας που η προσφορά τους δεν εξαντλείται ποτέ. Υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον και είναι οι πρώτες μορφές ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος, σχεδόν αποκλειστικά, μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, οπότε και στράφηκε στην εντατική χρήση του άνθρακα και των υδρογονανθράκων.

Για πολλές χώρες οι ΑΠΕ αποτελούν μία σημαντική εγχώρια πηγή ενέργειας, με μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Συνεισφέρουν σημαντικά στο ενεργειακό τους ισοζύγιο, συμβάλλοντας στην μείωση της εξάρτησης από το ακριβό και εισαγόμενο πετρέλαιο και στην ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού. Παράλληλα συντελούν και στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς η αξιοποίησή τους δεν το επιβαρύνει, αφού δεν συνοδεύεται από παραγωγή ρύπων ή αερίων που ενισχύουν τον κίνδυνο για κλιματικές αλλαγές. Έχει πλέον διαπιστωθεί ότι ο ενεργειακός τομέας είναι ο πρωταρχικός υπεύθυνος για τη ρύπανση του περιβάλλοντος, καθώς σχεδόν το 95% της

ατμοσφαιρικής ρύπανσης οφείλεται στην παραγωγή, το μετασχηματισμό και τη χρήση των συμβατικών καυσίμων. Η Ελλάδα διαθέτει αξιόλογο δυναμικό ΑΠΕ, οι οποίες μπορούν να προσφέρουν μια πραγματική εναλλακτική λύση για την κάλυψη των ενεργειακών μας αναγκών.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας:

- ✓ **Αιολική Ενέργεια:** η κινητική ενέργεια που παράγεται από την δύναμη του ανέμου και μετατρέπεται σε απολήψιμη μηχανική ενέργεια ή και σε ηλεκτρική ενέργεια.
- ✓ **Υδροηλεκτρική Ενέργεια:** τα μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα (μέχρι 10 MW ισχύος) αξιοποιούν τις υδατοπτώσεις, με στόχο την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή και το μετασχηματισμό της σε απολήψιμη μηχανική ενέργεια.
- ✓ **Βιομάζα:** είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας, που μετασχηματίζει την ηλιακή ενέργεια με μία σειρά διεργασιών των φυτικών οργανισμών χερσαίας ή υδρόβιας προέλευσης.

Ηλιακή ενέργεια η οποία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- ✓ **Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα:** μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα.
- ✓ **Βιοκλιματικός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα:** αφορούν αρχιτεκτονικές λύσεις και χρήσεις κατάλληλων δομικών υλικών για την μεγιστοποίηση της απ' ευθείας εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση, κλιματισμό ή φωτισμό.
- ✓ **Φωτοβολταϊκά Ηλιακά Συστήματα:** μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια άμεσα σε ηλεκτρική ενέργεια.
- ✓ **Γεωθερμική ενέργεια:** η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γής και εμπεριέχεται σε φυσικούς ατμούς, σε επιφανειακά ή υπόγεια θερμά νερά και σε θερμά ξηρά πετρώματα.
- ✓ **Υδρογόνο:** το υδρογόνο αποτελεί το 90% του σύμπαντος και θα αποτελέσει ένα νέο καύσιμο που θα χρησιμοποιήσουμε στο μέλλον.

Τα κύρια πλεονεκτήματα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι τα παρακάτω:

- ✓ Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλουν στη μείωση της εξάρτησης από συμβατικούς ενεργειακούς πόρους.
- ✓ Απαντούν στο ενεργειακό πρόβλημα για τη σταθεροποίηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και των υπόλοιπων αερίων του θερμοκηπίου.
- ✓ Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- ✓ Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος που δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.

2.4.1 ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, γιατί η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας έτσι τους ανέμους. Είναι μια ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, πρακτικά ανεξάντλητη, γι' αυτό και είναι ανανεώσιμη. Αν υπήρχε η δυνατότητα, με την σημερινή τεχνολογία, να καταστεί εκμεταλλεύσιμο το συνολικό αιολικό δυναμικό της γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα. Υπολογίζεται ότι στο 25% της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1m/sec, σε ύψος 10m πάνω από το έδαφος. Όταν οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή την τιμή, τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Άλλωστε, το κόστος κατασκευής των ανεμογεννητριών έχει μειωθεί σημαντικά και μπορεί να θεωρηθεί ότι η αιολική ενέργεια διανύει την πρώτη περίοδο ωριμότητας, καθώς είναι πλέον ανταγωνιστική των συμβατικών μορφών ενέργειας.

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να γίνει σημαντικός μοχλός ανάπτυξής της. Από το 1982, όπου εγκαταστάθηκε από τη ΔΕΗ το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο, μέχρι και σήμερα έχουν εγκατασταθεί στην Άνδρο, στην Εύβοια, στην Λήμνο, Λέσβο, Χίο, Σάμο, και στην Κρήτη εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο συνολικής ισχύος πάνω από 30MW. Μεγάλο

ενδιαφέρον επίσης δείχνει και ο ιδιωτικός τομέας για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, ιδιαίτερα στην Κρήτη, όπου το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει εκδώσει άδειες εγκατάστασης για νέα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος δεκάδων MW.

Χρησιμότητα της αιολικής ενέργειας

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

- § Στην αύξηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με ταυτόχρονη εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων συμβατικών καυσίμων, που συνεπάγεται συναλλαγματικά οφέλη.
- § Σε σημαντικό περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος, αφού έχει υπολογισθεί ότι η παραγωγή ηλεκτρισμού μιας μόνο ανεμογεννήτριας ισχύος 550KW σε ένα χρόνο, υποκαθιστά την ενέργεια που παράγεται από την καύση 2,700 βαρελιών πετρελαίου, δηλαδή αποτροπή της εκπομπής 735 περίπου τόνων CO₂ ετησίως καθώς και 2 τόνων άλλων ρύπων στη δημιουργία πολλών νέων θέσεων εργασίας, αφού εκτιμάται ότι για κάθε νέο MW αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 14 νέες.

2.4.2 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Η Υδροηλεκτρική αξιοποίηση των υδατικών πόρων γίνεται στα πλαίσια της προσπάθειας για την ορθολογική χρήση εγχώριων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή. Τα τελευταία τριάντα χρόνια η ΔΕΗ Α.Ε. έχει προγραμματίσει, μελετήσει και κατασκευάσει μεγάλο αριθμό Υδροηλεκτρικών Έργων (ΥΗΕ), τα οποία είναι έργα αιχμής, αφού είναι δυνατό να τίθενται αμέσως σε λειτουργία και να διασφαλίζουν την ετοιμότητα και ισορροπία του συστήματος.

Με τα μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργοστάσια (ΥΗΕ) που λειτουργούν σήμερα, αξιοποιείται το 30-35% περίπου του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας, καλύπτοντας το 10% της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και διαθέτοντας το 30% περίπου της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του διασυνδεδεμένου συστήματος. Δεδομένου δε, ότι οι

απαιτήσεις σε νερό (δυνάμει ανανεούμενο αγαθό) συνεχώς αυξάνονται, η αποθήκευση αυτού του αγαθού γίνεται πλέον επιτακτική ανάγκη.

Έτσι, η κατασκευή των Υδροηλεκτρικών Έργων, ως έργων πολλαπλής σκοπιμότητας, εκτός από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καλύπτει ζωτικές ανάγκες ευρύτερης εθνικής σημασίας, όπως ύδρευση, άρδευση, αντιπλημμυρική προστασία, διατήρηση οικοσυστημάτων κ.α. Οι τεχνητές λίμνες που δημιουργούνται σε ορεινές περιοχές από τα υδροηλεκτρικά έργα αποτελούν χώρους αναψυχής ιδιαίτερου κάλλους και αξιοποιούνται πολλές φορές και για αθλητικές δραστηριότητες (θαλάσσιο σκι, κωπηλασία κ.α.).

Παράλληλα η ΔΕΗ Α.Ε. έχει αναπτύξει ένα σύστημα μετρήσεων που περιλαμβάνει υδρομετρικές και μετεωρολογικές μετρήσεις και σε πολλές περιπτώσεις μετρήσεις της ποιότητας νερού των ποταμών. Το σύστημα αυτό θεωρείται το πληρέστερο στην Ελλάδα και λειτουργεί από το 1958. Με ιδιαίτερη ευαισθησία για το περιβάλλον, από το 1976 και μετά, η ΔΕΗ Α.Ε., εκπονεί μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην άμεση περιοχή επιρροής των έργων.

Οι Υδροηλεκτρικοί μας Σταθμοί:

- ✓ Συνολική Εγκατεστημένη Ισχύς: 3,060 MW (16 μεγάλοι & 8 μικροί σταθμοί)
- ✓ Μέση Ετήσια Παραγωγή Ενέργειας: 4,000-5,000 GWh
- ✓ Ολική Ετήσια Παραγωγή το έτος 2006: 6,265 GWh
- ✓ Συνεισφορά κατά μέσο όρο στη συνολική μέση ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής Ενέργειας: 8-10% (εξαρτάται από τις ετήσιες υδραυλικές συνθήκες).

Τέσσερα (4) Σημαντικά Μεγάλα Υδροηλεκτρικά Συγκροτήματα

- ✓ Συγκρότημα Αχελώου: Συνολική εγκατεστημένη ισχύς(907 MW)
- ✓ Συγκρότημα Αλιάκμονα: Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (798 MW)
- ✓ Συγκρότημα Αράχθου: Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (333.5 MW)
- ✓ Συγκρότημα Νέστου: Συνολική εγκατεστημένη ισχύς (489 MW)

2.4.3 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο ανακαλύφθηκε το 1839 και χρησιμοποιήθηκε για πρακτικούς σκοπούς στα τέλη της δεκαετίας του '50 σε διαστημικές εφαρμογές. Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β)

συστήματα έχουν τη δυνατότητα μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Ένα τυπικό Φ/Β σύστημα αποτελείται από το Φ/Β πλαίσιο ή ηλιακή γεννήτρια ρεύματος και τα ηλεκτρονικά συστήματα που διαχειρίζονται την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τη Φ/Β συστοιχία.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των Φ/Β συστημάτων, που τα διαφοροποιούν από τις άλλες μορφές ΑΠΕ είναι: Απευθείας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ακόμη και σε πολύ μικρή κλίμακα, π.χ. σε επίπεδο μερικών δεκάδων W ή και MW. Είναι εύχρηστα δηλαδή τα μικρά συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν από τους ίδιους τους χρήστες. Μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στις πόλεις, ενσωματωμένα σε κτίρια και δεν προσβάλλουν αισθητικά το περιβάλλον. Μπορούν να συνδυαστούν με άλλες πηγές ενέργειας (υβριδικά συστήματα). Επίσης είναι βαθμωτά συστήματα, δηλ. μπορούν να επεκταθούν σε μεταγενέστερη φάση για να αντιμετωπίσουν τις αυξημένες ανάγκες των χρηστών, χωρίς μετατροπή του αρχικού συστήματος. Λειτουργούν αθόρυβα, εκπέμπουν μηδενικούς ρύπους, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και αξιοπιστία κατά τη λειτουργία. Επιπλέον οι εγγυήσεις που δίνονται από τους κατασκευαστές για τις Φ/Β γεννήτριες είναι περισσότερο από 25 χρόνια καλής λειτουργίας.

Η ενεργειακή ανεξαρτησία του χρήστη είναι το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των Φ/Β συστημάτων. Το κόστος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από Φ/Β συστήματα είναι σήμερα συγκρίσιμο με το κόστος αιχμής ισχύος, που χρεώνει η εταιρεία ηλεκτρισμού τους πελάτες της.

Τα Φ/Β συστήματα μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη λεγόμενη «Διάσπαρτη Παραγωγή Ενέργειας» (Distributed Power Generation), η οποία αποτελεί το νέο μοντέλο ανάπτυξης σύγχρονων ενεργειακών συστημάτων παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Η διαφοροποίηση στην παραγωγή ενέργειας, που προσφέρεται από τα Φ/Β συστήματα, σε συνδυασμό με την κατά μεγάλο ποσοστό απεξάρτηση από το πετρέλαιο και την αποφυγή περαιτέρω ρύπανσης του περιβάλλοντος, μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες οικονομικής ανάπτυξης σε ένα νέο ενεργειακό τοπίο που αυτή τη στιγμή διαμορφώνεται στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η αγορά των Φ/Β στην Ευρώπη είναι σημαντική κυρίως στις χώρες Γερμανία, Ολλανδία, Ισπανία και Ιταλία. Ιδιαίτερα στη Γερμανία, το αρχικό Εθνικό Πρόγραμμα των 1,000 Φ/Β Στεγών (1990) και μετέπειτα των 100,000 Φ/Β Στεγών (1999) σε συνδυασμό με επιδότηση της παραγόμενης ηλιακής kWh, δημιούργησαν ιδιαίτερη ανάπτυξη τόσο στις εφαρμογές όσο

και στη βιομηχανία. Το συνολικό μέγεθος της Ευρωπαϊκής αγοράς στο τέλος του έτους 2003 ήταν περίπου 561MWp, από τα οποία το 71%, δηλαδή 398MWp, είχαν εγκατασταθεί στη Γερμανία.

Οι κύριες εφαρμογές Φ/Β συστημάτων στον Ελλαδικό χώρο είναι οι εγκαταστάσεις της ΔΕΗ στα νησιά (Κύθνος, Αρκοί, Αντικύθηρα, Γαύδος, Σίφνος κλπ.), οι ηλεκτροδότηση του συνόλου του φαρικού δικτύου από την αντίστοιχη υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού, αναμεταδότες σταθερής και κινητής τηλεφωνίας, καθώς και διάφορες εγκαταστάσεις στα πλαίσια πιλοτικών εφαρμογών μέσω επιδοτούμενων έργων της ΕΕ, αλλά και του ΕΠΑΝ. Η εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα εκτιμάται σε 2.2MWp στο τέλος του έτους 2003, το 50% των οποίων είναι Φ/Β εγκαταστάσεις διασυνδεδεμένες στο δίκτυο. Η ετήσια παραγωγή ενέργειας από Φ/Β κατά το 2002 και 2003, ήταν 2.3GWh και 2.7 G Wh αντίστοιχα. Το εκτιμώμενο δυναμικό της βιομηχανίας Φ/Β στην Ελλάδα είναι 60–70 άτομα και ο ετήσιος κύκλος εργασιών είναι της τάξης των € εκατομμυρίων. Αντίστοιχα, ο ετήσιος εθνικός προϋπολογισμός για E&A σε Φ/Β τεχνολογίες εκτιμάται σε €2.2 εκατομμύρια.

2.4.4 ΒΙΟΜΑΖΑ

Γενικά με τον όρο βιομάζα εννοούμε τα προϊόντα και τα κατάλοιπα φυτικής, ζωικής και δασικής παραγωγής, τα παραπροϊόντα που προέρχονται από τη βιομηχανική επεξεργασία αυτών, τα αστικά λύματα και τα σκουπίδια. Αναερόβια χώνευση της βιομάζας είναι ουσιαστικά η βακτηριακή αποδόμηση σύνθετων οργανικών μορίων σε πιο απλά μόρια - μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα-, η οποία γίνεται σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου. Η αναερόβια χώνευση της βιομάζας διαρκεί από δύο τρεις εβδομάδες και γίνεται σε τρεις θερμοκρασιακές ζώνες που κυμαίνονται μεταξύ των 20 και 55 βαθμών Κελσίου. Συνήθως αποφεύγεται η αποθήκευση του παραγόμενου βιοαερίου, γιατί απαιτεί μεγάλους αποθηκευτικούς χώρους και κοστίζει αρκετά. Αντίθετα, συνήθως, χρησιμοποιείται αμέσως για την παραγωγή ενέργειας.

Σε μεγάλες ευρωπαϊκές πόλεις όπως η Βιέννη, η Φραγκφούρτη και η Κολωνία λειτουργούν εργοστάσια ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμη ύλη τα σκουπίδια των κατοίκων τους. Η ολική ποσότητα στερεών απορριμμάτων στις ΗΠΑ από το 1970 έως 1994 αυξήθηκε κατά 70%, αλλά την ίδια περίοδο το ποσοστό απορριμμάτων που ανακυκλώθηκε ή λιπασματοποιήθηκε αυξήθηκε από 7% στο 23%.

Η βιομάζα είναι ένα καύσιμο φιλικό προς το περιβάλλον καθώς δεν συμμετέχει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, ενώ ταυτόχρονα μειώνει την κατανάλωση συμβατικών καυσίμων σε εθνικό επίπεδο με προφανή οφέλη για την χώρα. Η βιομάζα για παραγωγή θερμότητας προέρχεται από διαφορετικές πηγές όπως καυσόξυλα, δασικά υπολείμματα, γεωργικά υπολείμματα π.χ. άχυρο από την παραγωγή σιτηρών, υπολείμματα από αγροτικές εργασίες π.χ. σοδειές που έχουν υποβληθεί σε επεξεργασία ή σοδειές που καλλιεργούνται για να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα.

Μια περιοχή της Ελλάδας με σημαντικό ενεργειακό δυναμικό βιομάζας είναι η Ήπειρος, όπου τα διαθέσιμα γεωργικά, δασικά και ζωικά υπολείμματα θα μπορούσαν να καλύψουν μεγάλο μέρος των αναγκών της. Η εκμετάλλευση της βιομάζας συναντά αρκετά προβλήματα στην πρακτική εφαρμογή, γίνονται όμως προσπάθειες για την ανάπτυξη προγραμμάτων με σκοπό την αξιοποίησή της.

Η Παραγωγή Θερμότητας από Βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως για την κάλυψη αναγκών βιομηχανιών, βιοτεχνιών, μικρών και μεγάλων επιχειρήσεων που απαιτούν θερμικά φορτία για την παραγωγική τους διαδικασία. Ακόμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την θέρμανση κτιρίων και κατοικιών με τη δημιουργία ενός μικρού δικτύου τηλεθέρμανσης.

Η Ηλεκτρική Ενέργεια που παράγεται από Βιομάζα μπορεί να καλύψει ίδιες ανάγκες του παραγωγού και το πλεόνασμα της ενέργειας (αν υπάρχει) να πωληθεί στη Δ.Ε.Η. Ένα παράδειγμα συμπαραγωγής είναι το εργοστάσιο Βιολογικού καθαρισμού στα Γιάννενα. Στο εργοστάσιο αυτό το παραγόμενο Βιοαέριο χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για κάλυψη των αναγκών του εργοστασίου και θερμικής ενέργειας για τη διαδικασία του βιολογικού καθαρισμού των λημμάτων. Το πλεόνασμα του Βιοαερίου καίγεται για να μην απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα λόγω της βλαβερότητας του για το περιβάλλον.

Μία άλλη λύση που χρησιμοποιεί τα απορρίμματα, είναι η δημιουργία ενός εργοστασίου Συμπαραγωγής Ενέργειας το οποίο θα χρησιμοποιεί το παραγόμενο Βιοαέριο για παραγωγή Ηλεκτρικής και Θερμικής ενέργειας - που θα διατίθεται στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο.

Η συνολική παραγωγή θα ανέρχεται σε 1.5 GWh το χρόνο, από τα οποία η 1GWh το χρόνο θα χρησιμοποιείται για τις ανάγκες του εργοστασίου. Το πλεόνασμα θα πωλείται στη Δ.Ε.Η και το θερμικό φορτίο που παράγεται θα χρησιμοποιείται θέρμανση. Παράλληλα η

εκτίμηση για τις εκπομπές CO₂ είναι 4,000,000 τόνους αντί των 6,900,000 τόνων που θα παραγόταν από την απόρριψη σε χωματερές για τα επόμενα 25 χρόνια.

2.4.5 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ

Η Γεωθερμική Ενέργεια προέρχεται από το εσωτερικό της γης είτε μέσω ηφαιστειακών εκροών είτε μέσω ρηγμάτων του υπεδάφους, που αναβλύζουν ατμούς και θερμό νερό. Ανάλογα με τη θερμοκρασία των ρευστών που ανέρχονται στην επιφάνεια, η γεωθερμική ενέργεια χαρακτηρίζεται ως υψηλής ενθαλπίας (για θερμοκρασίες πάνω από 150 °C), μέσης ενθαλπίας (για θερμοκρασίες 100 – 150 °C), και χαμηλής ενθαλπίας (για θερμοκρασίες μικρότερες από 100 °C). Η γεωθερμική ενέργεια υψηλής ενθαλπίας χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρισμού σ' όλο τον κόσμο.

Οι εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τη θέρμανση. Το 1988, η εγκατεστημένη ισχύς για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλο τον κόσμο ήταν 5.15 GW, ενώ η εγκατεστημένη θερμική ισχύς ήταν 7 GW. Η ολική εγκατεστημένη ισχύς με εκμετάλλευση γεωθερμικής ενέργειας στον κόσμο για παραγωγή ηλεκτρισμού πλησιάζει σήμερα τα 3000 MW με πρόβλεψη να αυξηθεί σε 5000 MW το 2000.

Οι γεωλογικές συνθήκες στην Ελλάδα ευνόησαν γενικά τη δημιουργία ενός πολύ σημαντικού γεωθερμικού δυναμικού χαμηλής ενθαλπίας. Η έρευνα για τον εντοπισμό αξιοποιήσιμων γεωθερμικών ρευστών χαμηλής ενθαλπίας άρχισε από το ΙΓΜΕ (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών) το 1980 και εντατικοποιείται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Από αυτήν την έρευνα προκύπτει ότι το γεωθερμικό δυναμικό χαμηλής ενθαλπίας στην Ελλάδα είναι σίγουρα πολύ σημαντικό. Τα περισσότερα από τα γεωθερμικά πεδία που ερευνήθηκαν βρίσκονται σε περιοχές με ευνοϊκές αναπτυξιακές συνθήκες, ενώ οι προοπτικές άμεσης εκμετάλλευσης των ρευστών είναι πολύ ευοίωνες. Τα γεωθερμικά ρευστά φαίνεται ότι έχουν συνήθως μικρή έως μηδαμινή περιεκτικότητα σε διαβρωτικά άλατα και αέρια και δεν δημιουργούν σοβαρά τεχνικά προβλήματα εκμετάλλευσης ούτε βέβαια περιβαλλοντικά προβλήματα.

Σε κάποιες περιοχές η έρευνα προχώρησε αρκετά έτσι ώστε σήμερα να έχουν γίνει αξιόλογες εφαρμογές. Στο Σιδηρόκαστρο, η Συνεταιριστική Επιχείρηση του Δήμου Σιδηροκάστρου προχώρησε στην κατασκευή ενός θερμοκηπίου 5 στρεμμάτων που

χρησιμοποιεί νερά μιας γεώτρησης του ΙΓΜΕ. Στη Ν. Κεσσάνη βρίσκεται σε εξέλιξη ένα μεγάλο πρόγραμμα ανάμιξης του πεδίου που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα VALOREN της ΕΕ. Στο Λαγκαδά, στη Νυμφόπετρα και στη Νέα Απολλωνία λειτουργούν ήδη δεκάδες στρέμματα πλαστικών "γεωθερμικών" θερμοκηπίων, ενώ στο Λαγκαδά λειτούργησε για δύο χρόνια μικρή πειραματική μονάδα εκτροφής χελιών. Στα Ελαιοχώρια Χαλκιδικής λειτουργούν 6 μικρά πειραματικά θερμοκήπια. Τα αποτελέσματα από αυτές τις εφαρμογές είναι αισιόδοξα και δίνουν ώθηση για παραπέρα έρευνα σε γεωθερμικά πεδία που έχουν εντοπιστεί αλλά δεν έχουν μελετηθεί διεξοδικά.

Το ΚΑΠΕ (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ελλάδος) συμβάλλει στην προσπάθεια αξιοποίησής τους. Η προσπάθεια εκμετάλλευσης γεωθερμικών πεδίων στη Μήλο και στη Νίσυρο δεν ευδοκίμησε, λόγω έκλυσης στο περιβάλλον δύσοσμων αερίων, γεγονός που προκάλεσε την αντίδραση των κατοίκων. Η γεωθερμική ενέργεια έχει και αγροτικές εφαρμογές. Ενέργεια χαμηλής ενθαλπίας, π.χ. θερμοκρασίας 20 - 25 °C απαιτείται για τις ιχθυοκαλλιέργειες, 40 - 60 °C για θέρμανση εδάφους και περίπου 80 °C για θέρμανση θερμοκηπίων. Τέτοια πεδία χαμηλής ενθαλπίας αξιοποιούνται στην Κεντρική Μακεδονία, Θράκη και Λέσβο. Με δεδομένο την ύπαρξη πλούσιου γεωθερμικού δυναμικού στη χώρα μας, θετική θα ήταν η ενημέρωση με σκοπό την ευρύτερη αποδοχή και την αξιοποίησή του.

2.5 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε αναφορά στην έννοια της Ηλεκτρικής Ενέργειας και στην παραγωγή της στην Ελλάδα και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στη συνέχεια παρουσιάστηκε το σύστημα παραγωγής της Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ελλάδα, το οποίο περιλαμβάνει τη διαδικασία παραγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος από λιγνιτικές, πετρελαϊκές και υδροηλεκτρικές μονάδες, μονάδες φυσικού αερίου, καθώς και από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επίσης έγινε διεξοδική αναφορά, στη διαδικασία μεταφοράς της Ηλεκτρικής Ενέργειας, μέσω του Εθνικού Διασυνδεδεμένου Συστήματος προς όλες τις κατευθύνσεις της Ηπειρωτικής Χώρας και ακολούθως έγινε ανάλυση της διαδικασίας διανομής προς τους καταναλωτές, μέσω των δικτύων διανομής.

Στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου αυτού εξετάστηκαν και άλλοι παράγοντες που θεωρείται ότι συμβάλουν στην παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι οι

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Συγκεκριμένα, έγινε αναλυτική αναφορά στην Αιολική Ενέργεια, την Υδροηλεκτρική αξιοποίηση των Υδατικών πόρων, τα Φωτοβολταικά συστήματα, την Βιομάζα, και τέλος στη Γεωθερμική ενέργεια.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γνωστό ότι η ηλεκτρική ενέργεια έχει μεγάλη σημασία για την ανάπτυξη της οικονομίας και της κοινωνίας σε όλες τις χώρες του κόσμου. Χαρακτηρίζεται από οικονομικότητα, μεγάλη ασφάλεια, υψηλή ποιότητα και ήπια συμπεριφορά στο περιβάλλον κατά την κατανάλωσή της. Αυτές οι αντιλήψεις άρχισαν να διαμορφώνονται στα τέλη του 19ου αιώνα, όταν η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας άρχισε να ξεπερνάει την ευρύτερη γειτονιά του εργοστασίου παραγωγής και να επεκτείνεται σε αστικά διαμερίσματα και ολόκληρες πόλεις.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτυχθεί η έννοια για την δομή του συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας. Επίσης θα παρουσιαστεί η έννοια της κατανάλωσης ενέργειας σε εθνικό επίπεδο, καθώς και την κατανάλωση Ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα σε σύγκριση με άλλες Ευρωπαϊκές Αγορές. Τέλος, θα γίνει αναλυτική αναφορά σε στοιχεία κατανάλωσης Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ελλάδα, καθώς και αναφορά στο πως δύναται να εξοικονομούμε ενέργεια.

3.2 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων και μέσων, τα οποία χρησιμεύουν στην εξυπηρέτηση των αναγκών ενός συνόλου καταναλωτών σε ηλεκτρική ενέργεια. Τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας από απόψεως εκτάσεως μπορούν να διακριθούν σε «Εθνικά Συστήματα», «Περιφερειακά Συστήματα» και «Ιδιωτικά Συστήματα» εφ' όσον αντίστοιχα καλύπτουν το σύνολο μιας χώρας, το σύνολο μιας γεωγραφικής περιοχής, ή τις ανάγκες μεμονωμένου ιδιωτικού συγκροτήματος.

Η δομή του συστήματος έχει πρωτεύουσα σημασία για τη γεωγραφική διαθεσιμότητα της ηλεκτρικής ενέργειας. Η ιδιότητα η οποία χαρακτηρίζει τη δομή του συστήματος περισσότερο από κάθε άλλη είναι το μέγεθος του συστήματος. Η δομή και η σύνθεση του

συστήματος εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από το μέγεθός του. Σίγουρα όμως και το μικρότερο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας είναι ένα ηλεκτρικό δίκτυο πολύπλοκο.

Δεδομένου ότι η εξυπηρέτηση των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια ενός συνόλου καταναλωτών προϋποθέτει τις διακεκριμένες φάσεις της παραγωγής, της μεταφοράς και της διανομής, σε ένα σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας είναι δυνατόν να διακριθούν τα εξής ειδικότερα συστήματα, ήτοι: το «Σύστημα Παραγωγής», «το Σύστημα Διασυνδέσεως και Μεταφοράς» το «Σύστημα Υπομεταφοράς» και το «Σύστημα Διανομής». Το Σύστημα παραγωγής περιλαμβάνει τους σταθμούς παραγωγής, όπου παράγεται το ηλεκτρικό ρεύμα, μαζί με τους υποσταθμούς ανυψώσεως της τάσεως για τη μεταφορά του υπό υψηλή τάση. Το Σύστημα Μεταφοράς περιλαμβάνει τα δίκτυα των γραμμών υψηλής τάσεως, τους υποσταθμούς ζεύξεως των δικτύων αυτών, τους υποσταθμούς μετασχηματισμού μεταξύ των διαφόρων τάσεων του δικτύου, και τους υποσταθμούς υποβιβασμού της τάσεως σε μέση τάση προς τροφοδότηση των δικτύων διανομής. Με το σύστημα μεταφοράς η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται από τους σταθμούς παραγωγής προς τις περιοχές καταναλώσεως. Το Σύστημα Διανομής περιλαμβάνει τα δίκτυα διανομής μέσης και χαμηλής τάσεως, μερικές φορές όμως και υψηλής τάσεως στα οποία δίκτυα υπάγονται και οι υποσταθμοί διανομής μέσω των οποίων η μέση τάση υποβιβάζεται σε χαμηλή τάση. Με τα δίκτυα διανομής η ηλεκτρική ενέργεια διανέμεται στις μικρότερες περιοχές φορτίου και παρέχεται στους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσεως.

Ένα σύστημα παραγωγής και μεταφοράς μπορεί να λειτουργεί μεμονωμένο και διασυνδεδεμένο με ένα ή περισσότερα άλλα γειτονικά συστήματα. Η διασύνδεση γίνεται συνήθως σε επίπεδο εθνικών συστημάτων και προσφέρει ορισμένα τεχνικά και οικονομικά πλεονεκτήματα στη λειτουργία του κάθε συστήματος.

3.3 Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Η παραγωγή και, σε ακόμα μεγαλύτερο βαθμό, η κατανάλωση ενέργειας εξαρτώνται άμεσα από τη γενικότερη κατάσταση της οικονομίας. Μετά από μια περίοδο μικρής αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης στις αρχές της δεκαετίας του 1980, κατά το διάστημα 1985-1990, το οποίο αντιστοιχεί σε περίοδο μεγάλης οικονομικής ανάπτυξης, παρατηρήθηκε μεγάλη άνοδος της. Από τις αρχές, όμως, της δεκαετίας του 1990 η οικονομική ύφεση στις κυριότερες δυτικές βιομηχανικές χώρες και η κατάρρευση των οικονομιών των χωρών του

πρώην ανατολικού μπλοκ επέδρασαν στην ενεργειακή κατανάλωση, με αποτέλεσμα να εμφανιστεί σαφής μείωση του ρυθμού αύξησής της και σε μερικές περιπτώσεις, μάλιστα, και απόλυτη μείωση των δεικτών του 1992/93 σε σχέση με το 1991. Η μείωση αυτή, βέβαια, οφείλεται και σε άλλους παράγοντες, όπως είναι η πάγια πολιτική εξοικονόμησης ενέργειας των βιομηχανικών χωρών και η έλλειψη κεφαλαίων για επενδύσεις στον ενεργειακό τομέα από την πλευρά των αναπτυσσομένων.

Το διάστημα 1970-1990, η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε κατά 65.3%. Η κατανάλωση αυτή ανήλθε το 1979 σε 6.3 δισεκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ), στη συνέχεια όμως μειώθηκε λόγω της πτώσης της παγκόσμιας βιομηχανικής παραγωγής και των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, που εντάθηκαν μετά τη δεύτερη πετρελαϊκή κρίση, για να ακολουθήσει και πάλι ανοδική πορεία μετά το 1984. Κυριότερη πρωτογενής πηγή όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας παρέμεινε και κατά το 1990 το πετρέλαιο, με ποσοστό συμμετοχής 38.5% στη συνολική κατανάλωση. Η κατανάλωση του πετρελαίου παρουσίασε μεγάλη αύξηση κατά τις δεκαετίες του 1960 και του 1970, εξαιτίας κυρίως του πολλαπλασιασμού του αριθμού των επιβατικών αυτοκινήτων, μετά από το 1979 όμως, που το ποσοστό του ανήλθε σε 46.9%, παρατηρείται συνεχής μείωση. Αντίθετα, ανοδική πορεία ακολουθεί συνεχώς το φυσικό αέριο. Το ποσοστό συμμετοχής του αυξήθηκε από 19.5% το 1970, 20.5% το 1980 και 21.6 το 1985, σε 23.1% το 1990.

Αυξομειώσεις παρατηρήθηκαν κατά το ίδιο χρονικό διάστημα στον άνθρακα (λιθάνθρακες και λιγνίτης), ο οποίος αποτελεί τη δεύτερη για την κατανάλωση ενεργειακή πηγή μετά το πετρέλαιο. Το ποσοστό του στη συνολική κατανάλωση μειώθηκε από 32.9% το 1970 σε 29.5% το 1980. Στη συνέχεια, το ποσοστό του αυξήθηκε πάλι λόγω της προσπάθειας πολλών χωρών να μειώσουν την ενεργειακή τους εξάρτηση από το πετρέλαιο, φθάνοντας το 31.2% το 1985, για να υποχωρήσει ξανά ελαφρά το 1990, οπότε το ποσοστό ανήλθε σε 30%. Τον μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης εμφανίζει η πυρηνική ενέργεια, που από 0.1% επί της συνολικής κατανάλωσης το 1970 ανήλθε σε 1.7% το 1975, σε 2.8% το 1980, σε 5.5% το 1985 και σε 6.7% το 1990. Τέλος, σημειώθηκε ελαφρά αύξηση στο ποσοστό της υδροηλεκτρικής ενέργειας και άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που από 2.2% το 1970 έφθασε το 2.3% το 1975, το 2.4% το 1980, το 2.6% το 1985 και το 2.5% το 1990.

Η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο παρουσιάζει τεράστιες αποκλίσεις από χώρα σε χώρα, που οφείλονται κατά κύριο λόγο στο διαφορετικό επίπεδο της οικονομικής και τεχνικής ανάπτυξης των διαφόρων κρατών. Σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανάλωση ενέργειας

ανά κάτοικο, αφού έφθασε στο ανώτατό της επίπεδο το 1979 με 1.443 εκατομ. τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (ΤΙΠ), μειώθηκε το 1990 σε 1.352 εκατομ. ΤΙΠ, μείωση που οφείλεται σε μια σειρά από αιτίες, όπως:

- Στα μέτρα περιορισμού της κατανάλωσης ενέργειας που πήραν οι ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες της Δύσης μετά τις δύο πετρελαϊκές κρίσεις του 1973 και του 1979. Χαρακτηριστικό είναι ότι κατά τη δεκαετία 1980-90 η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 5% στη Δυτ. Ευρώπη και κατά 7% στη Βόρεια Αμερική.

- Στις οικονομικές δυσκολίες των φτωχών σε πρώτες ύλες αναπτυσσόμενων χωρών, οι οποίες, μη διαθέτοντας το απαραίτητο συνάλλαγμα, αναγκάστηκαν να περιορίσουν την εισαγωγή πετρελαίου και άλλων πρωτογενών πηγών ενέργειας.

- Στη συρρίκνωση μεγάλου μέρους της βιομηχανικής παραγωγής των χωρών του ανατολικού συνασπισμού μετά την πτώση των καθεστώτων του υπαρκτού σοσιαλισμού.

Ωστόσο, παρά τα μέτρα περιορισμού της κατανάλωσης, η Βόρεια Αμερική και η Ευρώπη - που συγκεντρώνουν μόνο το 13.6% του παγκόσμιου πληθυσμού- συμμετείχαν το 1990 με ποσοστό σχεδόν 50% στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας. Αντίθετα, η Αφρική (με 11.9% του παγκόσμιου πληθυσμού) και η Λατινική Αμερική (με 8.4% του παγκόσμιου πληθυσμού) κατανάλωσαν αντίστοιχα το 2.7% και το 2.9% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας.

Η κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας είναι στενά συνδεδεμένη με το τεχνικό επίπεδο μιας χώρας, αλλά εξαρτάται επιπλέον και από το είδος των βιομηχανιών της (π.χ. ιδιαίτερα ενεργειοβόρος είναι η βαριά βιομηχανία, η βιομηχανία συναρμολόγησης και η χημική βιομηχανία), από τον αριθμό των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν, από το κλίμα, καθώς και από την ορθολογική χρήση και αποδοτικότητα των πρωτογενών πηγών ενέργειας.

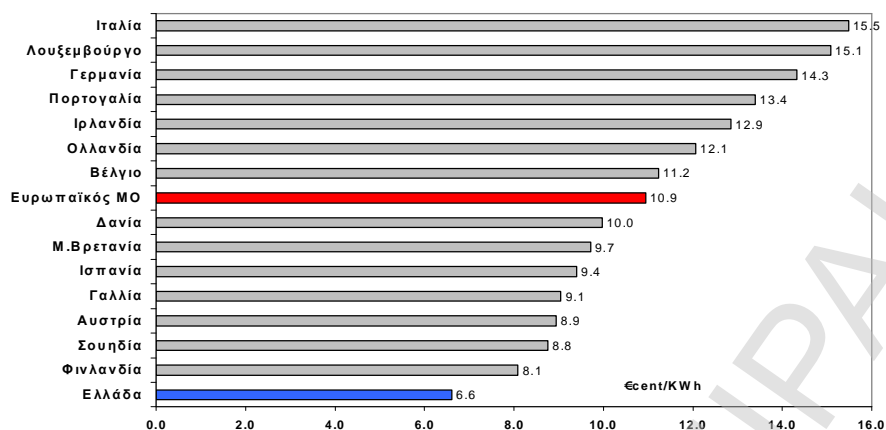
Οι δύο κύριες τάσεις που σηματοδοτούν τις αρχές της δεκαετίας του 1990 είναι αφενός ο γοργός ρυθμός αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας ανά κάτοικο στις ταχέως αναπτυσσόμενες χώρες της νοτιοανατολικής Ασίας και αφετέρου η μείωση των αντίστοιχων δεικτών στις περισσότερες δυτικές ανεπτυγμένες χώρες, χάρη σε μια σειρά από παράγοντες, όπως η αυτοματοποίηση, οι καλύτερες τεχνικές θέρμανσης και μόνωσης, η ελάττωση των μονάδων βαριάς βιομηχανίας και η ανάπτυξη βελτιωμένων συστημάτων παραγωγής και ανακύκλωσης της ενέργειας.

3.4 Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας παρουσίασε ανοδική πορεία το 2006 σε σύγκριση με την προηγούμενη χρονιά με αποτέλεσμα οι ηλεκτροπαραγωγοί να κινούνται σε πλαίσια επέκτασης της εγκατεστημένης τους ισχύος και ανανέωσης των ήδη υπάρχουσών εγκαταστάσεων έχοντας ως απώτερο σκοπό τη διατήρηση ή την αύξηση του μεριδίου της αγοράς που κατέχουν μια και πολλές αγορές ηλεκτρισμού είναι τελείως απελευθερωμένες.

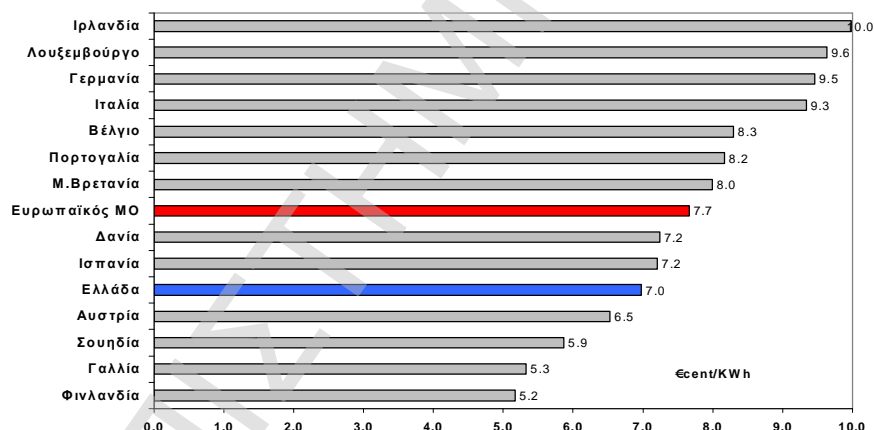
Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα για το 2006 ανήλθε σε 59.2 TWh σημειώνοντας ελαφρά μείωση της τάξεως του 0.5% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος. Η μείωση αυτή συσχετίζεται με την ελαττωμένη εμφάνιση έντονων καιρικών φαινομένων σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά. Η παραγωγή από λιγνίτη εμφανίζει μείωση λόγω των περιβαλλοντικών πιέσεων (πρόσθετο κόστος εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου) και λόγω αύξησης του μεριδίου που καταλαμβάνει το φυσικό αέριο (αλλά και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας – ΑΠΕ).

Μέσα στο 2006 οι περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες προχώρησαν σε περαιτέρω απελευθέρωση της εγχώριας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Τον Ιούλιο του 2007 αναμένεται πλήρης απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού στα κράτη μέλη της ΕΕ. Τα τιμολόγια των τελικών καταναλωτών διαφέρουν σημαντικά από χώρα σε χώρα, ανάλογα με την κατηγοριοποίηση των καταναλωτών. Οι διαφορές αυτές οφείλονται εν μέρει στις σημαντικές διαφορές του συστήματος και της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της κάθε χώρας. Η Ελλάδα όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 3.1, παρατηρείται ότι συνεχίζει να έχει από τις χαμηλότερες τιμές στην Ευρώπη για τους οικιακούς καταναλωτές, αρκετά κάτω από το μέσο όρο της ΕΕ, ενώ για τους βιομηχανικούς καταναλωτές, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 3.2 η χρέωση προσεγγίζει πολύ τον κοινοτικό μέσο όρο. Αντίθετα η Ιταλία όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 3.1 παρατηρείται ότι έχει τις υψηλότερες τιμές στην Ευρώπη για τους οικιακούς καταναλωτές ενώ αντίστοιχα για τους βιομηχανικούς καταναλωτές, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 3.2, η Ιρλανδία παρατηρείται να έχει τις υψηλότερες τιμές ηλεκτρικού ρεύματος στην Ευρώπη.



Πηγή: Eurostat

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.1
ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΕ-15 (2006) (ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ)



Πηγή: Eurostat

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.2
ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΕ-15 (2006) (ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ)

Παρόλο που οι τιμές για τους τελικούς καταναλωτές παραμένουν χαμηλές στην Ελλάδα, οι τιμές στην ημερήσια αγορά παραγωγής αυξήθηκαν σημαντικά το 2006. Η μέση οριακή τιμή του συστήματος ανέβηκε από 43 Euro/MWh το 2005 στα 64 Euro/MWh το 2006, γεγονός που κατά κύριο λόγο οφείλεται στην άνοδο των τιμών πετρελαίου και φυσικού αερίου αλλά

και την αύξηση παραγωγής από τις πηγές αυτές το 2006 (περιλαμβάνει και την είσοδο του πρώτου μεγάλου ανεξάρτητου παραγωγού - μονάδα ΕΛΠΕ στην Θεσσαλονίκη).

Παρατηρείται η απουσία συσχέτισης μεταξύ τιμών του συστήματος και των τιμών της αγοράς (μιας και τα τιμολόγια των τελικών καταναλωτών πρέπει να καλύψουν πλέον το κόστους παραγωγής και το κόστος μεταφοράς, διανομής και προμήθειας) που οδηγεί σε οικονομικό κίνδυνο αντίστοιχο με την κατάρρευση της αγοράς στην Καλιφόρνια το 1999. Η Ισπανία έχει στο παρελθόν αντιμετωπίσει παρόμοιο πρόβλημα και έχει εισαγάγει νέους μηχανισμούς διαχείρισης της διαφοράς μεταξύ τιμών στην ημερήσια αγορά και του κόστους παραγωγής που έχει εκτιμηθεί στον υπολογισμό των τιμολογίων των τελικών καταναλωτών. Ένας από τους μηχανισμούς, ήταν να εισάγει τη χρέωση της διαφοράς στους τελικούς καταναλωτές μέσω μιας ειδικής ρήτρας στα τιμολόγια σε μελλοντικές περιόδους.

Οι χαμηλές τελικές τιμές που παρατηρούνται στην αγορά σε συνδυασμό με την αβεβαιότητα που επικρατούσε σχετικά με το κανονιστικό πλαίσιο της αγοράς ηλεκτρισμού οδήγησε στην καθυστέρηση εισόδου νέων σταθμών παραγωγής στο Ελληνικό σύστημα. Το 2006 παρουσίασε θετικές αλλαγές όσον αφορά στους κανόνες λειτουργίας της αγοράς μιας και στο τέλος του 2005 ψηφίσθηκε ο Νόμος 3426/2005 για την επιτάχυνση της διαδικασίας για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας ενώ το Μάιο του 2006 ξεκίνησε η διαδικασία σύναψης συμβάσεων διαθεσιμότητας ισχύος νέας μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την οποία αναμένεται συνολικά να προκύψουν τρεις νέοι σταθμοί παραγωγής.

Προς το παρόν, το δυναμικό της χώρας δεν επαρκεί να καλύψει τις αιχμές του συστήματος. Η εξάρτηση της Ελλάδας από τις εισαγωγές ρεύματος έχει αυξηθεί και το 2006 οι εισαγωγές ανήλθαν σε ποσοστό 13% της ζήτησης, το 73% των οποίων προήλθαν από την Βουλγαρία. Μεγάλη δραστηριότητα παρατηρείται στον τομέα των ΑΠΕ, η ανάπτυξη των οποίων υποστηρίζεται από νέο νόμο για την παραγωγή από ΑΠΕ που μπήκε σε εφαρμογή το καλοκαίρι του 2006 και από τον νέο αναπτυξιακό νόμο. Ο νέος νόμος για τις ΑΠΕ βελτιώνει την αδειοδοτική διαδικασία, δίνει προτεραιότητα πρόσβασης στο δίκτυο μέσα από την κατανομή φορτίου του ΔΕΣΜΗΕ (ή της ΔΕΗ στην περίπτωση των νήσων) για κάθε σταθμό ΑΠΕ ανεξαρτήτως ισχύος, εισάγει το σύστημα των εγγυημένων τιμών αγοράς ηλεκτρικού ρεύματος από το δίκτυο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα (πλέον των άλλων ΑΠΕ) και αποσυνδέει τις εγγυημένες τιμές από τα τιμολόγια της ΔΕΗ.

Συμπερασματικά, ενώ παρατηρούνται βήματα προόδου στην Ελληνική αγορά ηλεκτρισμού, το πόσο επιτυχή θα είναι έγκειται στο ρυθμό κατανόησης αυτών από τους εμπλεκόμενους στην αγορά αλλά και στην επιτυχή εποπτεία όλων των δραστηριοτήτων ώστε να επιτυγχάνεται η απρόσκοπτη λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Τα τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας προς τους τελικούς καταναλωτές στην Ελλάδα είναι γενικά χαμηλά και αποσυνδεδεμένα από τα πραγματικά κόστη παροχής ηλεκτρισμού.

3.5 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Καταναλωτής είναι κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο του οποίου η Εσωτερική Ηλεκτρική Εγκατάσταση (Ε.Η.Ε) έχει συνδεθεί με τις εγκαταστάσεις Διανομής και μπορεί να παίρνει ρεύμα. Αντίστοιχα παροχή ρεύματος είναι η εγκατάσταση από το δίκτυο Διανομής μέχρι και τον μετρητή, μέσω της οποίας παρέχεται ηλεκτρική ενέργεια σε συγκεκριμένους καταναλωτές η οποία και καταγράφεται.

Οι καταναλωτές, με βάση την χρήση του ρεύματος, διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- ✓ ΟΙΚΙΑΚΟΥΣ
- ✓ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥΣ
- ✓ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ
- ✓ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥΣ
- ✓ ΦΟΠ
- ✓ ΔΗΜΟΣΙΑ

Οι πελάτες ηλεκτρικής ενέργειας χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

«Επιλέγοντες Πελάτες»

Είναι όλοι οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέονται με το Σύστημα Υψηλής Τάσης της ΔΕΗ ή το Δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΗ, οι οποίοι καταναλώνουν τουλάχιστον 100 GWh ετησίως ήτοι, οι μεγάλοι βιομηχανικοί και εμπορικοί πελάτες, όπως καθορίστηκαν από την ως άνω απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης. Σύμφωνα με το νόμο 2773/1999 οι Επιλέγοντες Πελάτες έχουν δικαίωμα επιλογής προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας.

«Μη Επιλέγοντες Πελάτες»

Είναι οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέονται με το Δίκτυο Χαμηλής τάσης της ΔΕΗ, ήτοι οι οικιακοί καταναλωτές και οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Οι Μη Επιλέγοντες

Πελάτες δεν έχουν το δικαίωμα επιλογής προμηθευτή ηλεκτρικής ενέργειας και αγοράζουν την ηλεκτρική ενέργεια αποκλειστικά από την ΔΕΗ σε ρυθμιζόμενες τιμές.

Στον Πίνακα 3.1 παρουσιάζονται οι ποσότητες πωληθείσας ηλεκτρικής ενέργειας, ανά κατηγορία πελάτη στο διασυνδεδεμένο σύστημα και το σύνολο των εσόδων από την κάθε κατηγορία κατά τις χρήσεις 2004 έως 2006.

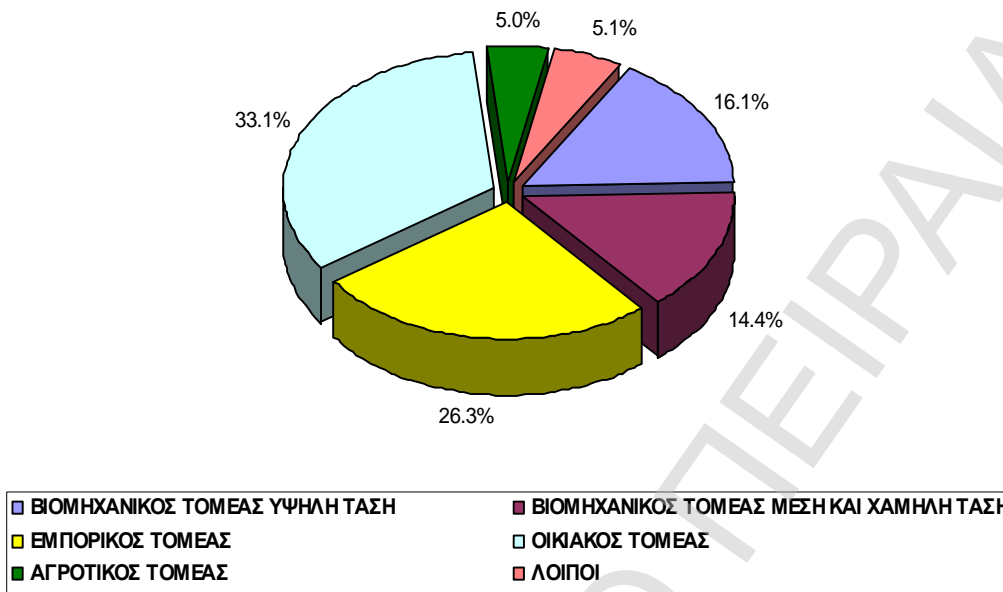
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

(01.01-31.12)	2006		2005		2004	
	GWh	εκατ. €	GWh	εκατ. €	GWh	εκατ. €
Βιομηχανικός τομέας	14,725	854	13,307	709	13,633	686
Υψηλή Τάση	7,775	363	6,495	244	6,614	222
Μέση και Χαμηλή Τάση	6,950	491	6,812	465	7,019	464
Εμπορικός τομέας	12,656	1,357	11,803	1,217	11,446	1,142
Οικιακός τομέας	15,924	1,371	15,209	1,251	15,219	1,214
Αγροτικός τομέας	2,387	95	2,710	103	2,555	97
Λοιποί	2,480	224	2,405	208	2,265	191
ΣΥΝΟΛΟ	48,172	3,901	45,434	3,488	45,118	3,330

Σημείωση: Στα ανωτέρω έσοδα δεν περιλαμβάνεται η μη τιμολογημένη στο τέλος της χρήσης κατανάλωση από πελάτες μέσης και χαμηλής τάσης.

ΠΗΓΗ: ΔΕΣΜΗΕ

Από τον Πίνακα 3.1 φαίνεται ότι οι πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από τις πωλήσεις στα μη διασυνδεδεμένα νησιά (Πίνακας 3.2). Το μεγαλύτερο ποσοστό πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας βλέπουμε ότι καλύπτεται από τον οικιακό τομέα, και τα τρία χρόνια. Ενώ αντίθετα τις μικρότερες πωλήσεις τις καταλαμβάνει ο αγροτικός τομέας. Επίσης παρατηρούμε ότι, σε όλους τους τομείς, παρουσιάζεται μία συνεχής αύξηση των πωλήσεων από το 2004 έως το 2007 εκτός από τον οικιακό τομέα και τον βιομηχανικό τομέα που παρουσιάζουν μία ελαφρά μείωση το 2005.



ΠΗΓΗ: ΔΕΣΜΗΕ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.3 ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 3.3, οι πωλήσεις Ηλεκτρικής Ενέργειας στο Διασυνδεδεμένο σύστημα χωρίζονται σε έξι βασικές κατηγορίες: α) στον βιομηχανικό τομέα-υψηλή τάση που καταλαμβάνει το 16.1% των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας β) στον βιομηχανικό τομέα – μέση και χαμηλή τάση που καταλαμβάνει το 14.4% των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας γ) στον εμπορικό τομέα, που καταλαμβάνει το 26.3% των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας και δ) στον αγροτικό τομέα ο οποίος καταλαμβάνει το μικρότερο ποσοστό (5%) πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα. Επιπρόσθετα διακρίνουμε ε) τον οικιακό τομέα που καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό πωλήσεων 33.1% καθώς και στ) τους λοιπούς τομείς που καταλαμβάνουν ένα πολύ μικρό ποσοστό 5.1% στις πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα.

Στον Πίνακα 3.2 παρουσιάζονται οι ποσότητες πωληθείσας ηλεκτρικής ενέργειας ανά κατηγορία πελάτη στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και το σύνολο των εσόδων από την κάθε κατηγορία κατά τις χρήσεις 2004 και 2006.

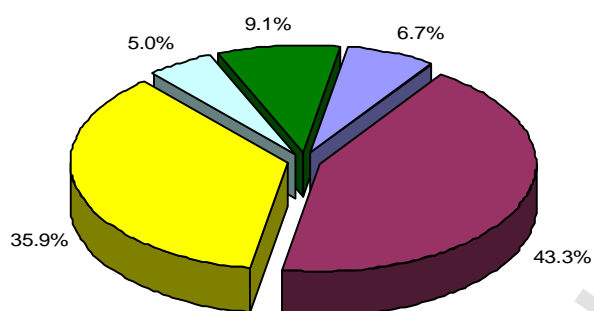
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ

(01.01-31.12)	2006		2005		2004	
	GWh	€εκατ	GWh	€εκατ	GWh	€εκατ
Βιομηχανικός τομέας	327	27	318	25	304	24
<i>Υψηλή Τάση</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Μέση και Χαμηλή Τάση</i>	327	27	318	25	304	24
Εμπορικός τομέας	2,103	224	1,962	201	1,844	185
Οικιακός τομέας	1,745	162	1,666	148	1,633	140
Αγροτικός τομέας	242	10	222	10	235	9
Λοιποί	444	41	434	38	426	36
ΣΥΝΟΛΟ	4,861	464	4.602	422	4.442	394

ΠΗΓΗ: ΔΕΣΜΗΕ

Σημείωση: Στα ανωτέρω έσοδα δεν περιλαμβάνεται η μη τιμολογημένη στο τέλος της χρήσης κατανάλωση από πελάτες μέσης και χαμηλής τάσης.

Από τον Πίνακα 3.2 φαίνεται ότι οι πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και ιδιαίτερα σε όλους τους τομείς, παρουσιάζουν μία συνεχή αύξηση. Ιδιαίτερα μπορούμε να διακρίνουμε ότι ο εμπορικός τομέας καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος των πωλήσεων και για τα τρία χρόνια σε σχέση με τους άλλους τομείς. Ενώ αντίθετα ο αγροτικός τομέας καταλαμβάνει το μικρότερο μέρος των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με τους άλλους τομείς και για τα τρία χρόνια.



ΠΗΓΗ: ΔΕΣΜΗΕ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.4

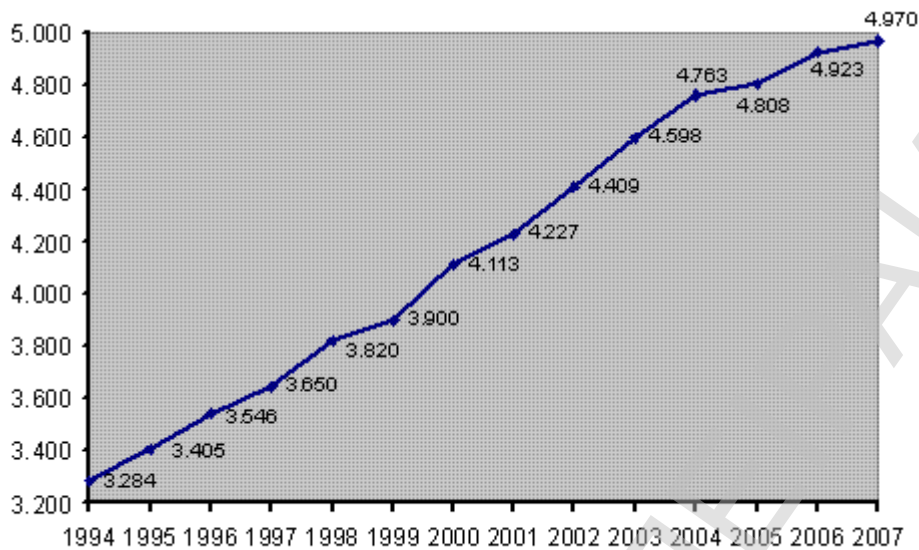
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΜΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΝΗΣΙΑ

Στο Διάγραμμα 3.4 φαίνονται οι πωλήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στα μη διασυνδεδεμένα νησιά. Παρατηρείται ότι ο εμπορικός τομέας περιλαμβάνει το 43.3% των πωλήσεων, που είναι και το μεγαλύτερο ποσοστό, ο οικιακός τομέας το 35.9% των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπρόσθετα ο αγροτικός τομέας περιλαμβάνει το 5% των πωλήσεων που είναι και το μικρότερο ποσοστό και ο τομέας μέση και χαμηλή τάση καταλαμβάνει το 6.7% των πωλήσεων. Τέλος οι λοιποί τομείς καταλαμβάνουν το 9.1% των πωλήσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΣΕ ΚΩΗ

1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007
88	265	976	2,106	2,923	4,113	4,970



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.5
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ ΣΕ ΚWh

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 3.3 και αντίστοιχα το Διάγραμμα 3.5 η ετήσια κατανάλωση ανά κάτοικο σε KWh, από το έτος 1994 μέχρι και το έτος 2007, παρουσιάζει μία ανοδική πορεία, η οποία μας δείχνει ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται χρόνο με το χρόνο που σημαίνει ότι οι απαιτήσεις από τους καταναλωτές γίνονται όλο και πιο έντονες.

Στον Πίνακα 3.4 παρουσιάζεται η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια, νομό και κατά κατηγορία χρήσης από το έτος 1993 μέχρι και το έτος 2006. Έχουμε διαχωρισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις εξής κατηγορίες χρήσης: οικιακή, εμπορική, βιομηχανική, γεωργική, δημόσιες και δημοτικές αρχές και φωτισμός οδών. Επίσης γίνεται διαχωρισμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας κατά γεωγραφική περιοχή στην Βόρεια Ελλάδα, στην Κεντρική Ελλάδα στην Αττική στα Νησιά Αιγαίου και στην Κρήτη. Από τον πίνακα γίνεται φανερό ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζει μία συνεχή αύξηση με το πέρασμα των χρόνων. Επίσης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η κατηγορία της βιομηχανικής χρήσης καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα και στη συνέχεια έπεται η κατηγορία της οικιακής χρήσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΚΑΤΑ ΜΕΓΑΛΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ
ΠΕΡΙΟΧΗ, ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ, ΝΟΜΟ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΧΡΗΣΗΣ.

Μεγάλη γεωγραφική περιοχή, περιφέρεια και νομος	Σύνολο	Οικιακή χρήση	Εμπορική χρήση	Βιομηχανική χρήση	Γεωργική χρήση	Δημόσιες και Δημοτικές Αρχές	Φωτισμός οδών	Έτος 1993
Σύνολο Ελλάδος	31,818,313	10,481,340	5,712,956	12,117,787	2,039,757	961,180	505,293	
Βόρειος Ελλάς	10,438,134	3,146,621	1,466,282	4,381,179	1,021,587	263,019	159,446	
Κεντρική Ελλάς	9,345,396	1,888,603	1,115,895	5,217,336	788,380	210,501	124,681	
Αττική	9,767,200	4,538,931	2,342,306	2,336,460	71,615	308,069	169,819	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	2,267,583	907,185	788,473	182,812	158,175	179,591	51,347	
Σύνολο Ελλάδος	33,464,106	10,931,502	6,388,969	12,553,051	2,084,475	973,482	532,627	Έτος 1994
Βόρειος Ελλάς	10,880,626	3,304,776	1,631,889	4,426,355	1,072,259	277,116	168,231	
Κεντρική Ελλάς	9,983,971	1,984,776	1,304,759	5,562,531	797,527	202,335	132,043	
Αττική	10,195,500	4,702,567	2,554,348	2,373,147	70,636	317,796	177,006	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	2,404,009	939,383	897,973	191,018	144,053	176,235	55,347	
Σύνολο Ελλάδος	33,949,176	11,508,083	6,807,207	12,077,932	1,990,662	1,026,587	538,705	Έτος 1995
Βόρειος Ελλάς	10,606,362	3,470,012	1,776,964	3,906,187	985,396	294,084	173,719	
Κεντρική Ελλάς	10,078,740	2,121,897	1,351,175	5,495,911	766,024	206,864	136,869	
Αττική	10,678,856	4,902,703	2,734,627	2,460,614	75,197	334,612	171,103	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	2,585,218	1,013,471	944,441	215,220	164,045	191,027	57,014	
Σύνολο Ελλάδος	35,462,938	12,252,817	7,188,828	12,184,739	2,198,214	1,094,697	543,643	Έτος 1996
Βόρειος Ελλάς	11,329,101	3,674,422	1,942,613	4,060,254	1,156,940	321,256	173,616	
Κεντρική Ελλάς	10,332,913	2,259,030	1,346,590	5,579,632	800,740	208,233	138,688	
Αττική	11,045,194	5,233,238	2,896,790	2,304,893	70,029	368,844	171,400	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	2,755,730	1,086,127	1,002,835	239,960	170,505	196,364	59,939	
Σύνολο Ελλάδος	36,528,600	12,305,600	7,866,900	12,337,700	2,282,800	1,156,600	579,000	Έτος 1997
Βόρειος Ελλάς	11,499,400	3,679,600	2,100,500	4,005,000	1,186,700	346,600	181,000	
Κεντρική Ελλάς	10,759,600	2,296,600	1,429,800	5,815,100	850,900	221,100	146,100	
Αττική	11,417,700	5,242,200	3,241,300	2,306,200	67,900	372,700	187,400	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	2,851,900	1,087,200	1,095,300	211,400	177,300	216,200	64,500	
Σύνολο Ελλάδος	39,182,044	12,786,163	8,925,701	12,889,760	2,598,162	1,371,719	610,539	Έτος 1998
Βόρειος Ελλάς	12,615,990	3,818,656	2,435,063	4,452,496	1,334,022	388,558	187,195	
Κεντρική Ελλάς	11,597,336	2,398,546	1,701,120	6,025,557	1,019,226	289,232	163,655	
Αττική	11,742,009	5,420,596	3,522,017	2,149,753	19,607	437,366	192,670	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	3,226,709	1,148,365	1,267,501	261,954	225,307	256,563	67,019	
Σύνολο Ελλάδος	40,553,512	13,484,000	9,506,998	12,978,107	2,488,397	1,464,108	631,902	Έτος 1999
Βόρειος Ελλάς	12,994,646	4,027,069	2,589,270	4,483,632	1,286,823	414,108	193,744	
Κεντρική Ελλάς	11,836,401	2,529,453	1,806,904	6,056,972	967,046	306,644	169,382	
Αττική	12,342,138	5,716,440	3,760,428	2,177,785	18,712	469,362	199,411	

Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	3,380,327	1,211,038	1,350,396	259,718	215,816	173,994	69,365	
Σύνολο Ελλάδος	42,939,930	14,206,700	10,145,718	13,465,311	2,909,808	1,550,373	662,020	Έτος 2000
Βόρειος Ελλάς	13,638,359	4,176,312	2,794,900	4,460,250	1,557,596	440,895	208,406	
Κεντρική Ελλάς	12,666,394	2,763,098	1,928,096	6,441,260	1,053,636	297,438	182,866	
Αττική	13,070,718	5,967,336	4,002,365	2,308,609	63,962	531,321	197,125	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	3,564,459	1,299,954	1,420,357	255,192	234,614	280,719	73,623	
Σύνολο Ελλάδος	44,475,288	14,546,321	11,012,770	13,809,281	2,779,763	1,631,684	695,469	Έτος 2001
Βόρειος Ελλάς	13,987,153	4,239,602	3,010,780	4,607,257	1,447,762	461,212	220,540	
Κεντρική Ελλάς	13,115,919	2,860,751	2,167,402	6,537,034	1,050,931	305,681	194,120	
Αττική	13,615,522	6,106,381	4,283,533	2,390,228	63,379	569,497	202,504	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	3,756,694	1,339,587	1,551,055	274,762	217,691	295,294	78,305	
Σύνολο Ελλάδος	46,552,467	15,774,646	11,667,532	14,236,557	2,485,170	1,674,293	714,269	Έτος 2002
Βόρειος Ελλάς	14,686,453	4,610,618	3,146,606	4,984,706	1,240,849	472,822	230,852	
Κεντρική Ελλάς	13,388,267	3,097,295	2,290,370	6,530,352	960,777	305,270	204,203	
Αττική	14,441,625	6,572,203	4,585,825	2,433,761	64,131	587,541	198,164	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	4,036,122	1,494,530	1,644,731	287,738	219,413	308,660	81,050	
Σύνολο Ελλάδος	48,421,583	16,443,098	12,530,419	14,216,120	2,783,228	1,715,331	733,387	Έτος 2003
Βόρειος Ελλάς	15,115,375	4,701,165	3,360,087	4,886,401	1,407,395	523,857	236,470	
Κεντρική Ελλάς	13,799,161	3,269,195	2,398,896	6,490,725	1,091,888	335,695	212,762	
Αττική	15,216,300	6,884,092	4,996,003	2,534,037	71,478	530,065	200,625	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	4,290,747	1,588,646	1,775,433	304,957	212,467	325,714	83,530	
Σύνολο Ελλάδος	49,560,063	16,851,572	13,289,571	14,066,914	2,789,276	1,801,172	761,558	Έτος 2004
Βόρειος Ελλάς	15,418,078	4,840,872	3,579,779	4,856,400	1,354,041	537,794	249,192	
Κεντρική Ελλάς	13,855,122	3,374,658	2,510,472	6,245,948	1,129,528	369,295	225,221	
Αττική	15,845,139	7,003,073	5,355,780	2,660,471	70,992	555,657	199,166	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	4,441,724	1,632,969	1,843,540	304,095	234,715	338,426	87,979	
Σύνολο Ελλάδος	50,036,538	16,874,972	13,764,258	13,769,739	2,932,101	1,928,490	766,978	Έτος 2005
Βόρειος Ελλάς	15,662,623	4,847,744	3,747,928	4,749,017	1,507,681	555,757	254,496	
Κεντρική Ελλάς	13,824,763	3,424,081	2,661,305	5,985,265	1,134,923	387,674	231,515	
Αττική	15,946,465	6,937,175	5,393,346	2,717,136	67,001	640,120	191,687	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	4,602,687	1,665,972	1,961,679	318,321	222,496	344,939	89,280	
Σύνολο Ελλάδος	53,033,642	17,669,185	14,758,301	15,191,590	2,629,281	1,989,526	795,759	Έτος 2006
Βόρειος Ελλάς	16,469,659	5,060,979	4,027,321	5,271,548	1,272,199	573,646	263,966	
Κεντρική Ελλάς	14,965,645	3,597,028	2,864,404	6,812,689	1,046,452	403,702	241,370	
Αττική	16,737,395	7,265,693	5,763,930	2,780,570	68,625	660,526	198,051	
Νήσοι Αιγαίου-Κρήτη	4,860,943	1,745,485	2,102,646	326,783	242,005	351,652	92,372	

ΠΗΓΗ: ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ GWh
ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ
ΕΤΟΣ ΒΑΣΕΩΣ (=100) 1989

ΕΤΟΣ	ΠΛΗΘΩΡΙΣΜΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ Η/Ρ
1989	100	100
1990	120.4	120.8
1991	143.9	141.8
1992	166.6	160.6
1993	190.8	160.1
1994	211.9	165.3
1995	231.6	178.6
1996	251.3	185.2
1997	265.2	186.5
1998	278.4	196.6
1999	285.6	191.3
2000	294.7	197.0

Από τον Πίνακα 3.5 φαίνεται η συγκριτική εξέλιξη μέσης τιμής GWh και δείκτη τιμών καταναλωτή από το έτος 1989 έως και το έτος 2000. Επίσης από τον παραπάνω πίνακα γίνεται φανερό ότι ο πληθωρισμός από το έτος 1989 έως και το 2000 παρουσιάζει μία ανοδική πορεία, καθώς η αύξηση της τιμής του φαίνεται να είναι πολύ μεγάλη. Κατά τον ίδιο τρόπο και η μέση τιμή ηλεκτρικού ρεύματος παρουσιάζει μία ανοδική πορεία σε όλα αυτά τα χρόνια που αναφέραμε προηγουμένως.

3.6 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Με τον όρο εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας εννοούμε τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης του ηλεκτρικού ρεύματος, την εξάλειψη δηλ. της σπατάλης του στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό. Σε καμιά περίπτωση εξοικονομώ δεν σημαίνει στερούμαι. Σημαίνει ξοδεύω τόσο ρεύμα στο σπίτι και στο χώρο εργασίας μου όσο χρειάζεται για να καλύψω τις ημερήσιες ανάγκες.

Επίσης θα πρέπει να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας γιατί το ηλεκτρικό ρεύμα, που αποτελεί την κινητήρια δύναμη για πλήθος ανθρώπινων δραστηριοτήτων, παράγεται σε συντριπτικό ποσοστό από μη ανανεώσιμες πηγές (λιγνίτης, πετρέλαιο κ.ά.), οπότε η υπερκατανάλωσή του οδηγεί στην ταχύτερη μείωση των ενεργειακών αποθεμάτων της γης. Επιπλέον, είναι

ιδιαίτερα ακριβό, αφού το κόστος παραγωγής του επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες (τιμή συναλλάγματος, τιμή πετρελαίου, τεχνολογία παραγωγής).

Το πιο σημαντικό όμως απ' όλα είναι ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι εξαιρετικά επιζήμια για το περιβάλλον στη χώρα μας το ηλεκτρικό ρεύμα παράγεται σε ποσοστό 73% από καύση λιγνίτη, ένα είδος γαιάνθρακα, από την οποία απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα μεγάλες ποσότητες διοξειδίου και μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου κ.λπ. Συνεπώς, περιορίζοντας την άσκοπη κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος δίνουμε διάρκεια στην ύπαρξη των φυσικών πηγών ενέργειας, μειώνουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση και ταυτόχρονα κερδίζουμε σε χρήμα.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι που μπορούμε να περιορίσουμε την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και την εξοικονόμηση ενέργειας. Στη χώρα μας, η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (Δ.Ε.Η.) έχει μελετήσει ένα πλήρες πρόγραμμα, οι δαπάνες του οποίου καλύπτονται εν μέρει και από κονδύλια των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Στόχος του προγράμματος αυτού είναι η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ηλιακή ακτινοβολία, αιολική ενέργεια, υδάτινοι πόροι, γεωθερμία κ.λπ.) και η αύξηση της αποδοτικότητας του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος. Ανεξάρτητα όμως από τις δραστηριότητες της Δ.Ε.Η. προς αυτή την κατεύθυνση, ο κάθε καταναλωτής ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να συμβάλλει στην εξοικονόμηση ενέργειας, αποφεύγοντας την υπερκατανάλωση τόσο στο σπίτι του όσο και στο χώρο εργασίας του.

3.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε αναλυτική αναφορά στους όρους κατανάλωση ενέργειας σε εθνικό επίπεδο καθώς και στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα σε σύγκριση με άλλες Ευρωπαϊκές αγορές. Στην συνέχεια παρουσιάστηκε η δομή του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας στο οποίο είναι δυνατόν να διακριθούν τα εξής ειδικότερα συστήματα, δηλαδή: το «Σύστημα Παραγωγής», «το Σύστημα Διασυνδέσεως και Μεταφοράς» το «Σύστημα Υπομεταφοράς» και το «Σύστημα Διανομής». Στη συνέχεια έγινε διεξοδική αναφορά στα στοιχεία κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Παρουσιάστηκε επίσης η διάκριση των καταναλωτών με βάση τη χρήση του ρεύματος στους οικιακούς, εμπορικούς, βιομηχανικούς, αγροτικούς, φοπ (φωτισμός οδών και πλατειών) και δημόσιοι,

καθώς και ο διαχωρισμός στους πελάτες ηλεκτρικής ενέργειας σε επιλέγοντες και μη επιλέγοντες. Στο τέλος του κεφαλαίου αυτού αναφέρθηκαν κάποιοι παράγοντες που συντελούν στον περιορισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και συνεπώς στην σωστή εξοικονόμηση ενέργειας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί μία μέθοδος προσδιορισμού του τρόπου δημιουργίας των τιμών των χρονοσειρών, η οποία ονομάζεται **διάσπαση χρονοσειρών** (*time series decomposition*). Αντικειμενικός σκοπός της διάσπασης των χρονοσειρών είναι η αναγνώριση των χαρακτηριστικών του μηχανισμού εκείνου, σύμφωνα με τον οποίο διαμορφώνονται οι τιμές της χρονοσειράς. Όταν τα χαρακτηριστικά της χρονοσειράς αναγνωριστούν με επιτυχία, τότε υπάρχει η δυνατότητα να σχηματιστούν καλύτερες προβλέψεις για τις αναμενόμενες μελλοντικές τιμές της εξεταζόμενης χρονοσειράς, θεωρώντας ότι τα χαρακτηριστικά αυτά δεν θα μεταβληθούν σημαντικά στο άμεσο μέλλον.

Βέβαια θα πρέπει να σημειωθεί ότι η μέθοδος αυτή, ενώ μπορεί να μειώσει το σφάλμα της πρόβλεψης, δεν προσδιορίζει απαραίτητα με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια το μέλλον, κάτι το οποίο ισχύει γενικά για όλες τις μεθόδους προβλέψεων. Αυτό προϋποθέτει ότι για την τελική διαμόρφωση της πρόβλεψης θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν και άλλοι παράγοντες, όπως π.χ υποκειμενικοί παράγοντες. Άλλωστε, η παραδοχή ότι τα χαρακτηριστικά της χρονοσειράς παραμένουν διαχρονικά σταθερά μπορεί να μην ισχύει για πολλές χρονοσειρές που αφορούν κυρίως οικονομικές και επιχειρησιακές δραστηριότητες. Στις περιπτώσεις αυτές είναι σκόπιμο η σύνδεση του παρόντος με το παρελθόν και το μέλλον να επανεκτιμάται κάθε φορά που αποκτάται νέα σημαντική πληροφορία.

4.2 ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ

Στη διάσπαση χρονοσειρών θα πρέπει αρχικά να αναγνωριστούν τα στοιχεία εκείνα, καθένα από τα οποία συμβάλει ξεχωριστά στη δημιουργία των τιμών της χρονοσειράς. Τα στοιχεία αυτά ονομάζονται συνθετικά στοιχεία (*components*) της χρονοσειράς και είναι:

- Η τάση (*trend component*)
- Η εποχικότητα (*seasonality component*)
- Η κυκλικότητα (*cyclical component*)
- Η μη κανονικότητα (*irregular component*)

Όσο καλύτερα αναγνωρίζει κανείς τα τέσσερα αυτά στοιχεία, τόσο καλύτερα αντιλαμβάνεται τον τρόπο δημιουργίας των παρατηρήσεων της χρονοσειράς. Αυτό δίνει τη δυνατότητα διαμόρφωσης περισσότερο τεκμηριωμένων προβλέψεων, που σημαίνει ότι οι προβλεπόμενες τιμές αναμένεται να είναι πιο κοντά στις αντίστοιχες πραγματικές τιμές της χρονοσειράς.

Πριν όμως αναφερθεί ο τρόπος με τον οποίο τα τέσσερα παραπάνω στοιχεία επηρεάζουν τις τιμές της χρονοσειράς, θεωρείται σκόπιμο να παρουσιαστεί καθένα από αυτά, καθώς επίσης και οι παράγοντες που τα δημιουργούν.

Τάση

Οι τιμές των παρατηρήσεων ορισμένων χρονοσειρών τείνουν σε πολλές περιπτώσεις να αυξάνονται ή να μειώνονται με αρκετά σταθερό ρυθμό για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Η συμπεριφορά αυτή εκφράζεται από την τάση που φανερώνει την μακροχρόνια εξέλιξη της χρονοσειράς, η οποία μπορεί να είναι ανοδική ή καθοδική. Η τάση οφείλεται συνήθως σε πληθυσμιακές αλλαγές, σε τεχνολογικές αλλαγές, σε οικονομικούς παράγοντες, όπως π.χ στον πληθωρισμό, στην αύξηση της παραγωγικότητας κ.α.

Εποχικότητα

Σε ορισμένες οικονομικές χρονοσειρές, τα δεδομένα των οποίων αναφέρονται σε χρονικές περιόδους μικρότερες του έτους, όπως π.χ, μήνες ή τρίμηνα, είναι δυνατόν να παρατηρούνται εποχικές διακυμάνσεις, οι οποίες εμφανίζονται κατά την διάρκεια του έτους και επαναλαμβάνονται με την ίδια ή περίπου την ίδια μορφή από έτος σε έτος. Για παράδειγμα, η μηνιαία κατανάλωση παγωτού είναι μεγαλύτερη κατά την καλοκαιρινή περίοδο και μικρότερη κατά την χειμερινή, ενώ η κατανάλωση θερμαντικών σωμάτων παρουσιάζεται αυξημένη κατά τους χειμερινούς μήνες και αρκετά χαμηλότερη κατά τους θερινούς. Γενικά, το φαινόμενο της εποχικότητας οφείλεται κυρίως σε μεταβολές του καιρού, σε πολιτικές της διοίκησης αναφορικά με περιόδους εκπτώσεων, καθώς και σε άλλους παράγοντες, όπως π.χ, θρησκευτικούς, κοινωνικούς κ.α. Οι εποχικές διακυμάνσεις, επειδή παρουσιάζονται συνήθως

με συστηματικό τρόπο, μπορούν σχετικά εύκολα να αναλυθούν και να προσδιοριστούν και κατά συνέπεια να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών της χρονοσειράς κάτι που συμβαίνει άλλωστε και με την τάση.

Κυκλικότητα

Το συνθετικό αυτό στοιχείο των χρονοσειρών εμφανίζεται ακανόνιστα με κυματοειδή μορφή και διαρκεί για χρονικό διάστημα πολύ μεγαλύτερο του έτους. Η συμπεριφορά αυτή των τιμών των χρονοσειρών αποδίδεται κυρίως στους οικονομικούς κύκλους, οι οποίοι οφείλονται σε μεταβαλλόμενες οικονομικές, τεχνολογικές και άλλες συνθήκες. Επειδή όμως οι οικονομικοί κύκλοι δεν εμφανίζονται με την ίδια περιοδικότητα ή και την ίδια μορφή, για το λόγο αυτό το στοιχείο της κυκλικότητας, σε αντίθεση με την τάση και την εποχικότητα, δεν θεωρείται ότι συμβάλει άμεσα στη δημιουργία προβλέψεων. Ωστόσο, η κυκλικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιοριστεί η μέχρι τώρα εξέλιξη των τιμών της χρονοσειράς.

Μη- κανονικότητα

Εκτός από τα τρία προηγούμενα συνθετικά στοιχεία των χρονοσειρών που παρουσιάστηκαν παραπάνω, υπάρχει και ένα τέταρτο, η μη- κανονικότητα, που επηρεάζει τις τιμές των χρονοσειρών κατά ένα τυχαίο και μη συστηματικό τρόπο, ο οποίος δε μπορεί να προσδιοριστεί. Αυτό σημαίνει ότι το στοιχείο της μη κανονικότητας δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί στη διαμόρφωση των μελλοντικών τιμών των χρονοσειρών. Η μη κανονικότητα οφείλεται σε όλους εκείνους τους τυχαίους και απρόβλεπτους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των χρονοσειρών και οι οποίοι δεν προσδιορίζονται από την τάση, την εποχικότητα και την κυκλικότητα. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να είναι πόλεμοι, σεισμοί, απρόσμενες καιρικές μεταβολές, απεργίες, διαδόσεις για συγκεκριμένο προϊόν, αιφνίδιες μεταβολές στις προτιμήσεις των καταναλωτών, απρόσμενες αλλαγές στην νομοθεσία κ.α.

Έχοντας παρουσιάσει αναλυτικά τα τέσσερα συνθετικά στοιχεία των χρονοσειρών, θα πρέπει να αναφερθεί ότι σε μία συγκεκριμένη χρονοσειρά είναι δυνατόν να μην συνυπάρχουν και τα τέσσερα στοιχεία αλλά μόνο κάποια από αυτά. Για παράδειγμα, σε ετήσια δεδομένα χρονοσειρών δεν εμφανίζεται το στοιχείο της εποχικότητας.

Για την ανάλυση που θα ακολουθήσει θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθοι συμβολισμοί:

$$Y_t = \text{Πραγματική τιμή της χρονοσειράς}$$

$$T_t = \text{Τάση}$$

$$S_t = \text{Εποχικότητα}$$

$$C_t = \text{Κυκλικότητα}$$

$$I_t = \text{Μη- κανονικότητα}$$

Για $t=1,2,3,\dots,n$.

Η εξέταση των στοιχείων αυτών γίνεται σύμφωνα με κάποιο μαθηματικό υπόδειγμα που φανερώνει τον τρόπο με τον οποίο οι παρατηρήσεις της χρονοσειράς προσδιορίζονται από τα συνθετικά της στοιχεία. Τα χρησιμοποιούμενα υποδείγματα είναι το προσθετικό (additive model) και το πολλαπλασιαστικό (multiplicative model).

Στο προσθετικό υπόδειγμα οι πραγματικές τιμές της χρονοσειράς για κάθε περίοδο θεωρούνται ως το άθροισμα των τεσσάρων συνθετικών στοιχείων της και δημιουργούνται με τον ακόλουθο τρόπο:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t \quad (4.1)$$

Από τη σχέση (4.1) είναι φανερό ότι όλα τα συνθετικά στοιχεία της χρονοσειράς είναι εκφρασμένα στην ίδια μονάδα μέτρησης με εκείνη των παρατηρήσεων της χρονοσειράς.

Αντίθετα, στο πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα οι πραγματικές τιμές της χρονοσειράς προσδιορίζονται από το γινόμενο των τεσσάρων συνθετικών στοιχείων της, δηλαδή ως ακολούθως:

$$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot I_t \quad (4.2)$$

Στο υπόδειγμα αυτό μόνο η τάση T_t είναι εκφρασμένη στην ίδια μονάδα μέτρησης με εκείνη της χρονοσειράς Y_t , ενώ τα στοιχεία C_t, S_t και I_t είναι δείκτες ανεξάρτητοι από μονάδες μέτρησης.

Από τα δύο παραπάνω υποδείγματα το προσθετικό υπόδειγμα χρησιμοποιείται λιγότερο συχνά στην πράξη, επειδή είναι δύσκολο στην ανάλυσή του για υπολογιστικούς κυρίως λόγους. Επίσης, βασίζεται στην υπόθεση ότι τα συνθετικά στοιχεία της χρονοσειράς είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, που σημαίνει, για παράδειγμα, ότι η τάση δεν επηρεάζει την εποχικότητα στον υπολογισμό των τιμών της χρονοσειράς. Η παραδοχή αυτή μπορεί να είναι

σωστή για φυσικά κυρίως φαινόμενα, αλλά σπάνια ισχύει σε επιχειρησιακές και οικονομικές εφαρμογές, στις οποίες συνήθως η τάση επηρεάζει μεταξύ των άλλων και τις εποχικές διακυμάνσεις. Στη συνέχεια του κεφαλαίου θα χρησιμοποιηθεί μόνο το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα, δεδομένου ότι για τους παραπάνω πρακτικούς και θεωρητικούς λόγους το υπόδειγμα αυτό πλεονεκτεί του προσθετικού για την ανάλυση των οικονομικών χρονοσειρών.

Στον Πίνακα 4.1 δίνονται τα στοιχεία των πωλήσεων-κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα από πελάτες χαμηλής τάσης, για επτά χρόνια, από τον πρώτο μήνα του 2001 μέχρι και τον δωδέκατο μήνα του 2007. Τα στοιχεία αυτά έχουν πηγή προέλευσης την Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού. Από τα στοιχεία που δίνονται για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα επτά αυτά χρόνια, παρατηρείται αύξηση στις πωλήσεις ηλεκτρικού ρεύματος κατά τα έτη 2006 και 2007, καθώς επίσης και μια μικρή αύξηση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες το οποίο και είναι αναμενόμενο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1
ΠΩΛΗΣΕΙΣ (GWH, ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2001-2007
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΕΛΑΤΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Έτος	Μήνες	Περίοδος t	Χαμηλή Τάση Yt	Κινητός Μέσος MA	Κεντρικός Κινητός Μέσος Cat	Εποχικοί Δείκτες St	Τιμές απαλλαγμένες Εποχικότητας SAYt
2001	1	1	2,222				2,561
	2	2	2,202				2,067
	3	3	2,197				2,226
	4	4	2,231				2,242
	5	5	2,277				2,526
	6	6	2,426	2,360			2,442
	7	7	2,498	2,385	2,372	1.0225	2,504
	8	8	2,601	2,410	2,397	1.0421	2,508
	9	9	2,534	2,426	2,418	1.0760	2,336
	10	10	2,558	2,436	2,431	1.0425	2,425
	11	11	2,393	2,442	2,439	1.0491	2,346
	12	12	2,178	2,448	2,445	0.9786	2,188
2002	1	13	2,524	2,463	2,456	0.8870	2,909
	2	14	2,498	2,475	2,469	1.0222	2,344
	3	15	2,389	2,474	2,474	1.0094	2,421
	4	16	2,353	2,464	2,469	0.9675	2,365
	5	17	2,349	2,465	2,464	0.9548	2,605
	6	18	2,499	2,480	2,472	0.9501	2,516
	7	19	2,687	2,492	2,486	1.0054	2,693
	8	20	2,736	2,489	2,491	1.0787	2,638
	9	21	2,525	2,480	2,485	1.1012	2,327
	10	22	2,439	2,483	2,482	1.0173	2,312
	11	23	2,400	2,521	2,502	0.9748	2,353

2003	12	24	2,356	2,537	2,529	0.9489	2,367
	1	25	2,671	2,562	2,550	0.9242	3,078
	2	26	2,468	2,540	2,551	1.0469	2,317
	3	27	2,282	2,576	2,558	0.9650	2,312
	4	28	2,389	2,612	2,594	0.8795	2,401
	5	29	2,800	2,618	2,615	0.9135	3,106
	6	30	2,694	2,619	2,619	1.0694	2,712
	7	31	2,981	2,635	2,627	1.0252	2,988
	8	32	2,476	2,651	2,643	1.1279	2,387
	9	33	2,953	2,690	2,670	0.9271	2,722
	10	34	2,880	2,703	2,696	1.0950	2,730
	11	35	2,470	2,679	2,691	1.0702	2,422
2004	12	36	2,368	2,664	2,672	0.9246	2,378
	1	37	2,865	2,644	2,654	0.8922	3,302
	2	38	2,649	2,682	2,663	1.0759	2,486
	3	39	2,753	2,666	2,674	0.9905	2,789
	4	40	2,545	2,651	2,659	1.0354	2,557
	5	41	2,516	2,672	2,661	0.9561	2,790
	6	42	2,516	2,692	2,682	0.9380	2,533
	7	43	2,737	2,675	2,684	0.9374	2,744
	8	44	2,935	2,675	2,675	1.0233	2,830
	9	45	2,764	2,678	2,676	1.0968	2,548
	10	46	2,692	2,684	2,681	1.0310	2,552
	11	47	2,724	2,697	2,690	1.0006	2,670
2005	12	48	2,613	2,716	2,707	1.0064	2,625
	1	49	2,657	2,708	2,712	0.9635	3,063
	2	50	2,648	2,735	2,722	0.9764	2,486
	3	51	2,783	2,751	2,743	0.9655	2,820
	4	52	2,623	2,750	2,750	1.0119	2,636
	5	53	2,667	2,769	2,759	0.9506	2,958
	6	54	2,751	2,741	2,755	0.9681	2,770
	7	55	2,639	2,782	2,761	0.9963	2,646
	8	56	3,260	2,796	2,789	0.9464	3,143
	9	57	2,950	2,813	2,804	1.1626	2,719
	10	58	2,678	2,785	2,799	1.0538	2,539
	11	59	2,960	2,811	2,798	0.9571	2,902
2006	12	60	2,274	2,814	2,813	1.0524	2,284
	1	61	3,147	2,828	2,821	0.8058	3,627
	2	62	2,815	2,824	2,826	1.1137	2,642
	3	63	2,988	2,832	2,828	0.9956	3,028
	4	64	2,294	2,858	2,845	1.0504	2,305
	5	65	2,979	2,858	2,858	0.8026	3,305
	6	66	2,787	2,840	2,849	1.0457	2,806
	7	67	2,807	2,851	2,845	0.9796	2,814
	8	68	3,202	2,852	2,851	0.9846	3,087
	9	69	3,049	2,848	2,850	1.1237	2,811
	10	70	2,988	2,855	2,851	1.0692	2,832
	11	71	2,971	2,844	2,850	1.0485	2,913
2007	12	72	2,051	2,850	2,847	1.0436	2,060
	1	73	3,278	2,878	2,864	0.7162	3,778
	2	74	2,828	2,889	2,884	1.1366	2,654
	3	75	2,936	2,906	2,898	0.9759	2,975

4	76	2,387	2,928	2,917	1.0066	2,398
5	77	2,845	2,933	2,930	0.8145	3,156
6	78	2,859	2,938	2,936	0.9692	2,878
7	79	3,148				3,156
8	80	3,329				3,210
9	81	3,253				2,999
10	82	3,248				3,079
11	83	3,031				2,972
12	84	2,120				2,129

Στον Πίνακα 4.2 δίνονται τα στοιχεία των πωλήσεων- κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα από πελάτες μέσης τάσης, για επτά χρόνια, από τον πρώτο μήνα του 2001 μέχρι και τον δωδέκατο μήνα του 2007. Τα στοιχεία αυτά έχουν πηγή προέλευσης την Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού. Από τα στοιχεία που δίνονται για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα επτά αυτά χρόνια, παρατηρείται κατά τα έτη 2006 και 2007 αύξηση στις πωλήσεις ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς επίσης παρουσιάζεται μια μικρή αύξηση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες το οποίο και είναι αναμενόμενο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2
ΠΩΛΗΣΕΙΣ (GWH, ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2001-2007
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΕΛΑΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Έτος	Μήνες	Περίοδος t	Μέση Τάση Yt	Κινητός Μέσος ΜΑ	Κεντρικός Κινητός Μέσος Cat	Εποχικοί Δείκτες St	Τιμές Απαλλαγμένες Εποχικότητας SAYt	
2001	1	1	704				772	
	2	2	706				813	
	3	3	659				722	
	4	4	707				783	
	5	5	706				793	
	6	6	856		786		909	
	7	7	882		784	785	1.0899	839
	8	8	975		787	786	1.1233	836
	9	9	873		796	791	1.2317	757
	10	10	828		796	796	1.0963	726
	11	11	838		805	800	1.0340	803
	12	12	702		804	804	1.0418	690
2002	1	13	680	809	807	0.8708	745	
	2	14	737	811	810	0.8391	849	
	3	15	764	811	811	0.9086	837	
	4	16	713	812	812	0.9414	789	
	5	17	811	812	812	0.8775	911	
	6	18	844	814	813	0.9976	897	

	7	19	946	818	816	1.0336	900
	8	20	997	822	820	1.1539	856
	9	21	872	817	820	1.2168	757
	10	22	844	820	819	1.0654	740
	11	23	837	822	821	1.0273	802
	12	24	725	829	825	1.0141	712
2003	1	25	731	832	830	0.8727	801
	2	26	777	821	827	0.8842	895
	3	27	711	835	828	0.9386	779
	4	28	749	839	837	0.8492	829
	5	29	831	842	841	0.8906	934
	6	30	924	849	846	0.9830	982
	7	31	987	852	851	1.0858	939
	8	32	868	850	851	1.1597	745
	9	33	1,032	859	855	1.0150	895
	10	34	901	863	861	1.1979	790
	11	35	872	858	861	1.0470	835
	12	36	808	855	857	1.0179	793
2004	1	37	767	864	860	0.9394	841
	2	38	755	876	870	0.8818	870
	3	39	819	876	876	0.8621	897
	4	40	796	880	878	0.9330	881
	5	41	767	883	881	0.9034	862
	6	42	892	886	885	0.8675	948
	7	43	1,090	886	886	1.0063	1,036
	8	44	1,017	890	888	1.2272	873
	9	45	1,026	889	890	1.1437	891
	10	46	948	891	890	1.1528	832
	11	47	908	897	894	1.0607	870
	12	48	850	896	897	1.0126	835
2005	1	49	762	890	893	0.9515	835
	2	50	801	892	891	0.8553	922
	3	51	816	891	891	0.8984	894
	4	52	814	888	890	0.9170	901
	5	53	840	889	888	0.9167	943
	6	54	884	887	888	0.9455	940
	7	55	1,019	889	888	0.9952	970
	8	56	1,031	894	892	1.1430	885
	9	57	1,020	894	894	1.1532	885
	10	58	912	892	893	1.1425	799
	11	59	914	893	892	1.0217	875
	12	60	836	903	898	1.0178	821
2006	1	61	787	909	906	0.9231	863
	2	62	855	911	910	0.8647	985
	3	63	819	918	915	0.9346	898
	4	64	786	926	922	0.8888	870
	5	65	848	928	927	0.8482	953
	6	66	1,004	931	929	0.9129	1,067
	7	67	1,090	936	933	1.0757	1,037
	8	68	1,064	939	937	1.1629	913
	9	69	1,102	943	941	1.1309	957
	10	70	1,003	951	947	1.1644	880

	11	71	942	956	954	1.0521	903
	12	72	865	960	958	0.9836	850
2007	1	73	846	969	965	0.8970	928
	2	74	900	982	976	0.8678	1,037
	3	75	863	982	982	0.9165	945
	4	76	879	988	985	0.8755	972
	5	77	917	995	992	0.8858	1,031
	6	78	1,048	997	996	0.9208	1,114
	7	79	1,197				1,139
	8	80	1,221				1,047
	9	81	1,106				960
	10	82	1,073				941
	11	83	1,029				986
	12	84	882				866

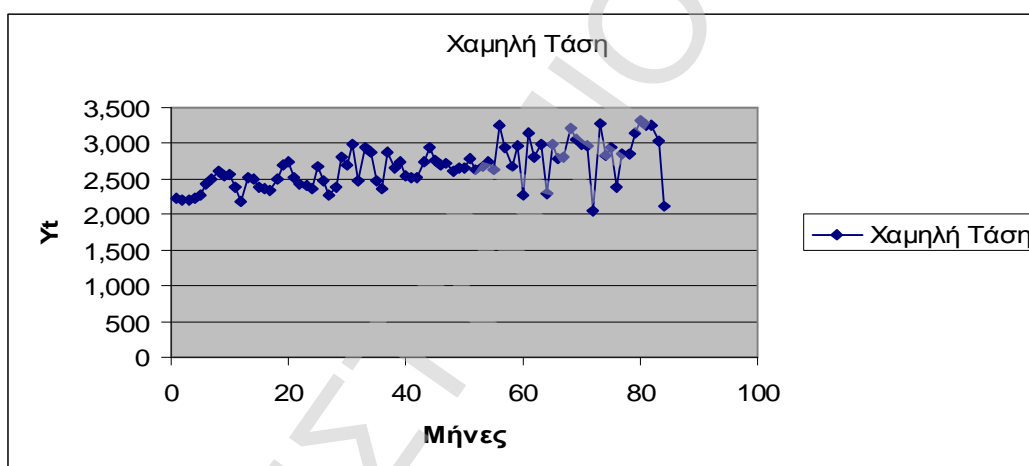
Στον Πίνακα 4.3 δίνονται τα στοιχεία των πωλήσεων- κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα από πελάτες υψηλής τάσης, για επτά χρόνια, από τον πρώτο μήνα του 2001 μέχρι και το δωδέκατο μήνα του 2007. Τα στοιχεία αυτά έχουν πηγή προέλευσης την Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού. Από τα στοιχεία που δίνονται για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα επτά αυτά χρόνια, παρατηρείται κατά τα έτη 2006 και 2007 αύξηση στις πωλήσεις ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς επίσης παρουσιάζεται μια μικρή αύξηση στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες το οποίο και είναι αναμενόμενο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3
ΠΩΛΗΣΕΙΣ (GWH, ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 2001-2007
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΕΛΑΤΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Έτος	Μήνες	Περίοδος t	Υψηλή Τάση Yt	Κινητός Μέσος MA	Κεντρικός Κινητός Μέσος Cat	Εποχικοί Δείκτες St	Τιμές Απαλλαγμένες Εποχικότητας SAYt
2001	1	1	554				580
	2	2	518				520
	3	3	583				631
	4	4	516				490
	5	5	576				575
	6	6	553	560			524
	7	7	573	559	560	0.9876	556
	8	8	522	562	561	1.0221	507
	9	9	591	566	564	0.9254	657
	10	10	617	573	569	1.0375	599
	11	11	588	574	573	1.0754	570
	12	12	530	578	576	1.0214	531
2002	1	13	545	581	579	0.9153	571

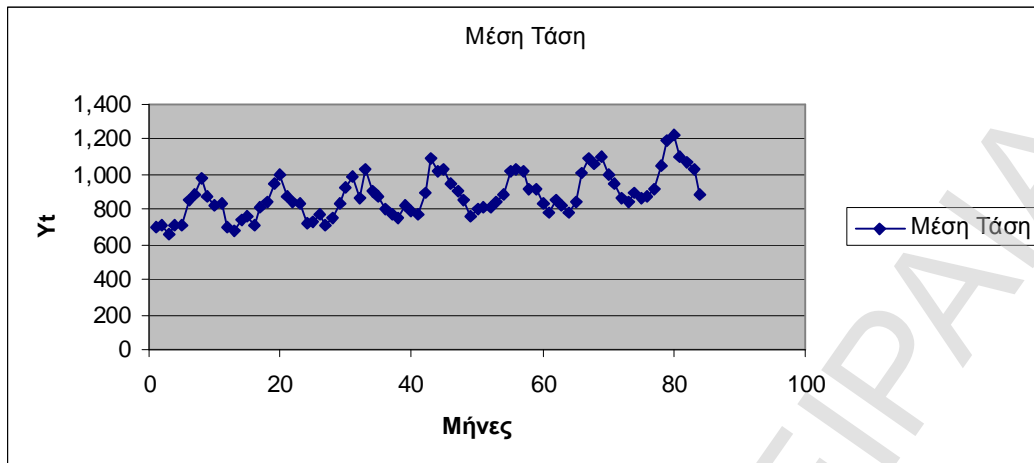
	2	14	549	583	582	0.9369	552
	3	15	633	584	584	0.9402	686
	4	16	597	584	584	1.0837	568
	5	17	591	584	584	1.0221	589
	6	18	601	586	585	1.0095	570
	7	19	603	586	586	1.0255	585
	8	20	555	583	585	1.0312	539
	9	21	604	581	582	0.9531	672
	10	22	616	578	580	1.0421	598
	11	23	586	579	579	1.0637	568
	12	24	548	578	579	1.0128	549
2003	1	25	550	577	578	0.9486	576
	2	26	515	574	576	0.9560	518
	3	27	607	572	573	0.8996	657
	4	28	563	570	571	1.0629	535
	5	29	605	567	569	0.9899	604
	6	30	589	567	567	1.0668	558
	7	31	589	568	567	1.0381	572
	8	32	512	567	567	1.0396	497
	9	33	586	561	564	0.9082	652
	10	34	586	559	560	1.0455	568
	11	35	559	558	559	1.0479	542
	12	36	538	558	558	1.0028	539
2004	1	37	562	556	557	0.9656	588
	2	38	504	554	555	1.0124	506
	3	39	542	552	553	0.9108	587
	4	40	541	550	551	0.9836	514
	5	41	592	550	550	0.9826	591
	6	42	580	551	551	1.0756	550
	7	43	573	549	550	1.0537	556
	8	44	482	547	548	1.0442	468
	9	45	568	549	548	0.8785	632
	10	46	566	550	549	1.0340	549
	11	47	559	547	548	1.0325	541
	12	48	547	546	546	1.0228	548
2005	1	49	538	543	545	1.0043	563
	2	50	482	542	543	0.9907	485
	3	51	558	543	543	0.8885	605
	4	52	553	543	543	1.0277	526
	5	53	558	543	543	1.0187	557
	6	54	565	541	542	1.0293	536
	7	55	546	550	546	1.0354	529
	8	56	467	559	554	0.9844	454
	9	57	579	569	564	0.8280	644
	10	58	569	576	572	1.0114	552
	11	59	549	588	582	0.9776	532
	12	60	532	597	592	0.9277	533
2006	1	61	639	608	602	0.8828	670
	2	62	594	618	613	1.0436	597
	3	63	675	624	621	0.9569	731
	4	64	641	630	627	1.0761	609
	5	65	697	638	634	1.0105	696

	6	66	672	648	643	1.0837	638
	7	67	682	650	649	1.0365	661
	8	68	582	651	650	1.0485	565
	9	69	654	652	651	0.8936	728
	10	70	643	652	652	1.0039	625
	11	71	645	650	651	0.9885	625
	12	72	651	650	650	0.9925	652
2007	1	73	659	647	648	1.0040	690
	2	74	606	645	646	1.0203	609
	3	75	692	646	646	0.9384	749
	4	76	636	649	648	1.0682	604
	5	77	682	648	649	0.9800	681
	6	78	665	647	647	1.0537	631
	7	79	643				624
	8	80	567				551
	9	81	665				739
	10	82	678				658
	11	83	634				614
	12	84	635				637



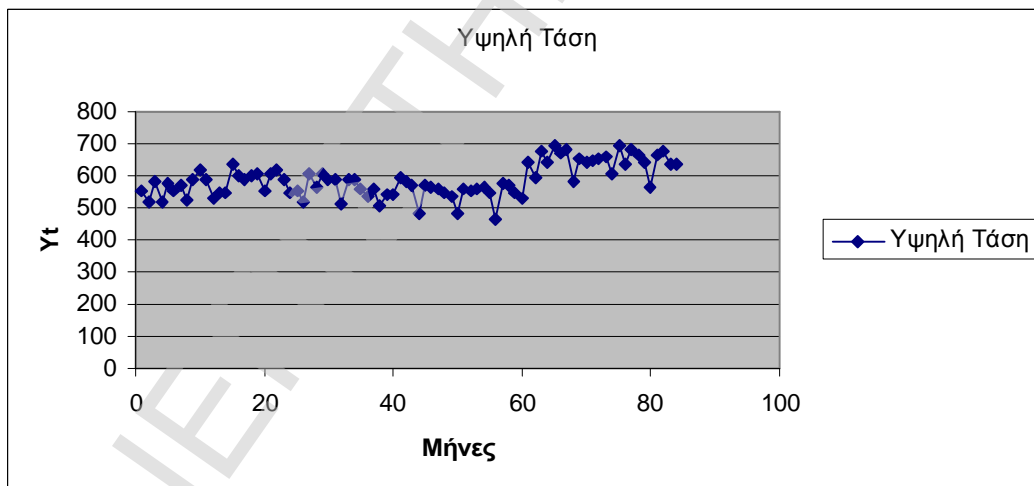
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.1
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΕΛΑΤΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Με βάση το Διάγραμμα 4.1 που απεικονίζει τη χρονοσειρά για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες χαμηλής τάσης στην Ελλάδα τα τελευταία επτά χρόνια, διαπιστώνεται ότι οι τιμές της χρονοσειράς παρουσιάζουν εποχικότητα με έντονη διακύμανση προς το τέλος της περιόδου.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.2
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΕΛΑΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Με βάση το Διάγραμμα 4.2 που απεικονίζει η χρονοσειρά για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες μέσης τάσης στην Ελλάδα τα τελευταία επτά χρόνια, διαπιστώνεται ότι οι τιμές της χρονοσειράς παρουσιάζουν εποχικότητα και μία ανοδική τάση.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.3
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΠΕΛΑΤΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Με βάση το Διάγραμμα 4.3 που απεικονίζει η χρονοσειρά για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες υψηλής τάσης στην Ελλάδα τα τελευταία επτά χρόνια, διαπιστώνεται ότι οι τιμές της χρονοσειράς παρουσιάζουν εποχικότητα και μία ανοδική τάση.

4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑΣ

Όπως έχει αναφερθεί η ανάλυση εποχικότητας είναι ένα από τα τέσσερα συνθετικά στοιχεία των χρονοσειρών που πρέπει να μελετηθεί, όταν στις παρατηρήσεις τους εμφανίζεται κάποιο εποχικό πρότυπο. Η εποχικότητα μετριέται με τους **δείκτες εποχικότητας** (*seasonal indices*), σκοπός των οποίων είναι η ανίχνευση του τρόπου συμπεριφοράς των παρατηρήσεων της χρονοσειράς που προκαλείται από αυτό το εποχικό φαινόμενο. Ο προσδιορισμός των δεικτών αυτών συμβάλει στην απαλλαγή των τιμών της χρονοσειράς από το στοιχείο της εποχικότητας, ώστε να δημιουργηθούν πιο αξιόπιστες βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες προβλέψεις.

Οι δείκτες εποχικότητας προσδιορίζονται με την εφαρμογή της μεθόδου του κεντρικού κινητού μέσου (*centered moving average*) στις παρατηρήσεις της χρονοσειράς. Με τη μέθοδο αυτή επιδιώκουμε να απομονώσουμε την εποχικότητα από τα άλλα τρία συνθετικά στοιχεία της χρονοσειράς, δηλαδή από την τάση, την κυκλικότητα και τη μη- κανονικότητα. Βέβαια η εφαρμογή της μεθόδου προϋποθέτει ότι η συνολική συμπεριφορά των τριών άλλων συνθετικών στοιχείων μπορεί να εκφραστεί αντιπροσωπευτικά από κάποιο κινητό μέσο. Σημειώνουμε πως ο κεντρικός κινητός μέσος χρησιμοποιείται εδώ για την εξομάλυνση των τιμών της χρονοσειράς και όχι για την διενέργεια προβλέψεων.

Στην περίπτωση του πολλαπλασιαστικού υποδείγματος (4.2) ο δείκτης εποχικότητας S_t της περιόδου t , για $t=1,2,\dots,n$ καθορίζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$S_t = \frac{Y_t}{CA_t} = \frac{T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot I_t}{T_t \cdot C_t \cdot I_t} \quad (4.3)$$

όπου CA_t είναι η εξομαλυνθείσα τιμή της χρονοσειράς που προέρχεται από τη μέθοδο του κεντρικού κινητού μέσου που χρησιμοποιήθηκε. Έτσι, σύμφωνα με τη σχέση (4.3), η εποχικότητα προσδιορίζεται από το λόγο των πραγματικών τιμών Y_t της χρονοσειράς προς τις

εξομαλυνθείσες τιμές της CA_t θεωρώντας ότι οι τιμές CA_t εκφράζουν ικανοποιητικά την ταυτόχρονη συμπεριφορά της τάσης, της κυκλικότητας και της μη-κανονικότητας.

Από τα δεδομένα του πρώτου έτους μπορεί κάποιος να υπολογίσει την πρώτη τιμή του κινητού μέσου MA ως το μέσο όρο των δώδεκα πρώτων παρατηρήσεων, δηλαδή:

$$MA = \frac{2,222+2,202+2,197+2,231+2,277+2,426+2,498+2,601+2,534+2,558+2,393+2,178}{12} \\ = 2,360$$

Η δεύτερη τιμή του κινητού μέσου MA βρίσκεται προσθέτοντας στον αριθμητή την τιμή 2,524 του πρώτου μήνα του δεύτερου έτους και αφαιρώντας την τιμή 2,222 του πρώτου μήνα του πρώτου έτους.

$$MA = \frac{2,202+2,197+2,231+2,277+2,426+2,498+2,601+2,534+2,558+2,393+2,178+2,524}{12} \\ = 2,385$$

Κατά τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται και οι άλλες τιμές του κινητού μέσου για όλη την χρονοσειρά, όπως αυτές δίνονται στον Πίνακα 4.1. Ειδικότερα, από τον πίνακα αυτό γίνεται φανερό ότι οι τιμές του κινητού μέσου δεν αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες περιόδους την χρονοσειράς, δηλαδή σε συγκεκριμένους μήνες. Η πρώτη τιμή 2,360 η οποία είναι ο μέσος όρος της μηνιαίας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες χαμηλής τάσης, αντιστοιχεί στο πρώτο μισό μετά τον πέμπτο μήνα του πρώτου έτους. Η δεύτερη τιμή αντιστοιχεί στο πρώτο μισό του έκτου μήνα του πρώτου έτους. Κάτι ανάλογο ισχύει και για τις άλλες τιμές του κινητού μέσου.

Κατά τον ίδιο τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω υπολογίζονται οι κινητοί μέσοι MA για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες μέσης τάσης και από πελάτες υψηλής τάσης όπως φαίνονται αντίστοιχα στους Πίνακες 4.2 και 4.3.

Επομένως επειδή υπάρχει αυτή η χρονική αντιστοιχία για τις τιμές της χρονοσειράς, οι τιμές του δεν αντιπροσωπεύουν κανέναν από τους μήνες της χρονοσειράς. Για να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα αυτό υπολογίζουμε τον κεντρικό κινητό μέσο Cat, οι τιμές του οποίου είναι ο μέσος όρος δύο διαδοχικών τιμών του κινητού μέσου και οι οποίες αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους μήνες της χρονοσειράς. Έτσι η πρώτη τιμή του κεντρικού κινητού μέσου που είναι 2,372 αντιστοιχεί στον έβδομο μήνα του πρώτου έτους και υπολογίζεται ως εξής:

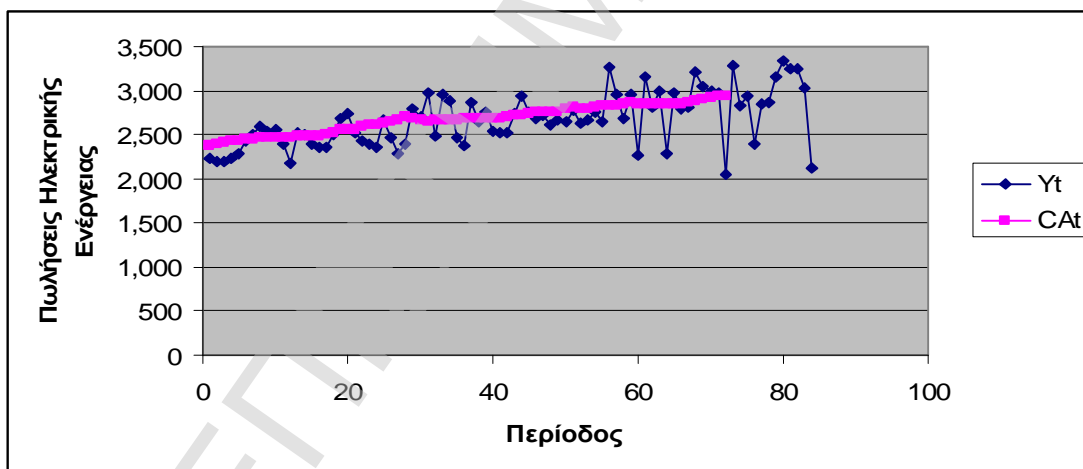
$$CA_7 = \frac{2,360 + 2,385}{2} = 2,372$$

Ενώ η δεύτερη τιμή του κεντρικού κινητού μέσου που είναι 2,397 αντιστοιχεί στον όγδοο μήνα του ίδιου έτους και προκύπτει ως εξής:

$$CA_8 = \frac{2,385 + 2,410}{2} = 2,397$$

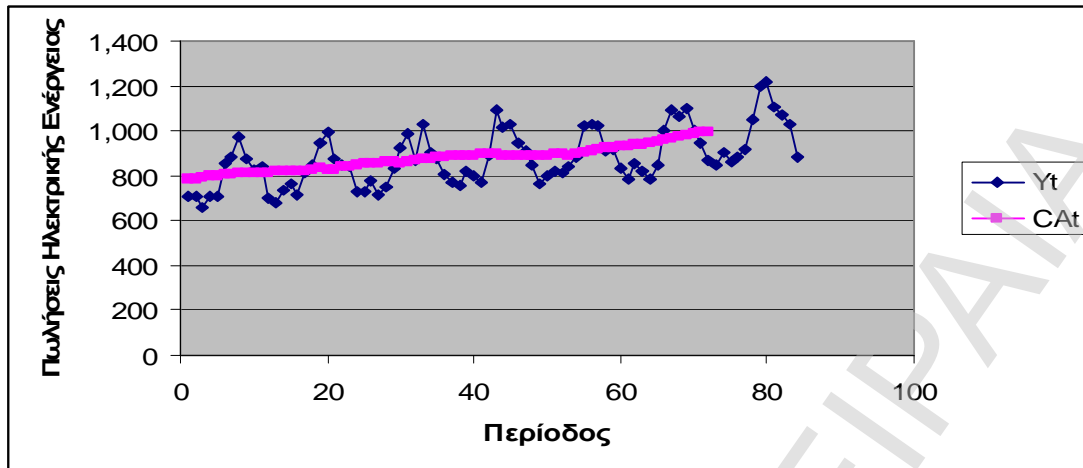
Ομοίως υπολογίζονται και οι άλλες τιμές του κεντρικού κινητού μέσου που δίνονται στον Πίνακα 4.1. Οι τιμές αυτές θα χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια για τον υπολογισμό των εποχικών δεικτών. Σημειώνουμε ότι οι τιμές του κεντρικού κινητού μέσου, οι οποίες υπολογίστηκαν από δωδεκαμηνιές παρατηρήσεις δεν περιλαμβάνουν εποχικότητα αλλά εκφράζουν την ταυτόχρονη συμπεριφορά της τάσης, της κυκλικότητας και της μη κανονικότητας.

Τέλος κατά τον ίδιο τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω υπολογίζονται και οι τιμές του κεντρικού κινητού μέσου για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες μέσης τάσης και από πελάτες υψηλής τάσης.



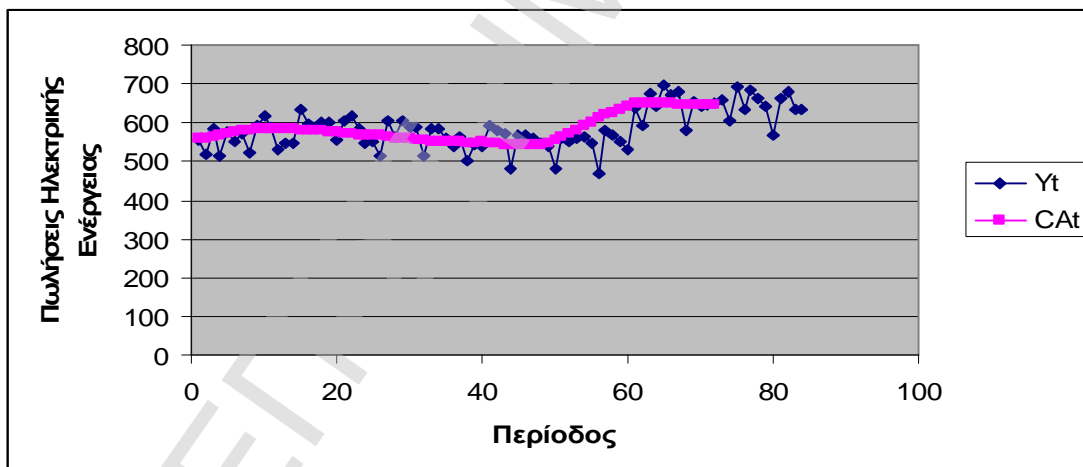
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.4
ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΙΝΗΤΟ ΜΕΣΟ (ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Στο Διάγραμμα 4.4 παρουσιάζεται η εξομάλυνση των τιμών της χρονοσειράς για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες χαμηλής τάσης, με την μέθοδο του κεντρικού κινητού μέσου.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.5
ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΙΝΗΤΟ ΜΕΣΟ (ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)

Στο Διάγραμμα 4.5 παρουσιάζεται η εξομάλυνση των τιμών της χρονοσειράς για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες μέσης τάσης, με την μέθοδο του κεντρικού κινητού μέσου.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.6
ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΙΝΗΤΟ ΜΕΣΟ (ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Στο Διάγραμμα 4.6 παρουσιάζεται η εξομάλυνση των τιμών της χρονοσειράς για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες υψηλής τάσης, με την μέθοδο του κεντρικού κινητού μέσου.

Οι εποχικοί δείκτες S_t μπορούν στην συνέχεια εύκολα να υπολογιστούν για κάθε διαθέσιμη περίοδο από τη σχέση (4.3). Για παράδειγμα για τον έβδομο μήνα του πρώτου έτους ο εποχικός δείκτης S_7 είναι:

$$S_7 = \frac{Y_7}{CA_7} = 1.0225$$

Για τον όγδοο μήνα του πρώτου έτους ο εποχικός δείκτης S_8 θα είναι:

$$S_8 = \frac{Y_8}{CA_8} = 1.0421$$

Οι τιμές των υπόλοιπων εποχικών δεικτών, οι οποίες υπολογίζονται κατ' ανάλογο τρόπο, δίνονται στον Πίνακα 4.1. Όμως όπως φαίνεται από τον πίνακα αυτό η τιμή του εποχικού δείκτη ενός συγκεκριμένου μήνα διαφέρει από έτος σε έτος, κάτι που μπορεί να οφείλεται στις διαφορές που υπάρχουν στο εποχικό πρότυπο διαχρονικά ή ακόμα και σε άλλους παράγοντες. Για να αποκτήσουμε αντιπροσωπευτικές τιμές των δεικτών για τους δώδεκα μήνες που να ανταποκρίνονται στην εποχική συμπεριφορά του συγκεκριμένου δείγματος της χρονοσειράς, θα πρέπει να υπολογιστούν οι μέσες τιμές των δεικτών για κάθε μήνα, υποθέτοντας ότι υπάρχει ένα σταθερό εποχικό πρότυπο για τις παρατηρήσεις της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης.

Η μέση τιμή για τον δείκτη του πρώτου μήνα είναι:

$$S_1 = \frac{0.8870 + 0.9242 + 0.8922 + 0.9635 + 0.8058 + 0.7162}{6} = 0.8648$$

και δίνεται στον Πίνακα 4.4. Κατά τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται και οι μέσες τιμές των δεικτών των άλλων μηνών.

Το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα προϋποθέτει να είναι το άθροισμα των εποχικών δεικτών ίσο με τον αριθμό των περιόδων εντός του έτους. Εάν αυτό δεν ισχύει, θα πρέπει να γίνει κατάλληλη προσαρμογή τους, ώστε το άθροισμα των τιμών των δεικτών να ισούται με τον αριθμό των περιόδων. Οι δείκτες που προκύπτουν στην περίπτωση αυτή ονομάζονται προσαρμοσμένοι εποχικοί δείκτες (*adjusted seasonal indices*).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΙ ΕΠΟΧΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Μήνες												Άθροισμα
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2001							1.0225	1.0421	1.0760	1.0425	1.0491	0.9786	
2002	0.8870	1.0222	1.0094	0.9675	0.9548	0.9501	1.0054	1.0787	1.1012	1.0173	0.9748	0.9489	
2003	0.9242	1.0469	0.9650	0.8795	0.9135	1.0694	1.0252	1.1279	0.9271	1.0950	1.0702	0.9246	
2004	0.8922	1.0759	0.9905	1.0354	0.9561	0.9380	0.9374	1.0233	1.0968	1.0310	1.0006	1.0064	
2005	0.9635	0.9764	0.9655	1.0119	0.9506	0.9681	0.9963	0.9464	1.1626	1.0538	0.9571	1.0524	
2006	0.8058	1.1137	0.9956	1.0504	0.8026	1.0457	0.9796	0.9846	1.1237	1.0692	1.0485	1.0436	
2007	0.7162	1.1366	0.9759	1.0066	0.8145	0.9692							
Άθροισμα	5.1889	6.3717	5.9019	5.9513	5.3921	5.9405	5.9664	6.203	6.4874	6.3088	6.1003	5.9545	
Μέσοι(\bar{S})	0.8648	1.0620	0.9837	0.9919	0.8987	0.9901	0.9944	1.0338	1.0812	1.0515	1.0167	0.9924	11.9611
Προσαρμοσμένοι δείκτες (SA)	0.8676	1.0654	0.9868	0.9951	0.9016	0.9933	0.9976	1.0372	1.0847	1.0549	1.0200	0.9956	12.0000

Στον Πίνακα 4.4 το άθροισμα των τιμών των δεικτών είναι 11.9611, δηλαδή διάφορο του 12. Οι νέοι προσαρμοσμένοι δείκτες SA βρίσκονται πολλαπλασιάζοντας τη μέση τιμή του δείκτη για κάθε μήνα επί το κλάσμα $\frac{12}{11.9611}$, δηλαδή:

$$SA_i = \frac{12}{11.9611} \cdot \bar{S}_i \quad \text{για } i = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12$$

οπότε το άθροισμα τους γίνεται ίσο με 12. Η μεγαλύτερη τιμή 1.0847 είναι εκείνη του δείκτη του ένατου μήνα, που σημαίνει ότι κατά μέσο όρο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης είναι μεγαλύτερη κατά 8.47% τον ένατο μήνα από την μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των άλλων μηνών. Η μικρότερη τιμή 0.8676 του πρώτου μήνα σημαίνει ότι κατά μέσο όρο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του πρώτου μήνα είναι κατά 13.24% μικρότερη από την μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες χαμηλής τάσης. Από την παραπάνω ανάλυση διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχει έντονη εποχικότητα στην χρονοσειρά που περιγράφουμε.

Κατά τον ίδιο τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω βρίσκονται οι εποχικοί δείκτες καθώς και οι προσαρμοσμένοι εποχικοί δείκτες για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης και υψηλής τάσης. Οι εποχικοί δείκτες φαίνονται αντίστοιχα στους Πίνακες 4.2 και 4.3 και οι προσαρμοσμένοι εποχικοί δείκτες φαίνονται αντίστοιχα στους Πίνακες 4.5 και 4.6.

Στον Πίνακα 4.5 η μεγαλύτερη τιμή 1.1656 είναι εκείνη του δείκτη του όγδοου μήνα, που σημαίνει ότι κατά μέσο όρο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης

είναι μεγαλύτερη κατά 16.56% τον όγδοο μήνα από την μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των άλλων μηνών. Η μικρότερη τιμή 0.8684 του δεύτερου μήνα σημαίνει ότι κατά μέσο όρο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του δεύτερου μήνα είναι κατά 13.16% μικρότερη από την μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες μέσης τάσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΙ ΕΠΟΧΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Μήνες												Άθροισμα
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2001							1.0899	1.1233	1.2317	1.0963	1.0340	1.0418	
2002	0.8708	0.8391	0.9086	0.9414	0.8775	0.9976	1.0336	1.1539	1.2168	1.0654	1.0273	1.0141	
2003	0.8727	0.8842	0.9386	0.8492	0.8906	0.9830	1.0858	1.1597	1.0150	1.1979	1.0470	1.0179	
2004	0.9394	0.8818	0.8621	0.9330	0.9034	0.8675	1.0063	1.2272	1.1437	1.1528	1.0607	1.0126	
2005	0.9515	0.8553	0.8984	0.9170	0.9167	0.9455	0.9952	1.1430	1.1532	1.1425	1.0217	1.0178	
2006	0.9231	0.8647	0.9346	0.8888	0.8482	0.9129	1.0757	1.1629	1.1309	1.1644	1.0521	0.9836	
2007	0.8970	0.8678	0.9165	0.8755	0.8858	0.9208							
Άθροισμα	5.4545	5.1929	5.4588	5.4049	5.3222	5.6273	6.2865	6.9700	6.8913	6.8193	6.2428	6.0878	
Μέσοι (\bar{S})	0.9091	0.8655	0.9098	0.9008	0.8870	0.9379	1.0478	1.1617	1.1486	1.1366	1.0405	1.0146	11.9597
Προσαρμοσμένοι δείκτες (SA)	0.9121	0.8684	0.9129	0.9039	0.8900	0.9410	1.0513	1.1656	1.1524	1.1404	1.0440	1.0181	12.0000

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΙ ΕΠΟΧΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Μήνες												Άθροισμα
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2001							0.9876	1.0221	0.9254	1.0375	1.0754	1.0214	
2002	0.9153	0.9369	0.9402	1.0837	1.0221	1.0095	1.0255	1.0312	0.9531	1.0421	1.0637	1.0128	
2003	0.9486	0.9560	0.8996	1.0629	0.9899	1.0668	1.0381	1.0396	0.9082	1.0455	1.0479	1.0028	
2004	0.9656	1.0124	0.9108	0.9836	0.9826	1.0756	1.0537	1.0442	0.8785	1.0340	1.0325	1.0228	
2005	1.0043	0.9907	0.8885	1.0277	1.0187	1.0293	1.0354	0.9844	0.8280	1.0114	0.9776	0.9277	
2006	0.8828	1.0436	0.9569	1.0761	1.0105	1.0837	1.0365	1.0485	0.8936	1.0039	0.9885	0.9925	
2007	1.0040	1.0203	0.9384	1.0682	0.9800	1.0537							
Άθροισμα	5.7206	5.9599	5.5344	6.3022	6.0038	6.3186	6.1768	6.1700	5.3868	6.1744	6.1856	5.9800	
Μέσοι (\bar{S})	0.9534	0.9933	0.9224	1.0504	1.0006	1.0531	1.0295	1.0283	0.8978	1.0291	1.0309	0.9967	11.9855
Προσαρμοσμένοι δείκτες (SA)	0.9546	0.9945	0.9235	1.0516	1.0018	1.0544	1.0307	1.0296	0.8989	1.0303	1.0322	0.9979	12.0000

Στον Πίνακα 4.6 η μεγαλύτερη τιμή 1.0544 είναι εκείνη του δείκτη του έκτου μήνα, που σημαίνει ότι κατά μέσο όρο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης είναι μεγαλύτερη κατά 5.44% τον έκτο μήνα από την μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των άλλων μηνών. Η μικρότερη τιμή 0.8989 του ένατου μήνα σημαίνει ότι κατά

μέσο όρο η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του ένατου μήνα είναι κατά 10.11% μικρότερη από την μέση μηνιαία κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες υψηλής τάσης.

Έχοντας υπολογίσει τους προσαρμοσμένους εποχικούς δείκτες, μπορούμε στην συνέχεια να απαλείψουμε την εποχικότητα, διαιρώντας κάθε τιμή Y_t της χρονοσειράς με τον προσαρμοσμένο δείκτη SA_t του αντίστοιχου μήνα, δηλαδή ως εξής:

$$SAY_t = \frac{Y_t}{SA_t}$$

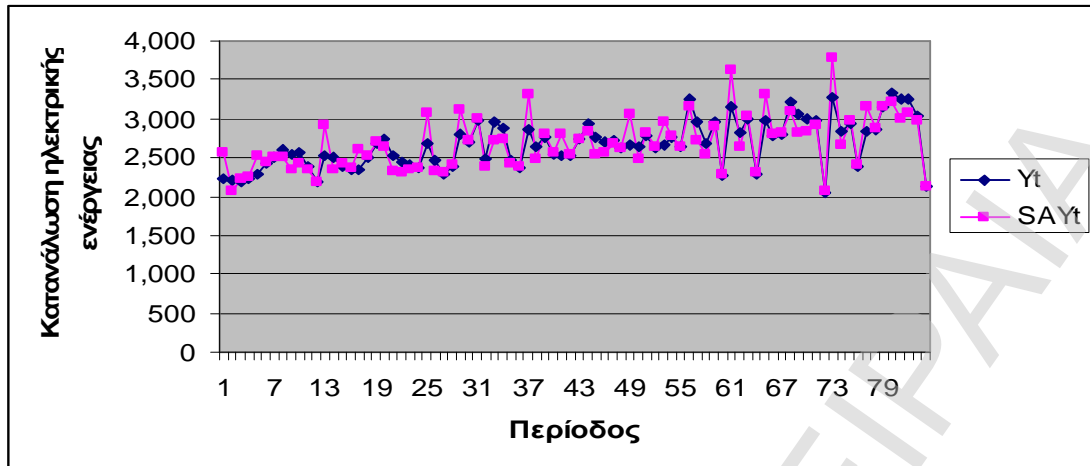
Όπου SAY_t είναι οι απαλλαγμένες από εποχικότητα (seasonally adjusted) τιμές της χρονοσειράς της περιόδου t . Οι τιμές αυτές όπως θα αναλυθεί και στην επόμενη ενότητα, περιέχουν την τάση, την κυκλικότητα και τη μη- κανονικότητα.

Για παράδειγμα, η τιμή της χρονοσειράς απαλλαγμένη από εποχικότητα για τον πρώτο μήνα του πρώτου έτους είναι:

$$SAY_1 = \frac{2,222}{0.8676} = 2,561$$

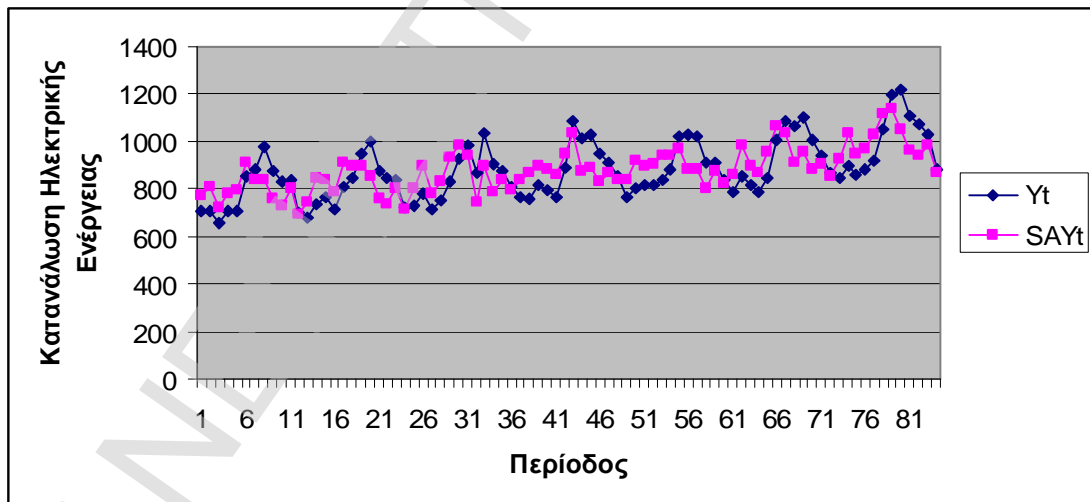
Στον Πίνακα 4.1 παρουσιάζονται οι τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλής τάσης απαλλαγμένες από την εποχικότητα. Αντίστοιχα στους Πίνακες 4.2 και 4.3 παρουσιάζονται οι τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσης και υψηλής τάσης, απαλλαγμένες από την εποχικότητα, οι οποίες και βρίσκονται κατά τον ίδιο τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω.

Στο Διάγραμμα 4.7 παρουσιάζονται οι πραγματικές τιμές, καθώς και οι αντίστοιχες απαλλαγμένες από εποχικότητα τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες χαμηλής τάσης.



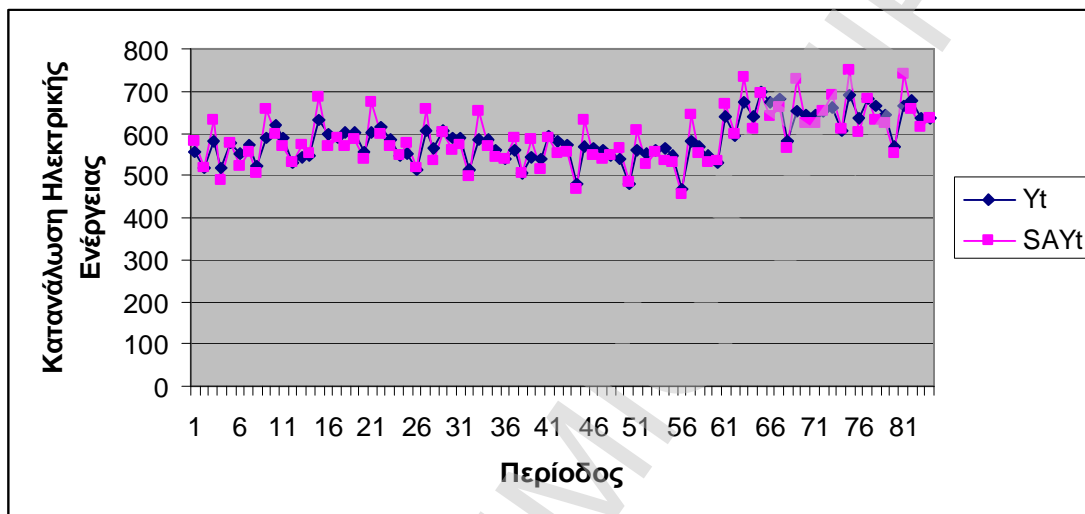
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.7
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ
ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ (ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Από το Διάγραμμα 4.7 παρατηρείται ότι οι πραγματικές τιμές σχεδόν συμπίπτουν με τις απαλλαγμένες τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες χαμηλής τάσης. Επομένως, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως δεν παρουσιάζεται έντονη εποχικότητα στην συγκεκριμένη χρονοσειρά.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.8
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ
ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ (ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)

Στο Διάγραμμα 4.8 παρουσιάζονται οι πραγματικές τιμές, καθώς και οι αντίστοιχες απαλλαγμένες από εποχικότητα τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες μέσης τάσης. Από το διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι οι πραγματικές τιμές δεν συμπίπτουν με τις απαλλαγμένες τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες μέσης τάσης. Επομένως, παρουσιάζεται εποχικότητα στην συγκεκριμένη χρονοσειρά.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.9
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ
ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ (ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Στο Διάγραμμα 4.9 παρουσιάζονται οι πραγματικές τιμές, καθώς και οι αντίστοιχες απαλλαγμένες από εποχικότητα τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες υψηλής τάσης. Από το διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι οι πραγματικές τιμές συμπίπτουν με τις απαλλαγμένες τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από πελάτες υψηλής τάσης. Επομένως, δεν παρουσιάζεται έντονη εποχικότητα στην συγκεκριμένη χρονοσειρά.

4.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑΣ ΤΑΣΗΣ

Στην προηγούμενη ενότητα αναπτύχθηκε ο τρόπος με τον οποίο εξετάζεται η εποχικότητα στις χρονοσειρές. Ειδικότερα, προσδιορίστηκαν οι εποχικοί δείκτες των περιόδων και χρησιμοποιώντας τους απαλλάχτηκαν οι τιμές της χρονοσειράς από την εποχικότητα. Στην ενότητα αυτή θα χρησιμοποιηθούν οι απαλλαγμένες από εποχικότητα τιμές της χρονοσειράς για να μελετηθεί το άλλο συνθετικό της στοιχείο που είναι η τάση.

Όπως έχει αναφερθεί, η τάση φανερώνει την μακροχρόνια εξέλιξη των τιμών της χρονοσειράς (ανοδική ή πτωτική), η οποία οφείλεται σε δημογραφικούς, τεχνολογικούς, οικονομικούς και άλλους παράγοντες. Για τον προσδιορισμό της θα χρησιμοποιηθεί η υπόθεση ότι αυτή μπορεί να εκφραστεί ικανοποιητικά από ένα γραμμικό υπόδειγμα, στο οποίο ως ανεξάρτητη μεταβλητή θα είναι ο χρόνος.

Έστω ότι η τάση δίνεται από το ακόλουθο γραμμικό υπόδειγμα:

$$Y_t = a + bt + e_t \quad (4.4)$$

όπου Y_t είναι οι παρατηρήσεις της χρονοσειράς, t η ανεξάρτητη μεταβλητή του χρόνου που λαμβάνει τιμές $1, 2, \dots, n$ και e το τυχαίο σφάλμα της παλινδρόμησης. Οι εκτιμήσεις των συντελεστών του υποδείγματος (4.4) προσδιορίζονται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων OLS ως εξής:

$$\hat{b} = \frac{n \cdot \sum_{t=1}^n t Y_t - \left(\sum_{t=1}^n t\right) \cdot \left(\sum_{t=1}^n Y_t\right)}{n \cdot \sum_{t=1}^n t^2 - \left(\sum_{t=1}^n t\right)^2} \quad (4.5)$$

$$\hat{a} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n Y_t - \hat{b} \cdot \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n t \quad (4.6)$$

Η τιμή του \hat{a} είναι η σταθερά της γραμμικής τάσης, δηλαδή η τιμή της τάσης όταν $t=0$. Αντίθετα, η τιμή του \hat{b} είναι η κλίση της γραμμικής τάσης και δηλώνει το πόσο θα μεταβληθεί η τιμή της χρονοσειράς, όταν ο χρόνος t μεταβληθεί κατά μία μονάδα. Έτσι, όταν η τιμή του \hat{b} είναι θετική, η μακροχρόνια τάση είναι ανοδική, ενώ όταν η τιμή του είναι αρνητική, η μακροχρόνια τάση είναι πτωτική.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η τάση είναι το μόνο συνθετικό στοιχείο της χρονοσειράς που μπορεί να καθορισθεί, ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή όχι της εποχικότητας στις τιμές της χρονοσειράς. Όταν δεν υπάρχει εποχικότητα, οι συντελεστές του υποδείγματος (4.4) προσδιορίζονται χρησιμοποιώντας ως εξαρτημένη μεταβλητή τις πραγματικές τιμές της Y_t της χρονοσειράς. Αντίθετα, όταν υπάρχει εποχικότητα η Y_t του υποδείγματος (4.4) είναι η SAY_t , δηλαδή οι απαλλαγμένες από εποχικότητα τιμές της χρονοσειράς. Στην περίπτωση αυτή οι παρατηρήσεις της χρονοσειράς περιέχουν την τάση, την κυκλικότητα και τη μη κανονικότητα, δηλαδή οι τιμές SAY_t προσδιορίζονται ως :

$$SAY_t = T_t \cdot C_t \cdot I_t \quad (4.7)$$

Οι τιμές SAY_t χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για την εκτίμηση του υποδείγματος (4.4) από το οποίο μπορεί να προσδιορισθεί η εκτιμηθείσα γραμμική τάση ως εξής:

$$T_t = \hat{a} + \hat{b} \cdot t \quad (4.8)$$

Για όλες τις τιμές του χρόνου t , δηλαδή για $t=1,2, \dots, n$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑΣ ΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Χαμηλή Τάση Y_t	Εποχικοί Δείκτες St	Τιμές απαλλαγμένες Εποχικότητας SAY_t	t^2	$t * SAY_t$	Τάση T_t
2001	1	2,222		2,561	1	2,561	2,382
	2	2,202		2,067	4	4,134	2,389
	3	2,197		2,226	9	6,678	2,396
	4	2,231		2,242	16	8,968	2,403
	5	2,277		2,526	25	12,630	2,410
	6	2,426		2,442	36	14,652	2,417
	7	2,498	1.0225	2,504	49	17,528	2,424
	8	2,601	1.0421	2,508	64	20,064	2,431
	9	2,534	1.0760	2,336	81	21,024	2,438
	10	2,558	1.0425	2,425	100	24,250	2,446
	11	2,393	1.0491	2,346	121	25,806	2,453
	12	2,178	0.9786	2,188	144	26,256	2,460
2002	13	2,524	0.8870	2,909	169	37,817	2,467
	14	2,498	1.0222	2,344	196	32,816	2,474
	15	2,389	1.0094	2,421	225	36,315	2,481
	16	2,353	0.9675	2,365	256	37,840	2,488
	17	2,349	0.9548	2,605	289	44,285	2,495
	18	2,499	0.9501	2,516	324	45,288	2,502

	19	2,687	1.0054	2,693	361	51,167	2,509
	20	2,736	1.0787	2,638	400	52,760	2,516
	21	2,525	1.1012	2,327	441	48,867	2,524
	22	2,439	1.0173	2,312	484	50,864	2,531
	23	2,400	0.9748	2,353	529	54,119	2,538
	24	2,356	0.9489	2,367	576	56,808	2,545
2003	25	2,671	0.9242	3,078	625	76,950	2,552
	26	2,468	1.0469	2,317	676	60,242	2,559
	27	2,282	0.9650	2,312	729	62,424	2,566
	28	2,389	0.8795	2,401	784	67,228	2,573
	29	2,800	0.9135	3,106	841	90,074	2,580
	30	2,694	1.0694	2,712	900	81,360	2,587
	31	2,981	1.0252	2,988	961	92,628	2,594
	32	2,476	1.1279	2,387	1024	76,384	2,602
	33	2,953	0.9271	2,722	1089	89,826	2,609
	34	2,880	1.0950	2,730	1156	92,820	2,616
	35	2,470	1.0702	2,422	1225	84,770	2,623
	36	2,368	0.9246	2,378	1296	85,608	2,630
2004	37	2,865	0.8922	3,302	1369	122,174	2,637
	38	2,649	1.0759	2,486	1444	94,468	2,644
	39	2,753	0.9905	2,789	1521	108,771	2,651
	40	2,545	1.0354	2,557	1600	102,280	2,658
	41	2,516	0.9561	2,790	1681	114,390	2,665
	42	2,516	0.9380	2,533	1764	106,386	2,672
	43	2,737	0.9374	2,744	1849	117,992	2,679
	44	2,935	1.0233	2,830	1936	124,520	2,687
	45	2,764	1.0968	2,548	2025	114,660	2,694
	46	2,692	1.0310	2,552	2116	117,392	2,701
	47	2,724	1.0006	2,670	2209	125,490	2,708
	48	2,613	1.0064	2,625	2304	126,000	2,715
2005	49	2,657	0.9635	3,063	2401	150,087	2,722
	50	2,648	0.9764	2,486	2500	124,300	2,729
	51	2,783	0.9655	2,820	2601	143,820	2,736
	52	2,623	1.0119	2,636	2704	137,072	2,743
	53	2,667	0.9506	2,958	2809	156,774	2,750
	54	2,751	0.9681	2,770	2916	149,580	2,757
	55	2,639	0.9963	2,646	3025	145,530	2,765
	56	3,260	0.9464	3,143	3136	176,008	2,772
	57	2,950	1.1626	2,719	3249	154,983	2,779
	58	2,678	1.0538	2,539	3364	147,262	2,786
	59	2,960	0.9571	2,902	3481	171,218	2,793
	60	2,274	1.0524	2,284	3600	137,040	2,800
2006	61	3,147	0.8058	3,627	3721	221,247	2,807
	62	2,815	1.1137	2,642	3844	163,804	2,814
	63	2,988	0.9956	3,028	3969	190,764	2,821
	64	2,294	1.0504	2,305	4096	147,520	2,828
	65	2,979	0.8026	3,305	4225	214,825	2,835
	66	2,787	1.0457	2,806	4356	185,196	2,843
	67	2,807	0.9796	2,814	4489	188,538	2,850
	68	3,202	0.9846	3,087	4624	209,916	2,857
	69	3,049	1.1237	2,811	4761	193,959	2,864
	70	2,988	1.0692	2,832	4900	198,240	2,871

	71	2,971	1.0485	2,913	5041	206,823	2,878
	72	2,051	1.0436	2,060	5184	148,320	2,885
2007	73	3,278	0.7162	3,778	5329	275,794	2,892
	74	2,828	1.1366	2,654	5476	196,396	2,899
	75	2,936	0.9759	2,975	5625	223,125	2,906
	76	2,387	1.0066	2,398	5776	182,248	2,913
	77	2,845	0.8145	3,156	5929	243,012	2,921
	78	2,859	0.9692	2,878	6084	224,484	2,928
	79	3,148		3,156	6241	249,324	2,935
	80	3,329		3,210	6400	256,800	2,942
	81	3,253		2,999	6561	242,919	2,949
	82	3,248		3,079	6724	252,478	2,956
	83	3,031		2,972	6889	246,676	2,963
	84	2,120		2,129	7056	178,836	2,970
Άθροισμα	3,570	224,780			201,110	9,903,252	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑΣ ΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Μέση Τάση Yt	Εποχικοί Δείκτες St	Τιμές απαλλαγμένες εποχικότητας SAYt	t^2	$t * SAYt$	Τάση Tt
2001	1	704		772	1	772	774
	2	706		813	4	1,626	777
	3	659		722	9	2,166	779
	4	707		783	16	3,132	782
	5	706		793	25	3,965	784
	6	856		909	36	5,454	787
	7	882	1.0899	839	49	5,873	789
	8	975	1.1233	836	64	6,688	792
	9	873	1.2317	757	81	6,813	795
	10	828	1.0963	726	100	7,260	797
	11	838	1.0340	803	121	8,833	800
	12	702	1.0418	690	144	8,280	802
2002	13	680	0.8708	745	169	9,685	805
	14	737	0.8391	849	196	11,886	807
	15	764	0.9086	837	225	12,555	810
	16	713	0.9414	789	256	12,624	812
	17	811	0.8775	911	289	15,487	815
	18	844	0.9976	897	324	16,146	817
	19	946	1.0336	900	361	17,100	820
	20	997	1.1539	856	400	17,120	823
	21	872	1.2168	757	441	15,897	825
	22	844	1.0654	740	484	16,280	828
2003	23	837	1.0273	802	529	18,446	830
	24	725	1.0141	712	576	17,088	833
	25	731	0.8727	801	625	20,025	835
	26	777	0.8842	895	676	23,270	838

	27	711	0.9386	779	729	21,033	840
	28	749	0.8492	829	784	23,212	843
	29	831	0.8906	934	841	27,086	845
	30	924	0.9830	982	900	29,460	848
	31	987	1.0858	939	961	29,109	851
	32	868	1.1597	745	1024	23,840	853
	33	1,032	1.0150	895	1089	29,535	856
	34	901	1.1979	790	1156	26,860	858
	35	872	1.0470	835	1225	29,225	861
2004	36	808	1.0179	793	1296	28,548	863
	37	767	0.9394	841	1369	31,117	866
	38	755	0.8818	870	1444	33,060	868
	39	819	0.8621	897	1521	34,983	871
	40	796	0.9330	881	1600	35,240	873
	41	767	0.9034	862	1681	35,342	876
	42	892	0.8675	948	1764	39,816	879
	43	1,090	1.0063	1,036	1849	44,548	881
	44	1,017	1.2272	873	1936	38,412	884
	45	1,026	1.1437	891	2025	40,095	886
	46	948	1.1528	832	2116	38,272	889
	47	908	1.0607	870	2209	40,890	891
	48	850	1.0126	835	2304	40,080	894
2005	49	762	0.9515	835	2401	40,915	896
	50	801	0.8553	922	2500	46,100	899
	51	816	0.8984	894	2601	45,594	901
	52	814	0.9170	901	2704	46,852	904
	53	840	0.9167	943	2809	49,979	907
	54	884	0.9455	940	2916	50,760	909
	55	1,019	0.9952	970	3025	53,350	912
	56	1,031	1.1430	885	3136	49,560	914
	57	1,020	1.1532	885	3249	50,445	917
	58	912	1.1425	799	3364	46,342	919
	59	914	1.0217	875	3481	51,625	922
	60	836	1.0178	821	3600	49,260	924
2006	61	787	0.9231	863	3721	52,643	927
	62	855	0.8647	985	3844	61,070	929
	63	819	0.9346	898	3969	56,574	932
	64	786	0.8888	870	4096	55,680	935
	65	848	0.8482	953	4225	61,945	937
	66	1,004	0.9129	1,067	4356	70,422	940
	67	1,090	1.0757	1,037	4489	69,479	942
	68	1,064	1.1629	913	4624	62,084	945
	69	1,102	1.1309	957	4761	66,033	947
	70	1,003	1.1644	880	4900	61,600	950
	71	942	1.0521	903	5041	64,113	952
	72	865	0.9836	850	5184	61,200	955
2007	73	846	0.8970	928	5329	67,744	957
	74	900	0.8678	1,037	5476	76,738	960
	75	863	0.9165	945	5625	70,875	963
	76	879	0.8755	972	5776	73,872	965
	77	917	0.8858	1,031	5929	79,387	968
	78	1,048	0.9208	1,114	6084	86,892	970

	79	1,197		1,139	6241	89,981	973
	80	1,221		1,047	6400	83,760	975
	81	1,106		960	6561	77,760	978
	82	1,073		941	6724	77,162	980
	83	1,029		986	6889	81,838	983
	84	882		866	7056	72,744	985
Άθροισμα	3,570			73,903	201,110	3,266,612	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΚΡΟΧΡΟΝΙΑΣ ΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Υψηλή Τάση Yt	Εποχικοί Δείκτες St	Τιμές απαλλαγμένες Εποχικότητας SAYt	t ²	t * SAYt	Τάση Tt
2001	1	554		580	1	580	544
	2	518		520	4	1,040	545
	3	583		631	9	1,893	546
	4	516		490	16	1,960	548
	5	576		575	25	2,875	549
	6	553		524	36	3,144	550
	7	573	0.9876	556	49	3,892	551
	8	522	1.0221	507	64	4,056	552
	9	591	0.9254	657	81	5,913	553
	10	617	1.0375	599	100	5,990	554
	11	588	1.0754	570	121	6,270	555
2002	12	530	1.0214	531	144	6,372	556
	13	545	0.9153	571	169	7,423	557
	14	549	0.9369	552	196	7,728	558
	15	633	0.9402	686	225	10,290	559
	16	597	1.0837	568	256	9,088	560
	17	591	1.0221	589	289	10,013	561
	18	601	1.0095	570	324	10,260	562
	19	603	1.0255	585	361	11,115	563
	20	555	1.0312	539	400	10,780	564
	21	604	0.9531	672	441	14,112	565
	22	616	1.0421	598	484	13,156	566
2003	23	586	1.0637	568	529	13,064	567
	24	548	1.0128	549	576	13,176	568
	25	550	0.9486	576	625	14,400	569
	26	515	0.9560	518	676	13,468	570
	27	607	0.8996	657	729	17,739	571
	28	563	1.0629	535	784	14,980	572
	29	605	0.9899	604	841	17,516	573
	30	589	1.0668	558	900	16,740	574
	31	589	1.0381	572	961	17,732	575
	32	512	1.0396	497	1024	15,904	576
	33	586	0.9082	652	1089	21,516	578
	34	586	1.0455	568	1156	19,312	579
	35	559	1.0479	542	1225	18,970	580

2004	36	538	1.0028	539	1296	19,404	581
	37	562	0.9656	588	1369	21,756	582
	38	504	1.0124	506	1444	19,228	583
	39	542	0.9108	587	1521	22,893	584
	40	541	0.9836	514	1600	20,560	585
	41	592	0.9826	591	1681	24,231	586
	42	580	1.0756	550	1764	23,100	587
	43	573	1.0537	556	1849	23,908	588
	44	482	1.0442	468	1936	20,592	589
	45	568	0.8785	632	2025	28,440	590
2005	46	566	1.0340	549	2116	25,254	591
	47	559	1.0325	541	2209	25,427	592
	48	547	1.0228	548	2304	26,304	593
	49	538	1.0043	563	2401	27,587	594
	50	482	0.9907	485	2500	24,250	595
	51	558	0.8885	605	2601	30,855	596
	52	553	1.0277	526	2704	27,352	597
	53	558	1.0187	557	2809	29,521	598
	54	565	1.0293	536	2916	28,944	599
	55	546	1.0354	529	3025	29,095	600
2006	56	467	0.9844	454	3136	25,424	601
	57	579	0.8280	644	3249	36,708	602
	58	569	1.0114	552	3364	32,016	603
	59	549	0.9776	532	3481	31,388	604
	60	532	0.9277	533	3600	31,980	605
	61	639	0.8828	670	3721	40,870	606
	62	594	1.0436	597	3844	37,014	607
	63	675	0.9569	731	3969	46,053	609
	64	641	1.0761	609	4096	38,976	610
	65	697	1.0105	696	4225	45,240	611
2007	66	672	1.0837	638	4356	42,108	612
	67	682	1.0365	661	4489	44,287	613
	68	582	1.0485	565	4624	38,420	614
	69	654	0.8936	728	4761	50,232	615
	70	643	1.0039	625	4900	43,750	616
	71	645	0.9885	625	5041	44,375	617
	72	651	0.9925	652	5184	46,944	618
	73	659	1.0040	690	5329	50,370	619
	74	606	1.0203	609	5476	45,066	620
	75	692	0.9384	749	5625	56,175	621
2007	76	636	1.0682	604	5776	45,904	622
	77	682	0.9800	681	5929	52,437	623
	78	665	1.0537	631	6084	49,218	624
	79	643		624	6241	49,296	625
	80	567		551	6400	44,080	626
	81	665		739	6561	59,859	627
	82	678		658	6724	53,956	628
	83	634		614	6889	50,962	629
	84	635		637	7056	53,508	630
	Άθροισμα	3,570		49,335	201,110	2,147,784	

Από τον Πίνακα 4.7 μπορούν να υπολογιστούν οι εκτιμήσεις των συντελεστών α και β του υποδείγματος ως εξής:

$$\hat{b} = \frac{84 \cdot 9,903,252 - (3,570) \cdot (224,780)}{84 \cdot 201,110 - (3,570)^2} = 7,0892$$

$$\hat{a} = \frac{224,780}{84} - (7,0892) \cdot \frac{3,570}{84} = 2675,95 - 301,2922 = 2,374.66$$

Στην συνέχεια η εκτιμηθείσα γραμμική τάση των παρατηρήσεων θα δίνεται από το ακόλουθο υπόδειγμα:

$$T = 2,374.66 + (7,0892) \cdot t \quad \text{για } t = 1,2,3,4,\dots,84$$

Για παράδειγμα η τιμή της για τον πρώτο μήνα θα είναι:

$$T_1 = 2,374.66 + (7,0892) \cdot 1 = 2,382$$

Ανάλογα υπολογίζονται και οι υπόλοιπες τιμές της τάσης.

Από τον Πίνακα 4.8 μπορούν να υπολογιστούν οι εκτιμήσεις των συντελεστών α και β του υποδείγματος ως εξής:

$$\hat{b} = \frac{84 \cdot 3,266,612 - (3,570) \cdot (73,903)}{84 \cdot 201,110 - (3,570)^2} = 2.546$$

$$\hat{a} = \frac{73,903}{84} - (2.546) \cdot \frac{3,570}{84} = 771.592$$

Στην συνέχεια η εκτιμηθείσα γραμμική τάση των παρατηρήσεων θα δίνεται από το ακόλουθο υπόδειγμα:

$$T = 771.592 + (2.546) \cdot t \quad \text{για } t = 1,2,3,4,\dots,84$$

Για παράδειγμα η τιμή της για τον πρώτο μήνα θα είναι:

$$T_1 = 771.592 + (2.546) \cdot 1$$

Ανάλογα υπολογίζονται και οι υπόλοιπες τιμές της τάσης.

Από τον Πίνακα τώρα 4.9 μπορούν να υπολογιστούν οι εκτιμήσεις των συντελεστών a και b του υποδείγματος ως εξής:

$$\hat{b} = \frac{84 \cdot 2,147,784 - (3,570) \cdot (49,335)}{84 \cdot 201,110 - (3,570)^2} = 1.0336$$

$$\hat{a} = \frac{49,335}{84} - (1.0336) \cdot \frac{3,570}{84} = 543.393$$

Στην συνέχεια η εκτιμηθείσα γραμμική τάση των παρατηρήσεων θα δίνεται από το ακόλουθο υπόδειγμα:

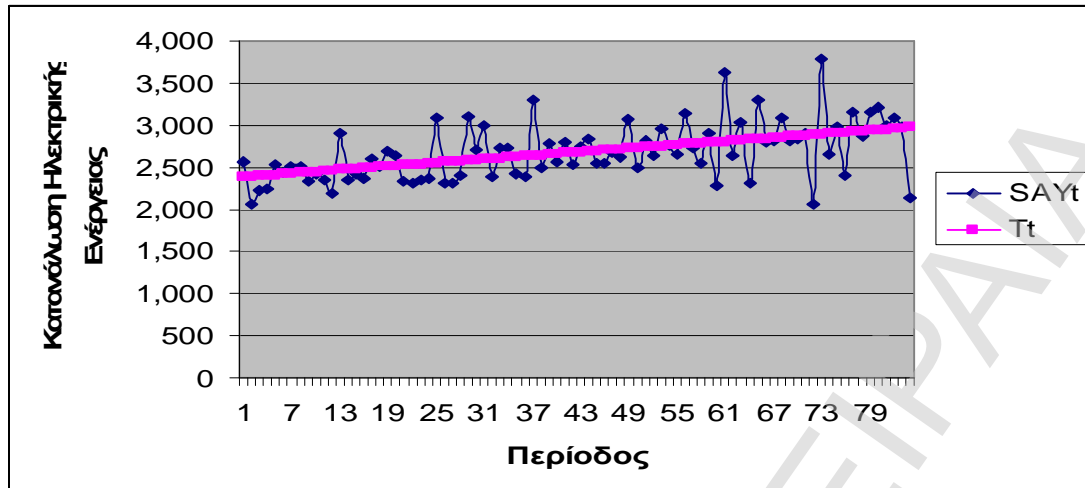
$$T = 543.393 + (1.0336) \cdot t \quad \text{για } t = 1, 2, 3, 4, \dots, 84$$

Για παράδειγμα η τιμή της για τον πρώτο μήνα θα είναι:

$$T_1 = 543.393 + (1.0336) \cdot 1$$

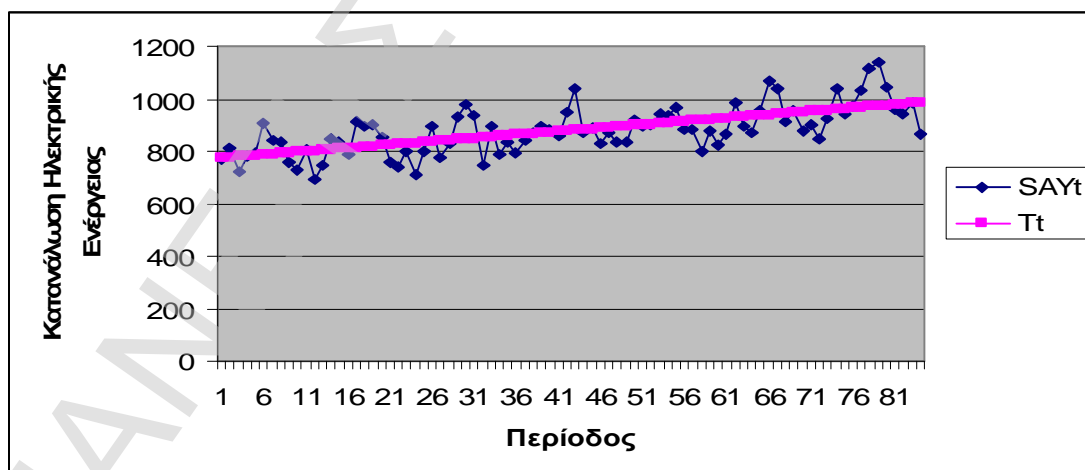
Ανάλογα υπολογίζονται και οι υπόλοιπες τιμές της τάσης.

Στην συνέχεια ακολουθεί το Διάγραμμα 4.10 (χαμηλή τάση) με τις τιμές της χρονοσειράς απαλλαγμένες από εποχικότητα και τις αντίστοιχες τιμές της τάσης. Παρατηρώντας το διάγραμμα αυτό διαπιστώνεται ότι οι τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης παρουσιάζουν μία σχεδόν σταθερή πορεία με μία μικρή ανοδική τάση. Αυτό επαληθεύεται από την τιμή του \hat{b} που είναι θετική και αυτό σημαίνει σύμφωνα με την θεωρία ότι η μακροχρόνια τάση της χρονοσειράς είναι ανοδική.

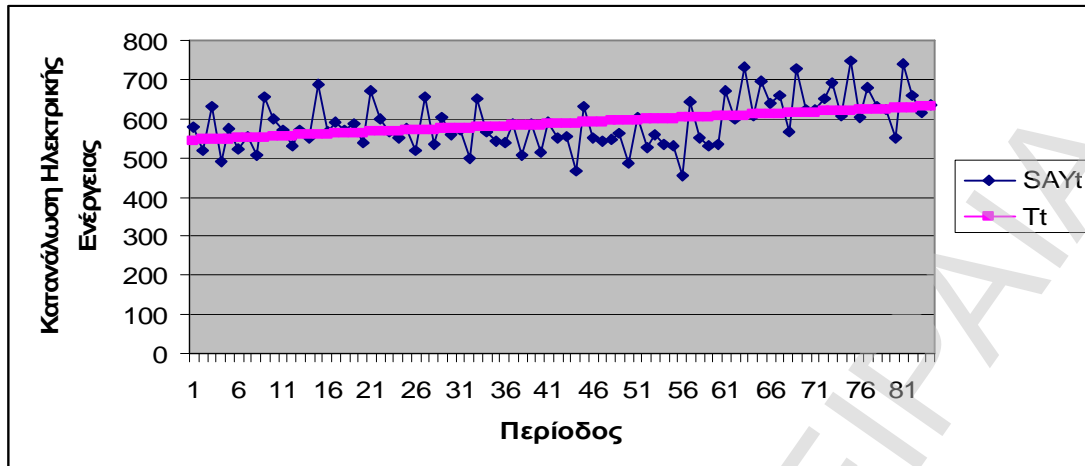


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.10
ΤΙΜΕΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑ
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΑΣΗΣ (ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Παρατηρώντας το Διάγραμμα 4.11 διαπιστώνεται ότι οι τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης παρουσιάζουν μία σχεδόν σταθερή πορεία με μία μικρή ανοδική τάση. Αυτό επαληθεύεται από την τιμή του \hat{b} που είναι θετική και αυτό σημαίνει σύμφωνα με την θεωρία ότι η μακροχρόνια τάση της χρονοσειράς είναι ανοδική.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.11
ΤΙΜΕΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑ
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΑΣΗΣ (ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.12
ΤΙΜΕΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ ΑΠΑΛΛΑΓΜΕΝΕΣ ΑΠΟ ΕΠΟΧΙΚΟΤΗΤΑ
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΑΣΗΣ (ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Παρατηρώντας το Διάγραμμα 4.12 διαπιστώνεται ότι οι τιμές της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης παρουσιάζουν μία σχεδόν σταθερή πορεία με μία μικρή ανοδική τάση. Αυτό επαληθεύεται από την τιμή του \hat{b} όπου είναι θετική και αυτό σημαίνει σύμφωνα με την θεωρία ότι η μακροχρόνια τάση της χρονοσειράς είναι ανοδική.

4.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΜΗ-ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ

Εφόσον έχουν προσδιοριστεί τα στοιχεία της εποχικότητας και της τάσης, στην ενότητα αυτή θα μελετηθούν τα στοιχεία της κυκλικότητας και της μη- κανονικότητας της χρονοσειράς. Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει πρώτα να απομονωθούν η κυκλικότητα και η μη κανονικότητα από τα άλλα δύο συνθετικά στοιχεία της χρονοσειράς που έχουν αναλυθεί. Η απομόνωση αυτή γίνεται με την απαλλαγή της τάσης από της ήδη απαλλαγμένες από εποχικότητα τιμές της χρονοσειράς. Έτσι, διαιρώντας τη σχέση (4.7) με τη σχέση (4.8) προκύπτει για το πολλαπλασιαστικό υπόδειγμα η ακόλουθη σχέση:

$$TAY_t = \frac{SAY_t}{T_t} = C_t \cdot I_t \quad (4.9)$$

Όπου TAY_t είναι οι τιμές της χρονοσειράς οι απαλλαγμένες και από την τάση (trend adjusted), δηλαδή οι τιμές αυτές περιέχουν μόνο την κυκλικότητα και τη μη- κανονικότητα.

Από τη σχέση (4.9) είναι φανερό ότι η κυκλικότητα και η μη κανονικότητα εκφράζονται ως ποσοστό της τάσης και είναι δείκτες ανεξάρτητοι από τη μονάδα μέτρησης των παρατηρήσεων της χρονοσειράς, όπως και οι εποχικοί. Αν ο λόγος $\frac{SAY_t}{T_t}$ είναι ίσος με την μονάδα για τις παρατηρήσεις της χρονοσειράς, τότε τα στοιχεία της κυκλικότητας και της μη- κανονικότητας δεν εμφανίζονται στις παρατηρήσεις της χρονοσειράς. Διαγραμματικά αυτό σημαίνει ότι οι απαλλαγμένες από εποχικότητα τιμές της χρονοσειράς βρίσκονται στην εκτιμηθείσα γραμμή της τάσης. Αντίθετα, αν ο λόγος $\frac{SAY_t}{T_t}$ δεν ισούται με την μονάδα, που είναι και η πλέον συνηθισμένη, τότε στις παρατηρήσεις της χρονοσειράς υπάρχει κυκλικότητα και μη-κανονικότητα που προσδιορίζεται από το λόγο αυτό.

Όπως έχει αναφερθεί στην αρχή του κεφαλαίου, κύριο χαρακτηριστικό της κυκλικότητας είναι ότι η περιοδικότητα της δεν μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς, ώστε να χρησιμοποιηθεί το συνθετικό αυτό στοιχείο για την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών της χρονοσειράς. Πιο συγκεκριμένα, η διάρκεια του κύκλου, καθώς και το εύρος των κυκλικών διακυμάνσεων, ακολουθούν σε όλες σχεδόν τις χρονοσειρές έναν ακαθόριστο τρόπο συμπεριφοράς που κατά κανόνα δεν είναι προβλέψιμος, ακόμα και όταν ο αριθμός των παρατηρήσεων είναι σχετικά μεγάλος. Ο κύκλος της οφείλεται σε μεταβαλλόμενες οικονομικές, τεχνολογικές και άλλες συνθήκες και εμφανίζεται διαγραμματικά με κυματοειδή μορφή, δηλαδή με συνεχόμενες τιμές του SAY_t μεγαλύτερες (μικρότερες) του T_t και κατόπιν με συνεχόμενες τιμές του SAY_t μικρότερες (μεγαλύτερες) του T_t . Για το λόγο αυτό, το στοιχείο της κυκλικότητας εξετάζεται συνήθως μαζί με το στοιχείο της μη κανονικότητας.

Εάν όμως θελήσει κάποιος να απομονώσει την κυκλικότητα από τη μη κανονικότητα, τότε θα πρέπει να εφαρμόσει τη μέθοδο του σταθμικού κεντρικού κινητού μέσου (*weighted centered moving average*) στα απαλλαγμένα από τάση και εποχικότητα δεδομένα της χρονοσειράς. Ο σταθμικός κεντρικός κινητός μέσος δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στην κεντρική παρατήρηση και μικρότερη όσο απομακρύνεται κανείς χρονικά από αυτή. Οι συντελεστές βαρύτητας ορίζονται από τον ερευνητή, ανάλογα με το είδος των δεδομένων (μηνιαία, διμηνιαία κ.λ.π), ενώ το άθροισμά της πρέπει να είναι ίσο με τη μονάδα.

Για παράδειγμα, ένας σταθμικός κεντρικός κινητός μέσος WA_t για μηνιαία δεδομένα θα μπορούσε να ήταν:

$$WA_t = \frac{Y_{t-5} + Y_{t-4} + Y_{t-3} + Y_{t-2} + Y_{t-1} + 2Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2} + Y_{t+3} + Y_{t+4} + Y_{t+5}}{12} \quad (4.10)$$

όπου $t = 1, 2, \dots, n-1$ και Y_t είναι τα απαλλαγμένα από εποχικότητα και τάση δεδομένα της χρονοσειράς. Από τη σχέση (4.10) είναι φανερό ότι το άθροισμα των συντελεστών βαρύτητας ισούται με την μονάδα και ο συντελεστής του κεντρικού μήνα έχει διπλάσια βαρύτητα από της συντελεστές των προηγούμενων και επόμενων μηνών. Ένας άλλος σταθμικός κεντρικός κινητός μέσος για διμηνιαία δεδομένα είναι για παράδειγμα ο ακόλουθος:

$$WA_t = \frac{Y_{t-2} + 2 \cdot Y_{t-1} + 4 \cdot Y_t + 2 \cdot Y_{t+1} + Y_{t+2}}{10}$$

όπου $t = 3, 4, \dots, n-2$

Τέλος μπορεί κάποιος να απομονώσει την μη-κανονικότητα εάν απομακρύνει την κυκλικότητα από τα απαλλαγμένα από εποχικότητα και τάση δεδομένα της χρονοσειράς. Αυτό επιτυγχάνεται διαιρώντας την σχέση (4.9) με κάποιο σταθμικό κεντρικό κινητό μέσο, δηλαδή:

$$CAY_t = \frac{TAY_t}{WA_t} = I_t \quad (4.11)$$

όπου CAY_t είναι οι τιμές της χρονοσειράς οι απαλλαγμένες από την κυκλικότητα (*Cyclical adjusted*). Έτσι οι τιμές αυτές περιέχουν μόνο το στοιχείο της μη κανονικότητας.

Στην περίπτωση που κάποιος θελήσει να μελετήσει ξεχωριστά την μη κανονικότητα, εφαρμόζει κάποια μέθοδο κινητού μέσου για να εξομαλύνει το στοιχείο αυτό από τα δεδομένα της χρονοσειράς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Χαμηλή Τάση Yt	Τιμές απαλλαγμένες Εποχικότητας SAYt	Τάση Tt	Τιμές Απαλλαγμένες Από τάση TAYt	Σταθμικός Κεντρικός κινητός μέσος WAt
2001	1	2,222	2,561	2,382	1.075261	
	2	2,202	2,067	2,389	0.865275	
	3	2,197	2,226	2,396	0.929077	
	4	2,231	2,242	2,403	0.932995	
	5	2,277	2,526	2,410	1.048088	
	6	2,426	2,442	2,417	1.010263	0.986810
	7	2,498	2,504	2,424	1.032883	0.973217
	8	2,601	2,508	2,431	1.031517	0.999268
	9	2,534	2,336	2,438	0.957981	0.994675
	10	2,558	2,425	2,446	0.991597	1.001044
	11	2,393	2,346	2,453	0.956521	0.989992
2002	12	2,178	2,188	2,460	0.889529	0.987222
	13	2,524	2,909	2,467	1.179252	1.009082
	14	2,498	2,344	2,474	0.947489	0.993241
	15	2,389	2,421	2,481	0.975818	1.003129
	16	2,353	2,365	2,488	0.95053	0.995232
	17	2,349	2,605	2,495	1.044015	0.999447
	18	2,499	2,516	2,502	1.005489	0.999376
	19	2,687	2,693	2,509	1.073185	0.984258
	20	2,736	2,638	2,516	1.048305	1.003741
	21	2,525	2,327	2,524	0.92212	0.987361
	22	2,439	2,312	2,531	0.91361	0.982523
	23	2,400	2,353	2,538	0.927214	0.974413
	24	2,356	2,367	2,545	0.930132	0.991179
2003	25	2,671	3,078	2,552	1.206166	1.012098
	26	2,468	2,317	2,559	0.90544	0.995654
	27	2,282	2,312	2,566	0.90099	0.994902
	28	2,389	2,401	2,573	0.933095	1.008399
	29	2,800	3,106	2,580	1.203761	1.040662
	30	2,694	2,712	2,587	1.048183	1.027140
	31	2,981	2,988	2,594	1.151701	1.010605
	32	2,476	2,387	2,602	0.917543	1.019988
	33	2,953	2,722	2,609	1.043471	1.033752
	34	2,880	2,730	2,616	1.043701	1.043680
	35	2,470	2,422	2,623	0.923447	1.013505
	36	2,368	2,378	2,630	0.904227	1.011787
2004	37	2,865	3,302	2,637	1.2522	1.023796
	38	2,649	2,486	2,644	0.940225	1.006675
	39	2,753	2,789	2,651	1.052001	1.016816
	40	2,545	2,557	2,658	0.961919	1.001161
	41	2,516	2,790	2,665	1.04678	1.010022
	42	2,516	2,533	2,672	0.947835	1.008593
	43	2,737	2,744	2,679	1.024074	0.991169
	44	2,935	2,830	2,687	1.053382	1.009031

	45	2,764	2,548	2,694	0.94592	0.988319
	46	2,692	2,552	2,701	0.944918	0.993960
	47	2,724	2,670	2,708	0.986022	0.990228
	48	2,613	2,625	2,715	0.966872	0.999270
2005	49	2,657	3,063	2,722	1.125263	1.010841
	50	2,648	2,486	2,729	0.910917	0.984957
	51	2,783	2,820	2,736	1.030623	1.010604
	52	2,623	2,636	2,743	0.960887	1.007591
	53	2,667	2,958	2,750	1.075485	1.010922
	54	2,751	2,770	2,757	1.004542	1.011025
	55	2,639	2,646	2,765	0.957112	0.981277
	56	3,260	3,143	2,772	1.13398	1.027779
	57	2,950	2,719	2,779	0.9785	1.007172
	58	2,678	2,539	2,786	0.911397	1.010945
	59	2,960	2,902	2,793	1.039055	0.999873
	60	2,274	2,284	2,800	0.815711	0.994682
2006	61	3,147	3,627	2,807	1.29208	1.036882
	62	2,815	2,642	2,814	0.938814	0.995236
	63	2,988	3,028	2,821	1.073272	1.014950
	64	2,294	2,305	2,828	0.814957	0.999271
	65	2,979	3,305	2,835	1.165597	1.024107
	66	2,787	2,806	2,843	0.987143	1.025607
	67	2,807	2,814	2,850	0.987494	0.977464
	68	3,202	3,087	2,857	1.080608	1.015846
	69	3,049	2,811	2,864	0.981558	0.994436
	70	2,988	2,832	2,871	0.986449	1.012233
	71	2,971	2,913	2,878	1.012164	0.985833
	72	2,051	2,060	2,885	0.714018	0.968777
2007	73	3,278	3,778	2,892	1.306285	1.017763
	74	2,828	2,654	2,899	0.915406	0.984756
	75	2,936	2,975	2,906	1.023621	1.002908
	76	2,387	2,398	2,913	0.823082	0.988742
	77	2,845	3,156	2,921	1.080626	1.012659
	78	2,859	2,878	2,928	0.983052	1.028611
	79	3,148	3,156	2,935	1.075405	0.987183
	80	3,329	3,210	2,942	1.09117	
	81	3,253	2,999	2,949	1.016994	
	82	3,248	3,079	2,956	1.041619	
	83	3,031	2,972	2,963	1.003016	
	84	2,120	2,129	2,970	0.716798	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Μέση Τάση Yt	Τιμές απαλλαγμένες Εποχικότητας SAYt	Τάση Tt	Τιμές Απαλλαγμένες Από τάση TAYt	Σταθμικός Κεντρικός κινητός μέσος WAt
2001	1	704	772	774	0.997238	
	2	706	813	777	1.046758	
	3	659	722	779	0.926556	
	4	707	783	782	1.001566	
	5	706	793	784	1.011064	
	6	856	909	787	1.155213	1.023328
	7	882	839	789	1.062814	1.004208
	8	975	836	792	1.055609	0.993529
	9	873	757	795	0.952793	0.995393
	10	828	726	797	0.910857	0.994569
	11	838	803	800	1.004255	0.999037
2002	12	702	690	802	0.860195	0.983928
	13	680	745	805	0.925822	0.992275
	14	737	849	807	1.051737	1.006268
	15	764	837	810	1.033612	1.012084
	16	713	789	812	0.971283	1.007445
	17	811	911	815	1.117964	1.010493
	18	844	897	817	1.097355	1.0176
	19	946	900	820	1.097606	1.011723
	20	997	856	823	1.040714	0.999255
	21	872	757	825	0.917511	0.991877
	22	844	740	828	0.894147	0.986241
2003	23	837	802	830	0.96609	0.981034
	24	725	712	833	0.855054	0.972399
	25	731	801	835	0.959003	0.986099
	26	777	895	838	1.068289	1.000482
	27	711	779	840	0.927012	0.985027
	28	749	829	843	0.983533	1.002394
	29	831	934	845	1.104768	1.008705
	30	924	982	848	1.158057	1.022736
	31	987	939	851	1.104033	1.014869
	32	868	745	853	0.873323	0.987566
	33	1,032	895	856	1.046037	1.0082
2004	34	901	790	858	0.920579	1.001616
	35	872	835	861	0.970138	0.997738
	36	808	793	863	0.918624	0.978944
	37	767	841	866	0.971363	0.981259
	38	755	870	868	1.001912	1.009015
	39	819	897	871	1.029986	1.006517
	40	796	881	873	1.008665	1.011814
	41	767	862	876	0.984043	1.006933
	42	892	948	879	1.079083	1.019647

	43	1,090	1,036	881	1.175843	1.024615
	44	1,017	873	884	0.987986	1.003097
	45	1,026	891	886	1.005459	1.004197
	46	948	832	889	0.936191	0.997015
	47	908	870	891	0.976153	1.0014
	48	850	835	894	0.934213	0.994667
2005	49	762	835	896	0.93156	0.982627
	50	801	922	899	1.025707	0.99681
	51	816	894	901	0.991749	0.990867
	52	814	901	904	0.996699	0.993714
	53	840	943	907	1.04023	0.988427
	54	884	940	909	1.034017	0.98916
	55	1,019	970	912	1.064038	0.988047
	56	1,031	885	914	0.968093	0.972165
	57	1,020	885	917	0.965405	0.977609
	58	912	799	919	0.869177	0.966826
	59	914	875	922	0.949224	0.96439
	60	836	821	924	0.88819	0.957884
2006	61	787	863	927	0.931063	0.967417
	62	855	985	929	1.059773	0.989189
	63	819	898	932	0.96353	0.981253
	64	786	870	935	0.930943	0.990296
	65	848	953	937	1.016987	0.995573
	66	1,004	1,067	940	1.135556	1.010452
	67	1,090	1,037	942	1.100646	1.004133
	68	1,064	913	945	0.966424	0.985403
	69	1,102	957	947	1.010276	0.998781
	70	1,003	880	950	0.926499	0.996036
	71	942	903	952	0.948173	0.997023
	72	865	850	955	0.890142	0.986348
2007	73	846	928	957	0.969241	0.996906
	74	900	1,037	960	1.080213	1.023196
	75	863	945	963	0.981775	1.020266
	76	879	972	965	1.007162	1.026988
	77	917	1,031	968	1.065486	1.032821
	78	1,048	1,114	970	1.148241	1.049134
	79	1,197	1,139	973	1.170936	1.043487
	80	1,221	1,047	975	1.073547	
	81	1,106	960	978	0.981778	
	82	1,073	941	980	0.959848	
	83	1,029	986	983	1.003144	
	84	882	866	985	0.878781	

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Υψηλή Τάση Yt	Τιμές απαλλαγμένες Εποχικότητας SAYt	Τάση Tt	Τιμές Απαλλαγμένες Από τάση TAYt	Σταθμικός Κεντρικός κινητός μέσος WAt
2001	1	554	580	544	1.065341	
	2	518	520	545	0.953323	
	3	583	631	546	1.154633	
	4	516	490	548	0.894932	
	5	576	575	549	1.048197	
	6	553	524	550	0.95343	1.020836
	7	573	556	551	1.009756	1.016367
	8	522	507	552	0.919041	1.014817
	9	591	657	553	1.18872	1.023529
	10	617	599	554	1.081757	1.042322
	11	588	570	555	1.027467	1.034982
2002	12	530	531	556	0.955386	1.037021
	13	545	571	557	1.025448	1.043233
	14	549	552	558	0.98949	1.050235
	15	633	686	559	1.227418	1.050633
	16	597	568	560	1.014411	1.041834
	17	591	589	561	1.049978	1.047199
	18	601	570	562	1.014239	1.048062
	19	603	585	563	1.039018	1.04519
	20	555	539	564	0.955564	1.040102
	21	604	672	565	1.189173	1.03298
	22	616	598	566	1.05629	1.033206
2003	23	586	568	567	1.001471	1.019037
	24	548	549	568	0.96621	1.019365
	25	550	576	569	1.011888	1.01754
	26	515	518	570	0.908347	1.012117
	27	607	657	571	1.150008	1.005004
	28	563	535	572	0.934769	0.993126
	29	605	604	573	1.053426	1.001374
	30	589	558	574	0.971447	0.991956
	31	589	572	575	0.994031	0.986877
	32	512	497	576	0.862146	0.984436
	33	586	652	578	1.129001	0.983208
2004	34	586	568	579	0.98179	0.976847
	35	559	542	580	0.935178	0.958429
	36	538	539	581	0.928346	0.960983
	37	562	588	582	1.010941	0.963137
	38	504	506	583	0.868416	0.958234
	39	542	587	584	1.005648	0.941815
	40	541	514	585	0.879028	0.938728
	41	592	591	586	1.008927	0.94904
	42	580	550	587	0.93728	0.941865

	43	573	556	588	0.945839	0.935342
	44	482	468	589	0.794741	0.929362
	45	568	632	590	1.071359	0.936528
	46	566	549	591	0.929031	0.935992
	47	559	541	592	0.913894	0.924059
	48	547	548	593	0.924106	0.9244
2005	49	538	563	594	0.947749	0.922093
	50	482	485	595	0.815026	0.918247
	51	558	605	596	1.014919	0.908547
	52	553	526	597	0.880865	0.909058
	53	558	557	598	0.931167	0.913335
	54	565	536	599	0.894515	0.906625
	55	546	529	600	0.881313	0.899912
	56	467	454	601	0.755063	0.91354
	57	579	644	602	1.06922	0.937039
	58	569	552	603	0.914904	0.950882
	59	549	532	604	0.880248	0.953656
	60	532	533	605	0.880397	0.974117
2006	61	639	670	606	1.104804	1.006304
	62	594	597	607	0.982755	1.023122
	63	675	731	609	1.201295	1.028956
	64	641	609	610	0.999109	1.034556
	65	697	696	611	1.139905	1.057521
	66	672	638	612	1.043147	1.060536
	67	682	661	613	1.07893	1.059395
	68	582	565	614	0.920679	1.057226
	69	654	728	615	1.184296	1.060957
	70	643	625	616	1.015031	1.064117
	71	645	625	617	1.01333	1.049912
	72	651	652	618	1.055337	1.057578
2007	73	659	690	619	1.114979	1.056903
	74	606	609	620	0.982449	1.05233
	75	692	749	621	1.206288	1.045631
	76	636	604	622	0.971144	1.039651
	77	682	681	623	1.093133	1.052666
	78	665	631	624	1.011196	1.039216
	79	643	624	625	0.998324	1.029459
	80	567	551	626	0.880078	
	81	665	739	627	1.178413	
	82	678	658	628	1.047523	
	83	634	614	629	0.975871	
	84	635	637	630	1.010766	

Για παράδειγμα για την περίοδο 1 στον Πίνακα 4.10 έχουμε:

$$TAY_1 = \frac{SAY_1}{T_1} = \frac{2,561}{2,382} = 1.075261$$

Για την περίοδο 1 στον Πίνακα 4.9 έχουμε:

$$TAY_1 = \frac{SAY_1}{T_1} = \frac{772}{774} = 0.997238$$

Για την περίοδο 1 στον Πίνακα 4.14 έχουμε:

$$TAY_1 = \frac{SAY_1}{T_1} = \frac{580}{544} = 1.065341$$

Ανάλογα υπολογίζονται και οι υπόλοιπες τιμές των πινάκων.

Οι τιμές TAY_t είναι πλέον απαλλαγμένες από εποχικότητα και τάση και χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για να μελετηθεί η κυκλικότητα, εφαρμόζοντας το σταθμικό κεντρικό κινητό μέσο που δίνεται από τη σχέση:

$$WA_t = \frac{Y_{t-5} + Y_{t-4} + Y_{t-3} + Y_{t-2} + Y_{t-1} + 2Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2} + Y_{t+3} + Y_{t+4} + Y_{t+5}}{12}$$

όπου $t=1,2,\dots,n-1$ και Y_t είναι τα απαλλαγμένα από εποχικότητα και τάση δεδομένα της χρονοσειράς.

Για παράδειγμα για τα δεδομένα της χρονοσειράς της μέσης τάσης για $t=6$ έχουμε:

$$WA_6 = (0.997238 + 1.046758 + 0.926556 + 1.001566 + 1.011064 + 2 \cdot 1.155213 + 1.062814 + 1.055609 + 0.952793 + 0.910857 + 1.004255) / 12 = 1.023328$$

Και στους Πίνακες (4.10, 4.11, 4.12) παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν έντονες κυκλικές διακυμάνσεις στα δεδομένα της χρονοσειράς, επειδή οι τιμές του WA_t βρίσκονται κοντά στην μονάδα. Η τιμή $WA_6 = 1.023328$ φανερώνει ότι το 2% περίπου της αύξησης της τιμής της χρονοσειράς της περιόδου 6, δηλαδή του έκτου μήνα του πρώτου έτους, οφείλεται στην κυκλικότητα.

4.6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

Μέχρι στιγμής παρουσιάστηκε η διάσπαση των χρονοσειρών που αφορά στη μελέτη των συνθετικών στοιχείων της, δηλαδή την τάση, την εποχικότητα, την κυκλικότητα, και τη μη κανονικότητα. Σκοπός της ανάλυσης της είναι η καλύτερη δυνατή αναγνώριση του τρόπου

δημιουργίας των παρατηρήσεων μιας χρονοσειράς, ώστε να αποκαλυφθεί η επιρροή κάθε συνθετικού στοιχείου στις τιμές της.

Στην ενότητα αυτή θα εξεταστεί η διαδικασία διαμόρφωσης των προβλέψεων, θεωρώντας ότι θα εξακολουθεί να συμβαίνει στο μέλλον, οτιδήποτε συνέβαινε στο παρελθόν.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η διαμόρφωση των προβλέψεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαδικασία αναγνώρισης των συνθετικών στοιχείων της χρονοσειράς. Όσο καλύτερη είναι η αναγνώριση των στοιχείων αυτών, τόσο καλύτερη αναμένεται να είναι και η πρόβλεψη των τιμών της χρονοσειράς. Έτσι κάθε ένα συνθετικό στοιχείο χρησιμοποιείται ξεχωριστά για τον προσδιορισμό των μελλοντικών τιμών της χρονοσειράς.

Ειδικότερα, η πρόβλεψη σχηματίζεται από την ακόλουθη σχέση ως:

$$\hat{Y}_{t+h} = T_{t+h} \cdot S_{t+h} \cdot C_{t+h} \cdot I_{t+h} \quad (4.12)$$

Η τιμή του I_{t+h} , δηλαδή η συμβολή της μη κανονικότητας για την h μελλοντική περίοδο, δεν μπορεί να καθοριστεί, αφού της έχει αναφερθεί εξαρτάται από τυχαίους και απρόσμενους παράγοντες και κατά συνέπεια δεν μπορεί να προσδιοριστεί. Για τον λόγο αυτό, η μη κανονικότητα δεν περιλαμβάνεται στη διαμόρφωση των προβλέψεων και έτσι η τιμή του I_{t+h} τίθεται ίση με τη μονάδα, δηλαδή:

$$I_{t+h} = 1 \quad (4.13)$$

Όσον αφορά την κυκλικότητα, μπορεί να διαπιστωθεί ότι ακόμη και αν μπορεί κάποιος να την αναλύσει με βάση της διαθέσιμες παρατηρήσεις της χρονοσειράς, ωστόσο είναι δύσκολο να προσδιοριστεί επακριβώς το μέγεθος αλλά και η κατεύθυνση της για την h μελλοντική περίοδο, δηλαδή να καθοριστεί η τιμή του C_{t+h} . Για τον λόγο αυτό, ο προσδιορισμός της τιμής του C_{t+h} αφήνεται αποκλειστικά στην κρίση του ερευνητή και εξαρτάται από το μέγεθος της κυκλικής συμπεριφοράς που έχει παρατηρηθεί. Αν, για παράδειγμα, οι κυκλικές διακυμάνσεις είναι μικρές, τότε το C_{t+h} δεν περιλαμβάνεται στην διαμόρφωση των προβλέψεων και θεωρείται ότι η τιμή του είναι ίση με τη μονάδα, δηλαδή:

$$C_{t+h} = 1 \quad (4.14)$$

Αν οι διακυμάνσεις είναι μεγάλες, τότε ο ερευνητής αποφασίζει αν θα τις συμπεριλάβει στην πρόβλεψη, δεδομένου ότι, ο επακριβής προσδιορισμός του στοιχείου της κυκλικότητας είναι δύσκολος λόγω της ακανόνιστης κυματοειδούς συμπεριφοράς του. Πάντως ακόμα και σε αυτή την περίπτωση, πολλοί ερευνητές συνηθίζουν να χρησιμοποιούν τη σχέση (4.14).

Για την τιμή του S_{t+h} , δηλαδή για την τιμή του δείκτη εποχικότητας της h μελλοντικής περιόδου, χρησιμοποιείται η τιμή του προσαρμοσμένου δείκτη εποχικότητας SA της περιόδου εντός του έτους στην οποία αναφέρεται η h μελλοντική περίοδος, δηλαδή:

$$S_{t+h} = SA_i \quad (4.15)$$

Για $i=1,2,\dots,L$ όπου L είναι η περιοδικότητα της εποχικότητας, π.χ $L=12$ για μηνιαία. Η χρησιμοποίηση της σχέσης (4.15) για τη διαμόρφωση των προβλέψεων βασίζεται στην υπόθεση του σταθερού εποχικού προτύπου που έχει θεωρηθεί ότι διέπει τις τιμές της χρονοσειράς.

Τέλος, η τιμή του T_{t+h} , δηλαδή η τιμή της τάσης της h μελλοντικής περιόδου, προκύπτει από τη σχέση (4.8) ως εξής:

$$T_{t+h} = \hat{a} + \hat{b} \cdot (t+h) \quad (4.16)$$

Όπου οι τιμές των \hat{a} και \hat{b} προσδιορίζονται σύμφωνα με τις σχέσεις (4.6) και (4.5) αντίστοιχα.

Επομένως, αντικαθιστώντας της σχέσεις (4.13) έως (4.16) στη σχέση (4.12), οι προβλέψεις των τιμών της χρονοσειράς για την h μελλοντική περίοδο δημιουργούνται από την ακόλουθη σχέση:

$$\hat{Y}_{t+h} = [\hat{a} + \hat{b} \cdot (t+h)] \cdot SA \quad (4.17)$$

Δηλαδή για τη διενέργεια των προβλέψεων λαμβάνουμε υπ' όψιν μόνο την τάση και την εποχικότητα.

Η πρόβλεψη της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης για τον πρώτο μήνα του όγδοου έτους δηλαδή για $t+h=85$ είναι:

$$\hat{Y}_{85} = [2,374.6578 + 7.0892 \cdot 85] \cdot 0.8676 = 2,583.055$$

$$\hat{Y}_{86} = [2,374.6578 + 7.0892 \cdot 86] \cdot 1.0654 = 3,179.507$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Χαμηλή Τάση Yt	Τάση Tt	Προσαρμοσμένοι εποχικοί δείκτες SAt	Πρόβλεψη \hat{Y}_t
2001	1	2,222	2,382		
	2	2,202	2,389		
	3	2,197	2,396		
	4	2,231	2,403		
	5	2,277	2,410		
	6	2,426	2,417		
	7	2,498	2,424		
	8	2,601	2,431		
	9	2,534	2,438		
	10	2,558	2,446		
	11	2,393	2,453		
2002	12	2,178	2,460		
	13	2,524	2,467		
	14	2,498	2,474		
	15	2,389	2,481		
	16	2,353	2,488		
	17	2,349	2,495		
	18	2,499	2,502		
	19	2,687	2,509		
	20	2,736	2,516		
	21	2,525	2,524		
	22	2,439	2,531		
2003	23	2,400	2,538		
	24	2,356	2,545		
	25	2,671	2,552		
	26	2,468	2,559		
	27	2,282	2,566		
	28	2,389	2,573		
	29	2,800	2,580		
	30	2,694	2,587		
	31	2,981	2,594		
	32	2,476	2,602		
	33	2,953	2,609		
2004	34	2,880	2,616		
	35	2,470	2,623		
	36	2,368	2,630		
	37	2,865	2,637		
	38	2,649	2,644		
	39	2,753	2,651		
	40	2,545	2,658		
	41	2,516	2,665		
	42	2,516	2,672		
	43	2,737	2,679		
	44	2,935	2,687		

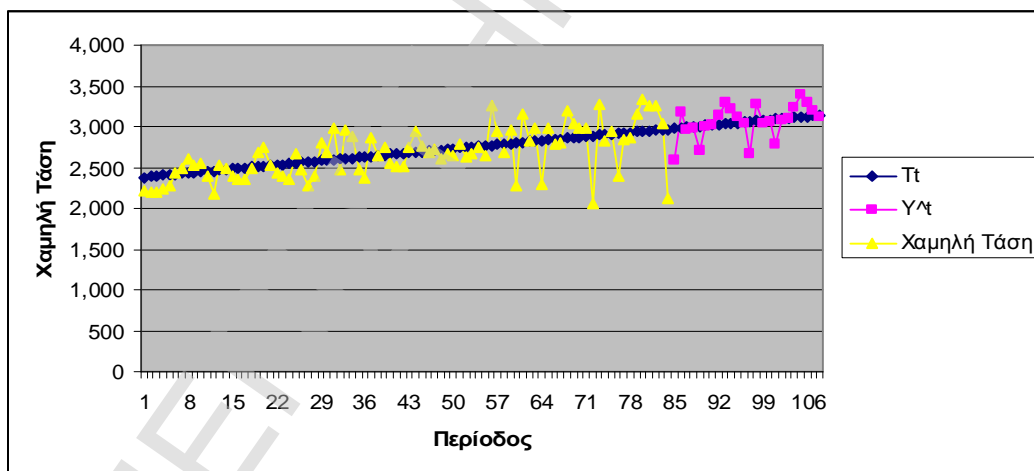
	45	2,764	2,694		
	46	2,692	2,701		
	47	2,724	2,708		
	48	2,613	2,715		
2005	49	2,657	2,722		
	50	2,648	2,729		
	51	2,783	2,736		
	52	2,623	2,743		
	53	2,667	2,750		
	54	2,751	2,757		
	55	2,639	2,765		
	56	3,260	2,772		
	57	2,950	2,779		
	58	2,678	2,786		
	59	2,960	2,793		
	60	2,274	2,800		
2006	61	3,147	2,807		
	62	2,815	2,814		
	63	2,988	2,821		
	64	2,294	2,828		
	65	2,979	2,835		
	66	2,787	2,843		
	67	2,807	2,850		
	68	3,202	2,857		
	69	3,049	2,864		
	70	2,988	2,871		
	71	2,971	2,878		
	72	2,051	2,885		
2007	73	3,278	2,892		
	74	2,828	2,899		
	75	2,936	2,906		
	76	2,387	2,913		
	77	2,845	2,921		
	78	2,859	2,928		
	79	3,148	2,935		
	80	3,329	2,942		
	81	3,253	2,949		
	82	3,248	2,956		
	83	3,031	2,963		
	84	2,120	2,970		
2008	85		2,977	0.8676	2,583.055
	86		2,984	1.0654	3,179.507
	87		2,991	0.9868	2,951.934
	88		2,999	0.9951	2,983.817
	89		3,006	0.9016	2,709.848
	90		3,013	0.9933	2,992.503
	91		3,020	0.9976	3,012.530
	92		3,027	1.0372	3,139.466
	93		3,034	1.0847	3,290.932
	94		3,041	1.0549	3,207.999
	95		3,048	1.0200	3,109.097
	96		3,055	0.9956	3,041.781

2009	97	3,062	0.8676	2,656.863
	98	3,069	1.0654	3,270.141
	99	3,076	0.9868	3,035.882
	100	3,084	0.9951	3,068.471
	101	3,091	0.9016	2,786.548
	102	3,098	0.9933	3,077.004
	103	3,105	0.9976	3,097.397
	104	3,112	1.0372	3,227.702
	105	3,119	1.0847	3,383.209
	106	3,126	1.0549	3,297.740
	107	3,133	1.0200	3,195.870
	108	3,140	0.9956	3,126.477

Έτσι η αναμενόμενη ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης για το όγδοο έτος είναι το άθροισμα των προβλέψεων για τους 12 μήνες του έτους αυτού, δηλαδή:

$$\hat{Y}_{85} + Y_{86} + \dots + \hat{Y}_{96} = 36,202.469$$

Με ανάλογο τρόπο υπολογίζονται και οι προβλέψεις για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης για τους 12 μήνες του ένατου έτους.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.13
ΤΑΣΗ, ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ
(ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Τέλος, ο αριθμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης, η τάση καθώς και οι μηνιαίες προβλέψεις του όγδοου και του ένατου έτους της χρονοσειράς παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.13 και απεικονίζονται στο Διάγραμμα 4.13. Από το

Διάγραμμα αυτό βλέπουμε ότι οι μηνιαίες προβλέψεις για τους τελευταίους εικοσιτέσσερις μήνες παρουσιάζουν μία ανοδική πορεία στην τάση καθώς επίσης και μία πολύ μικρή εποχικότητα, η οποία και γίνεται φανερή από τους προσαρμοσμένους εποχικούς δείκτες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Μέση Τάση Yt	Τάση Tt	Προσαρμοσμένοι εποχικοί δείκτες SA _t	Πρόβλεψη \hat{Y}_t
2001	1	704	774		
	2	706	777		
	3	659	779		
	4	707	782		
	5	706	784		
	6	856	787		
	7	882	789		
	8	975	792		
	9	873	795		
	10	828	797		
	11	838	800		
	12	702	802		
2002	13	680	805		
	14	737	807		
	15	764	810		
	16	713	812		
	17	811	815		
	18	844	817		
	19	946	820		
	20	997	823		
	21	872	825		
	22	844	828		
	23	837	830		
2003	24	725	833		
	25	731	835		
	26	777	838		
	27	711	840		
	28	749	843		
	29	831	845		
	30	924	848		
	31	987	851		
	32	868	853		
	33	1,032	856		
	34	901	858		
2004	35	872	861		
	36	808	863		
	37	767	866		
	38	755	868		

	39	819	871		
	40	796	873		
	41	767	876		
	42	892	879		
	43	1,090	881		
	44	1,017	884		
	45	1,026	886		
	46	948	889		
	47	908	891		
	48	850	894		
2005	49	762	896		
	50	801	899		
	51	816	901		
	52	814	904		
	53	840	907		
	54	884	909		
	55	1,019	912		
	56	1,031	914		
	57	1,020	917		
	58	912	919		
	59	914	922		
	60	836	924		
2006	61	787	927		
	62	855	929		
	63	819	932		
	64	786	935		
	65	848	937		
	66	1,004	940		
	67	1,090	942		
	68	1,064	945		
	69	1,102	947		
	70	1,003	950		
	71	942	952		
	72	865	955		
2007	73	846	957		
	74	900	960		
	75	863	963		
	76	879	965		
	77	917	968		
	78	1,048	970		
	79	1,197	973		
	80	1,221	975		
	81	1,106	978		
	82	1,073	980		
	83	1,029	983		
	84	882	985		
2008	85		988	0.9121	901.157
	86		991	0.8684	860.192
	87		993	0.9129	906.596
	88		996	0.9039	899.959
	89		998	0.8900	888.386
	90		1,001	0.9410	941.689

	91	1,003	1.0513	1,054.746
	92	1,006	1.1656	1,172.388
	93	1,008	1.1524	1,162.046
	94	1,011	1.1404	1,152.849
	95	1,013	1.0440	1,058.054
2009	96	1,016	1.0181	1,034.398
	97	1,019	0.9121	929.023
	98	1,021	0.8684	886.723
	99	1,024	0.9129	934.486
	100	1,026	0.9039	927.575
	101	1,029	0.8900	915.577
	102	1,031	0.9410	970.438
	103	1,034	1.0513	1,086.865
	104	1,036	1.1656	1,208.000
	105	1,039	1.1524	1,197.254
	106	1,041	1.1404	1,187.690
	107	1,044	1.0440	1,089.951
	108	1,047	1.0181	1,065.503

Η πρόβλεψη της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης για τον πρώτο μήνα του όγδοου έτους δηλαδή για $t + h = 85$ είναι:

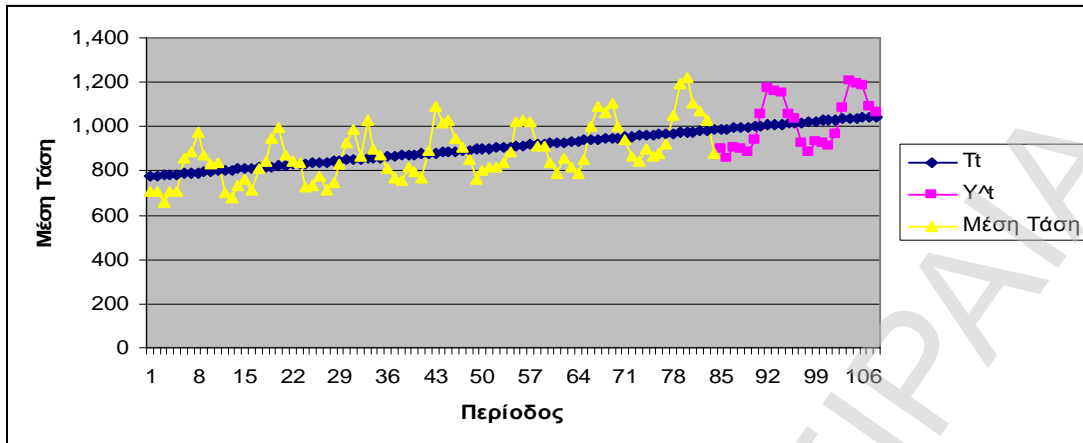
$$\hat{Y}_{85} = [771,592 + 2,546 \cdot 85] \cdot 0.9121 = 901.157$$

$$\hat{Y}_{86} = [771,592 + 2,546 \cdot 86] \cdot 0.8684 = 860.192$$

Έτσι η αναμενόμενη ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης για το όγδοο έτος είναι το άθροισμα των προβλέψεων για τους 12 μήνες του έτους αυτού, δηλαδή:

$$\hat{Y}_{85} + \hat{Y}_{86} + \dots + \hat{Y}_{96} = 12,032.46$$

Με ανάλογο τρόπο υπολογίζονται και οι προβλέψεις για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης για τους 12 μήνες του ένατου έτους.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.14
ΤΑΣΗ, ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ
(ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ)

Τέλος, ο αριθμός της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης, η τάση καθώς και οι μηνιαίες προβλέψεις του όγδοου και του ένατου έτους της χρονοσειράς παρουσιάζονται στον πίνακα 4.14 και απεικονίζονται στο Διάγραμμα 4.14. Από το Διάγραμμα αυτό βλέπουμε ότι οι μηνιαίες προβλέψεις για τους τελευταίους εικοσιτέσσερις μήνες παρουσιάζουν μία ανοδική πορεία στην τάση καθώς επίσης και μία μεγαλύτερης τάξης εποχικότητα σε σχέση με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τους πελάτες χαμηλής τάσης, η οποία και γίνεται φανερή από τους προσαρμοσμένους εποχικούς δείκτες.

Η πρόβλεψη της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης για τον πρώτο μήνα του όγδοου έτους δηλαδή για $t + h = 85$ είναι:

$$\hat{Y}_{85} = [543,393 + 1,0336 \cdot 85] \cdot 0.9546 = 602,5903$$

$$\hat{Y}_{86} = [543,393 + 1,0336 \cdot 86] \cdot 0.9945 = 628.8050$$

Έτσι η αναμενόμενη ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης για το όγδοο έτος είναι το άθροισμα των προβλέψεων για τους 12 μήνες του έτους αυτού, δηλαδή:

$$\hat{Y}_{85} + \hat{Y}_{86} + \dots + \hat{Y}_{96} = 7,643.6496$$

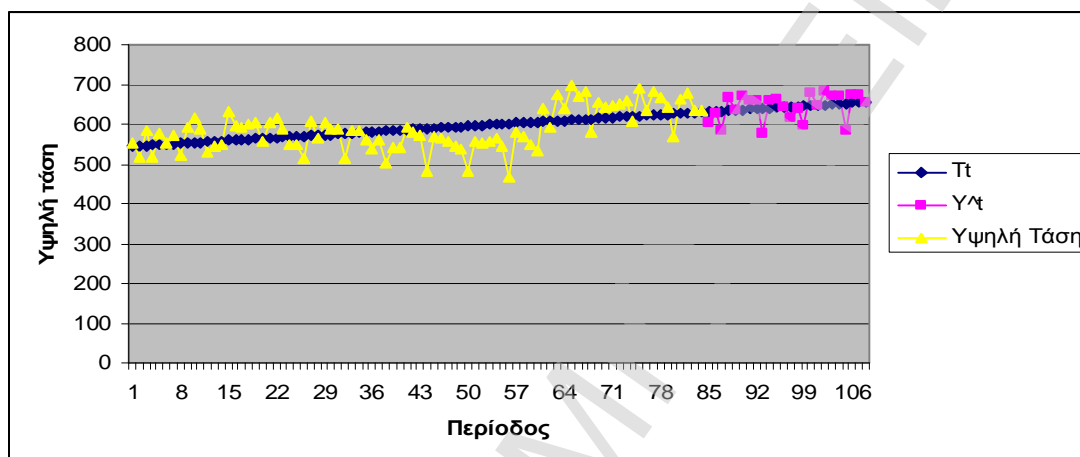
Με ανάλογο τρόπο υπολογίζονται και οι προβλέψεις για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης για τους 12 μήνες του ένατου έτους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
(ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Έτος	Περίοδος t	Υψηλή Τάση Yt	Τάση Tt	Προσαρμοσμένοι εποχικοί δείκτες SAt	Πρόβλεψη \hat{Y}_t
2001	1	554	544		
	2	518	545		
	3	583	546		
	4	516	548		
	5	576	549		
	6	553	550		
	7	573	551		
	8	522	552		
	9	591	553		
	10	617	554		
	11	588	555		
	12	530	556		
2002	13	545	557		
	14	549	558		
	15	633	559		
	16	597	560		
	17	591	561		
	18	601	562		
	19	603	563		
	20	555	564		
	21	604	565		
	22	616	566		
	23	586	567		
2003	24	548	568		
	25	550	569		
	26	515	570		
	27	607	571		
	28	563	572		
	29	605	573		
	30	589	574		
	31	589	575		
	32	512	576		
	33	586	578		
	34	586	579		
	35	559	580		
2004	36	538	581		
	37	562	582		
	38	504	583		
	39	542	584		
	40	541	585		
	41	592	586		
	42	580	587		
	43	573	588		
	44	482	589		
	45	568	590		

	46	566	591		
	47	559	592		
	48	547	593		
2005	49	538	594		
	50	482	595		
	51	558	596		
	52	553	597		
	53	558	598		
	54	565	599		
	55	546	600		
	56	467	601		
	57	579	602		
	58	569	603		
	59	549	604		
2006	60	532	605		
	61	639	606		
	62	594	607		
	63	675	609		
	64	641	610		
	65	697	611		
	66	672	612		
	67	682	613		
	68	582	614		
	69	654	615		
	70	643	616		
	71	645	617		
2007	72	651	618		
	73	659	619		
	74	606	620		
	75	692	621		
	76	636	622		
	77	682	623		
	78	665	624		
	79	643	625		
	80	567	626		
	81	665	627		
	82	678	628		
	83	634	629		
	84	635	630		
2008	85		631	0.9546	602.5903
	86		632	0.9945	628.8050
	87		633	0.9235	584.8675
	88		634	1.0516	667.0822
	89		635	1.0018	636.5271
	90		636	1.0544	671.0381
	91		637	1.0307	657.0203
	92		638	1.0296	657.3833
	93		640	0.8989	574.8626
	94		641	1.0303	659.9601
	95		642	1.0322	662.2440
	96		643	0.9979	641.2691
2009	97		644	0.9546	614.4304

98	645	0.9945	641.1400
99	646	0.9235	596.3219
100	647	1.0516	680.1255
101	648	1.0018	648.9526
102	649	1.0544	684.1160
103	650	1.0307	669.8043
104	651	1.0296	670.1537
105	652	0.8989	586.0118
106	653	1.0303	672.7391
107	654	1.0322	675.0466
108	655	0.9979	653.6463



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.15
ΤΑΣΗ, ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ
(ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ)

Τέλος η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης, η τάση καθώς και οι μηνιαίες προβλέψεις του όγκου και του ένατου έτους της χρονοσειράς παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.15 και απεικονίζονται στο Διάγραμμα 4.15. Από το διάγραμμα αυτό βλέπουμε ότι οι μηνιαίες προβλέψεις για τους τελευταίους εικοσιτέσσερις μήνες παρουσιάζουν μία ανοδική πορεία στην τάση καθώς επίσης και σχεδόν καθόλου εποχικότητα σε σχέση με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τους πελάτες χαμηλής και μέσης τάσης, η οποία και γίνεται φανερή από τους προσαρμοσμένους εποχικούς δείκτες.

Από την ανάλυση που έγινε παραπάνω διαπιστώνεται ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης παρουσιάζει μια ελαφριά αύξηση για τα επόμενα δύο έτη. Συγκεκριμένα η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2007 ήταν: 35,261 GWH. Για το 2008 θα είναι: 36,202.472 GWH. Και για το 2009 θα είναι: 37,223.304 GWH.

Επομένως το ποσοστό αύξησης που θα παρατηρηθεί στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης, το 2008 σε σχέση με το 2007 θα είναι:

$$\frac{36,202.472 - 35,261}{35,261} = 0.026 \text{ δηλαδή } 2.6\%.$$

Ενώ η αύξηση που θα παρατηρηθεί στο έτος 2009 σε σχέση με το 2008 θα είναι:

$$\frac{37,223.304 - 36,202.472}{36,202.472} = 0.028 \text{ δηλαδή } 2.8\%.$$

Όσον αφορά τώρα την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης, από την ανάλυση που έγινε παραπάνω διαπιστώνεται μία ελαφριά αύξηση για τα επόμενα δύο έτη. Συγκεκριμένα η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2007 ήταν: 11,961 GWH. Για το 2008 θα είναι: 12,032.458 GWH. Και για το 2009 θα είναι: 12,399.085 GWH.

Επομένως το ποσοστό αύξησης που θα παρατηρηθεί στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης, το 2008 σε σχέση με το 2007 θα είναι:

$$\frac{12,032.458 - 11,961}{11,961} = 0.005 \text{ δηλαδή } 0.5\%.$$

Ενώ η αύξηση που θα παρατηρηθεί στο έτος 2009 σε σχέση με το 2008 θα είναι:

$$\frac{12,399.085 - 12,032.458}{12,032.458} = 0.030 \text{ δηλαδή } 3\%.$$

Όσον αφορά τώρα την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης, από την ανάλυση που έγινε παραπάνω διαπιστώνεται μία ελαφριά μείωση για το έτος 2008 και μία ελαφριά αύξηση για το έτος 2009. Συγκεκριμένα η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2007 ήταν: 7,762 GWH. Για το 2008 θα είναι: 7,643.6497 GWH. Και για το 2009 θα είναι: 7,792.4881 GWH.

Επομένως το ποσοστό αύξησης που θα παρατηρηθεί στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης, το 2008 σε σχέση με το 2007 θα είναι:

$$\frac{7,643.6497 - 7,762}{7,762} = -0,015 \text{ δηλαδή } -1.5 \%.$$

Ενώ η αύξηση που θα παρατηρηθεί στο έτος 2009 σε σχέση με το 2008 θα είναι:

$$\frac{7,792.4881 - 7,643.6497}{7,643.6497} = 0.019 \text{ δηλαδή } 1.9\%.$$

4.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε μια εφαρμογή της μεθόδου της διάσπασης των χρονοσειρών, που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία προβλέψεων. Η μέθοδος αυτή, προϋποθέτει μεγάλο αριθμό παρατηρήσεων και μπορεί να παράγει εκτός από βραχυχρόνιες προβλέψεις και μακροπρόθεσμες προβλέψεις. Επίσης, η μέθοδος αυτή παρέχει τη δυνατότητα να μελετηθεί πιο διεξοδικά ο τρόπος δημιουργίας των παρατηρήσεων μιας χρονοσειράς.

Η ανάλυση των χρονοσειρών με τη μέθοδο αυτή στηρίχτηκε στη διάσπαση των παρατηρήσεων τους σε τέσσερα συνθετικά στοιχεία, δηλαδή στην τάση, στην εποχικότητα, στην κυκλικότητα και στη μη κανονικότητα. Σκοπός της διάσπασης των χρονοσειρών είναι η απομόνωση των τεσσάρων παραπάνω συνθετικών στοιχείων, ώστε να προσδιοριστεί ο βαθμός που επηρεάζει κάθε ένα στοιχείο ξεχωριστά τον τρόπο δημιουργίας των παρατηρήσεων των χρονοσειρών. Όταν αυτό επιτευχθεί, μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τη διαμόρφωση προβλέψεων.

Τα συμπεράσματα από την ανάλυση της χρονοσειράς της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής, μέσης και υψηλής τάσης, είναι ότι δεν παρουσιάζεται έντονη εποχικότητα στις τιμές της. Επίσης η μακροχρόνια τάση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας είναι ανοδική και ο αριθμός των πωλήσεων για τους πελάτες χαμηλής τάσης τείνει να αυξάνεται κατά 7,0892 ανά μήνα, επειδή η τιμή της σταθεράς β είναι θετική. Αντίστοιχα ο αριθμός των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας για τους πελάτες μέσης τάσης, τείνει να αυξάνεται κατά 2,546 ανά μήνα επειδή η τιμή της σταθεράς β είναι θετική. Ενώ ο αριθμός των πωλήσεων ηλεκτρικής ενέργειας για τους πελάτες υψηλής τάσης, τείνει να αυξάνεται κατά 1,0336 ανά μήνα επειδή η τιμή της σταθεράς β είναι θετική.

Τέλος οι προβλέψεις για το 2008 και 2009, δείχνουν μια αύξηση για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες χαμηλής τάσης της τάξεως του 2.8%. Αντίστοιχα οι προβλέψεις για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες μέσης τάσης, παρουσιάζουν μία αύξηση της τάξεως του 3% ενώ για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για πελάτες υψηλής τάσης, παρουσιάζουν μία αύξηση της τάξεως του 1.9%.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

Αγιακλόγλου, Ν. Χ. και Οικονόμου, Σ.Γ. (2004). *Μέθοδοι προβλέψεων και ανάλυσης αποφάσεων*, Εκδόσεις Μπένου, Αθήνα.

Κορρές, Χιόνης, Διόνυσος Π., Γεώργιος Μ., (2003). *Ελληνική οικονομία: οικονομική πολιτική και ανάλυση βασικών μακροοικονομικών μεγεθών*, Εκδόσεις: Σταμούλη.

Branson, William H., Litvack, James M., Σταματάκης, Νικηφόρος, Πανεθυμιτάκης, Αλέξανδρος Ι., (1998). *Μακροοικονομική θεωρία*, Εκδόσεις Gutenberg.

Πουρναράκης, Ευθύμιος Δ., (1980). *Μακροοικονομική θεωρία και πολιτική*, Εκδόσεις: Παπαζήση.

Schwaller & Gilberti, Σάγος Γεώργιος, Τουλόγλου Στέφανος (1999). *Ηλεκτρικές πηγές ενέργειας και περιβάλλον: Τεχνολογία ισχύος*, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Βασιλείου Κ. Παπαδιά, καθηγητού ΕΜ. Πολυτεχνείου, (Αθήνα 1985). *Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας και οικονομική Λειτουργία Συστήματος*.

Φίλλιπα Ι. Δημοπούλου Η/γου Μηχ/γου ΕΜΠ, Τσαρραμιάδη Παναγιώτη Η/γου υπομηχανικού. *Δίκτυα-Σταθμοί*. Εκδόσεις ΗΒΟΣ.

Βασιλείου Κ. Παπαδιά καθηγητή ΕΜ. Πολυτεχνείου (Αθήνα 1985). *Ανάλυση συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας, τόμος Ι, Μόνιμη Κατάσταση Λειτουργίας*.

Παπαδάς Ιωάννης, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών. *Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας (διπλωματική)*.

Β.Κ Μοιρασγένης Σεβαστιανός Δ./ Σχολή Χημικών Μηχανικών. *Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (διπλωματική).*

Ξένη

Pindyck Robert S (1979). *The structure of world energy demand*. The MIT Press.

Office for Official Publications of the European Communities, (2007). *EU energy and transport in figures: Statistical pocketbook 2006*. European Community.

Scipper, Lee, Meyers Stephen (1995). *Energy efficiency and human activity: past trends, future prospects*. Cambridge University Press.

Office for Official Publications of the European Communities (2005). *Household consumption and the environment*. European Environment Agency.

Office for Official Publications of the European Communities (2007). *EU energy and transport in figures: Statistical pocketbook 2007/2008*. European Community.

W.H.Freeman, (1971). *Energy and Power*.

Organization for Economic Co-operation and Development (1977). *Energy production and environment*.

Ζολώτας Ξενοφών, (1975). *The energy problem in Greece*. Bank of Greece .

Πηγές από Ιστοχώρους

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος, <https://www.statistics.gr>.

Υπηρεσία Στατιστικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Eurostat), <https://www.eurostat.com>

Πανεπιστήμιο Πειραιώς, <https://www.unipi.gr>

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Α.Σ.Ο.Ε.Ε.), <https://www.aueb.gr>

Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ Α.Ε), <https://www.dei.gr>

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), <https://www.kape.gr>