



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ – ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ
(MBA-TQM)

*«Εφαρμογές συστημάτων επιχειρηματικής ευφυΐας
για την υποστήριξη λήψης διοικητικών
αποφάσεων»*

Επιβλέπων Καθηγητής: Μακρής Αριστομένης

Μαρία Παπαγεωργάκη του Παναγιώτη

Πτυχίο Πληροφορικής Τμήματος Πληροφορικής
Πανεπιστημίου Πειραιώς

2009

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΥΦΥΪΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΛΗΨΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Σημαντικοί όροι: Πληροφοριακά συστήματα, Συστήματα Πληροφόρησης Διοίκησης, Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, Συστήματα Διεκπεραίωσης Συναλλαγών (OLTP Systems), Αποθήκη Δεδομένων (Data Warehouse), Συστήματα Αναλυτικής Επεξεργασίας (OLAP Systems), Πολυδιάστατο Μοντέλο, Ποιότητα Δεδομένων, Επιχειρηματική Ευφυΐα, Συστήματα Επιχειρηματικής Ευφυΐας, Δημιουργία Αναφορών, Δημιουργία Κύβων.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις μέρες μας, πολλές επιχειρήσεις τείνουν να δραστηριοποιούνται σε ένα παγκόσμιο περιβάλλον. Ο ανταγωνισμός σε ένα τέτοιο περιβάλλον είναι πολύ έντονος, συνεπώς οι επιχειρήσεις πρέπει να προβούν στις κατάλληλες ενέργειες ώστε να αντιληφθούν έγκαιρα τις επιχειρηματικές ευκαιρίες που προκύπτουν και να τις εκμεταλλευτούν κατάλληλα. Βασικό εργαλείο των επιχειρήσεων είναι η κατάλληλη πληροφορία, την κατάλληλη χρονική στιγμή στα στελέχη τους.

Για την υποστήριξη, λοιπόν, της λήψης των διοικητικών αποφάσεων είναι απαραίτητη η ύπαρξη των συστημάτων πληροφόρησης διοίκησης. Τα ανώτατα στελέχη με τη χρήση τους έχουν πρόσβαση στην απαραίτητη για αυτούς πληροφορία για την εκτέλεση των καθηκόντων τους. Η εφαρμογή των συστημάτων πληροφόρησης διοίκησης πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή καθώς προκαλεί σημαντικές αλλαγές σε ολόκληρη τη δομή της επιχείρησης. Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση τους είναι ποικίλα για τις επιχειρήσεις, για αυτό το λόγο παρατηρείται η ευρεία χρήση τους.

Η μεγάλη πρόοδος της τεχνολογίας στον τομέα των βάσεων δεδομένων βοήθησε πολύ τις επιχειρήσεις καθώς ήταν πλέον δυνατή η αποθήκευση και η συντήρηση μεγάλων ποσοτήτων πληροφορίας. Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων διαδέχτηκε η αποθήκη δεδομένων (data warehouse). Η αποθήκη δεδομένων είναι στην ουσία μια βάση δεδομένων η οποία καλύπτει τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες των επιχειρήσεων για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Πολλά είναι τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση αυτής της τεχνολογίας, τα οποία αναλύονται στην παρούσα εργασία. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματά της είναι η δημιουργία πολυδιάστατων μοντέλων με τη βοήθεια των οποίων τα ανώτατα στελέχη μπορούν να εξετάζουν τα διαθέσιμα σε αυτούς δεδομένα από πολλές οπτικές γωνίες. Με αυτόν τον τρόπο, έχουν μια συνολική εικόνα για την υφιστάμενη κατάσταση πριν λάβουν τις απαιτούμενες αποφάσεις.

Η τεχνολογία της επιχειρηματικής ευφυΐας στηρίζεται στις αποθήκες δεδομένων και στην αναλυτική επεξεργασία (OLAP) για να παρέχει στους χρήστες μια συνολική

εικόνα της επιχείρησης χωρίς να έγκειται σε περιορισμούς εξαιτίας του τρόπου με τον οποίο είναι οργανωμένη σε τμήματα. Είναι πολλοί οι λόγοι ανάπτυξης εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας καθώς είναι πολλά και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση τους όπως για παράδειγμα μείωση το κόστους, αποτελεσματικότερη διαχείριση του πολύπλοκου σύγχρονου περιβάλλοντος κ.α.

Σκοπός της εργασίας είναι να αναδειχτεί η σημασία των εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας και των πλεονεκτημάτων της για τις επιχειρήσεις. Επίσης, η εργασία παρουσιάζει την ευκολία ανάπτυξης μιας εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας για την κάλυψη των αναγκών μιας επιχείρησης όπως η ΔΕΗ Α.Ε.

Η παρούσα εργασία ακολουθεί την εξής δομή. Αρχικά γίνεται μια αναφορά στο νέο επιχειρηματικό περιβάλλον και στις πιέσεις που δέχονται οι επιχειρήσεις από αυτό. Ακολούθως, γίνεται αναφορά στη σημασία και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση συστημάτων πληροφόρησης διοίκησης στις επιχειρήσεις.

Στη συνέχεια, αναλύεται η έννοια των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτά. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην αποθήκη δεδομένων καθώς θεωρείται εξέλιξη των βάσεων δεδομένων. Εν συνεχεία, γίνεται αναφορά στην τεχνολογία της επιχειρηματικής ευφυΐας, στα πλεονεκτήματα της καθώς και στα εργαλεία που προσφέρει στους χρήστες των εφαρμογών της.

Στο τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, παρουσιάζεται η ανάπτυξη μιας εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας για τη ΔΕΗ Α.Ε. Στόχος της εφαρμογής που αναπτύσσεται είναι να διευκολύνει την εκτέλεση των καθηκόντων των στελεχών της επιχείρησης όσον αφορά τον τομέα λήψης διοικητικών αποφάσεων. Περιγράφεται πλήρως η μέθοδος ανάπτυξης, οι προτεινόμενοι τρόποι χρήσης καθώς και τα πολλαπλά πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου σε σύγκριση με τις έως τώρα χρησιμοποιούμενες μεθόδους από την επιχείρηση.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	4
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	I
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ	II
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ	II
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	1
Το νέο επιχειρηματικό περιβάλλον και η σημασία των πληροφοριακών συστημάτων στις επιχειρήσεις.....	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Το νέο επιχειρηματικό περιβάλλον	2
1.3 Πληροφοριακά συστήματα στις επιχειρήσεις.....	4
1.4 Συστήματα Πληροφόρησης Διοίκησης	7
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	12
Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων και Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouse).....	12
2.1 Εισαγωγή	12
2.2 Ιστορική αναδρομή των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων	12
2.3 Πλεονεκτήματα των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων	13
2.4 Μοντέλο οντοτήτων σχέσεων και σχεσιακό μοντέλο	15
2.5 Εισαγωγή στην Αποθήκη Δεδομένων (Data Warehouse)	17
2.5.1 Το πολυδιάστατο μοντέλο.....	19
2.5.2 Η αρχιτεκτονική της αποθήκης δεδομένων	21
2.5.2.1 Εξαγωγή – Μετασχηματισμός – Φόρτωση (Extraction – Transformation – Loading / ETL).....	22
2.5.2.2 Μεταδεδομένα	23
2.5.2.3 Η έννοια της Αναλυτικής Επεξεργασίας (On-Line Analytical Processing - OLAP).....	24
2.5.2.4 Εργαλεία τελικών χρηστών	25
2.5.3 Σχεδίαση και υλοποίηση της αποθήκης δεδομένων	26
2.5.4 Ποιότητα δεδομένων.....	27

2.5.4.1 Ολική Διαχείριση Ποιότητας Δεδομένων	28
2.5.5 Επιχειρηματικοί τομείς εφαρμογής της αποθήκης δεδομένων	29
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	32
Επιχειρηματική Ευφυΐα (Business Intelligence)	32
3.1 Εισαγωγή	32
3.2 Ιστορική αναδρομή.....	34
3.3 Κινητήριες δυνάμεις για την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας	35
3.4 Υποδομή συστήματος για την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας ...	36
3.5 Η μεθοδολογία της επιχειρηματικής ευφυΐας	38
3.6 Οφέλη της επιχειρηματικής ευφυΐας	40
3.7 Εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας	42
3.8 Επιλογή κατάλληλων τεχνολογιών επιχειρηματικής ευφυΐας	43
3.9 Πλατφόρμες για ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας	44
3.10 Εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας	44
3.10.1 Αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες (End User Reporting)	
.....	44
3.10.2 Πολυδιάστατη ανάλυση (Multi-dimensional Analysis).....	45
3.10.3 Εξόρυξη γνώσης (Data Mining)	45
3.10.4 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Geographic Information Systems - GIS)	47
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	51
Ανάπτυξη εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας για τη ΔΕΗ Α.Ε.....	51
4.1 Εισαγωγή	51
4.2 Περιγραφή πηγών δεδομένων	52
4.3 Δημιουργία της βάσης δεδομένων	56
4.4 Αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες.....	63
4.5 Δημιουργία πολυδιάστατου μοντέλου.....	71
4.5.1 Περιγραφή της δομής του πολυδιάστατου μοντέλου	72
4.5.2 Δημιουργία του πολυδιάστατου μοντέλου.....	80
4.5.3 Πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων	81
4.6 Προγράμματα για την ανάπτυξη της εφαρμογής	87
4.7 Χρήση της εφαρμογής από τους χρήστες.....	89

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	97
Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	97
5.1 Συμπεράσματα	97
5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	98
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	103
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	109
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.....	117
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.....	130

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Αριστομένη Μακρή, επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και σύγχρονο θέμα, για τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσε και για την υποστήριξή του. Η παρούσα εργασία αποτέλεσε την αφορμή να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου στο συγκεκριμένο τομέα και τελικά να ασχοληθώ επαγγελματικά με αυτόν.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την ουσιαστική συμπαράσταση και βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Σύγκριση των συστημάτων διεκπεραίωσης συναλλαγών και της αποθήκης δεδομένων.....	19
Πίνακας 2: Γενικευμένες γεωγραφικές περιοχές.....	52
Πίνακας 3: Κατάσταση περιοχών	53
Πίνακας 4: Είδη τάσης	54
Πίνακας 5: Οι χρήσεις ανά είδος τάσης	54
Πίνακας 6: Είδη δικτύου	55
Πίνακας 7: Είδη υποσταθμών.....	55
Πίνακας 8: Είδη υποσταθμών διανομής.....	55
Πίνακας 9: Κατηγορίες προσωπικού	56
Πίνακας 10: Λίστα ερωτημάτων σε SQL.....	64
Πίνακας 11: Λίστα procedures σε SQL	66
Πίνακας 12: Λίστα διαθέσιμων μέτρων.....	75
Πίνακας 13: Οι πίνακες του data warehouse και η χρήση τους από τους κύβους.....	79

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Πιέσεις που ασκούνται στις επιχειρήσεις.....	3
Εικόνα 2: Οι λειτουργίες και οι επιρροές ενός πληροφοριακού συστήματος.....	5
Εικόνα 3: Οι αλλαγές που προκαλούνται στην επιχείρηση από τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων	6
Εικόνα 4: Αλυσίδα αξίας πληροφοριών.....	7
Εικόνα 5: Η αξιολογη πληροφορία για την επιχείρηση	8
Εικόνα 6: Η διαδικασία της κανονικοποίησης	16
Εικόνα 7: Παράδειγμα κύβου	20
Εικόνα 8: Σύνδεση του fact πίνακα και των διαστάσεων με το σχήμα αστέρα	21
Εικόνα 9: Αρχιτεκτονική της αποθήκης δεδομένων.....	22
Εικόνα 10: Η σχέση του μεγέθους των δεδομένων και του επιπέδου αφαίρεσης.....	33
Εικόνα 11: Υποδομή για ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας.....	37

Εικόνα 12: Κύκλος ζωής ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας.....	38
Εικόνα 13: Αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων των εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας	41
Εικόνα 14: Οι πίνακες της βάσης δεδομένων.....	57
Εικόνα 15: Μοντέλο Οντοτήτων Σχέσεων.....	61
Εικόνα 16: Σχεσιακό μοντέλο	62
Εικόνα 17: Παράδειγμα δημιουργίας αναφοράς μέσω του MS Query.....	63
Εικόνα 18: Κώδικας από ερώτημα SQL.....	65
Εικόνα 19: Αποτελέσματα από την εκτέλεση του ερωτήματος SQL.....	66
Εικόνα 20: Εκτέλεση procedure	68
Εικόνα 21: Αποτελέσματα από την εκτέλεση της procedure.....	68
Εικόνα 22: Στοιχεία υποσταθμών για την Αττική το έτος 1998.....	69
Εικόνα 23: Αριθμός μετασχηματιστών στην Αθήνα από 1998 έως 2003.....	70
Εικόνα 24: Ισχύς μετασχηματιστών (KVA) στην Αθήνα από 1998 έως 2003	70
Εικόνα 25: Αριθμός υποσταθμών στην Αθήνα το 1998	70
Εικόνα 26: Αποτελέσματα πολυδιάστατης ανάλυσης με τη βοήθεια του Business Intelligence Development Studio.....	82
Εικόνα 27: Αποτελέσματα πολυδιάστατης ανάλυσης για ενεργούς πελάτες, πωληθείσα ενέργεια, πλήθος - ισχύ υποσταθμών και συνολικό μήκος δικτύου διανομής για το έτος 1998 (ενδεικτικά)	83
Εικόνα 28: Αποτελέσματα πολυδιάστατης ανάλυσης με τη βοήθεια του Microsoft Excel για ενεργούς πελάτες, πωληθείσα ενέργεια, πλήθος – ισχύ υποσταθμών και συνολικό μήκος δικτύου διανομής για το έτος 1998 (ενδεικτικά).....	84
Εικόνα 29: Πλήθος και ισχύς μετασχηματιστών, συνολικό δίκτυο διανομής και σύνολο ηλεκτροδοτημένων για τα έτη 1998 και 1999	85
Εικόνα 30: Πλήθος μετασχηματιστών, δίκτυο διανομής υπό κατασκευή και προσωπικό για τα έτη 1998 και 1999.....	85
Εικόνα 31: Πλήθος υποσταθμών ανά κατηγορία για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από 1998 - 2003.....	86
Εικόνα 32: Χιλιόμετρα δικτύου διανομής ανά τάση για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα για το έτος 1998.....	86
Εικόνα 33: Συμμετοχή ενεργών πελατών των περιοχών και των γεωγραφικών διαμερισμάτων στο σύνολο της Ελλάδας για το έτος 1998	87
Εικόνα 34: Συστατικά του Microsoft SQL Server 2005	88

Εικόνα 35: Στοιχεία για τους ενεργούς πελάτες για το έτος 1998.....	90
Εικόνα 36: Στοιχεία για την πωληθείσα ενέργεια για το έτος 1998.....	90
Εικόνα 37: Στοιχεία για το προσωπικό για το έτος 1998.....	91
Εικόνα 38: Στοιχεία για το δίκτυο για το 1998 και συγκεκριμένα για τη μέση τάση	92
Εικόνα 39: Στοιχεία μετασχηματιστών για τα έτη 1998 - 2000.....	93
Εικόνα 40: Στοιχεία για τους υποσταθμούς για το έτος 1998.....	94
Εικόνα 41: Στοιχεία για τους ηλεκτροδοτημένους για το έτος 1998.....	95

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Το νέο επιχειρηματικό περιβάλλον και η σημασία των πληροφοριακών συστημάτων στις επιχειρήσεις

1.1 Εισαγωγή

Παλαιότερα, το ενδιαφέρον μιας επιχείρησης για κερδοφορία περιοριζόταν στην παραγωγή και παροχή προϊόντων και υπηρεσιών κυρίως στον τόπο στον οποίο ασκούσε τη δραστηριότητά της. Σκέψεις για παροχή των προϊόντων ή των υπηρεσιών σε άλλες περιοχές της χώρας ή σε χώρες του εξωτερικού ήταν άκρως περιορισμένες. Επίσης, μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1990, οι επιχειρήσεις δεν ενδιαφερόντουσαν για τα πλεονεκτήματα που μπορούσαν να αποκομίσουν από τη χρήση του Internet καθώς δεν ήταν ευρέως διαδεδομένο, με αποτέλεσμα λίγα στελέχη να αξιοποιούν τις πολλές του δυνατότητες.

Στις μέρες μας, όλα έχουν αλλάξει. Με την παγκοσμιοποίηση, τη διεθνοποίηση δηλαδή των αγορών, έχει αλλάξει ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν οι σύγχρονες επιχειρήσεις. Ένας γενικός ορισμός για τον όρο παγκοσμιοποίηση είναι ο ακόλουθος. *«Πρόκειται για την αυξανόμενη αλληλεξάρτηση, ενσωμάτωση και τριβή μεταξύ ανθρώπων και εταιρειών σε διάφορα μέρη του κόσμου. Είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε ένα σύμπλεγμα σχέσεων στα πεδία της οικονομίας, του εμπορίου, της κοινωνίας, της τεχνολογίας, της κουλτούρας και της πολιτικής»*. Ο όρος χρησιμοποιείται τουλάχιστον από το 1944, και ο πρώτος που τον χρησιμοποίησε σε οικονομικό πλαίσιο ήταν ο Θήοντορ Λέβιτ. (www.wikipedia.org)

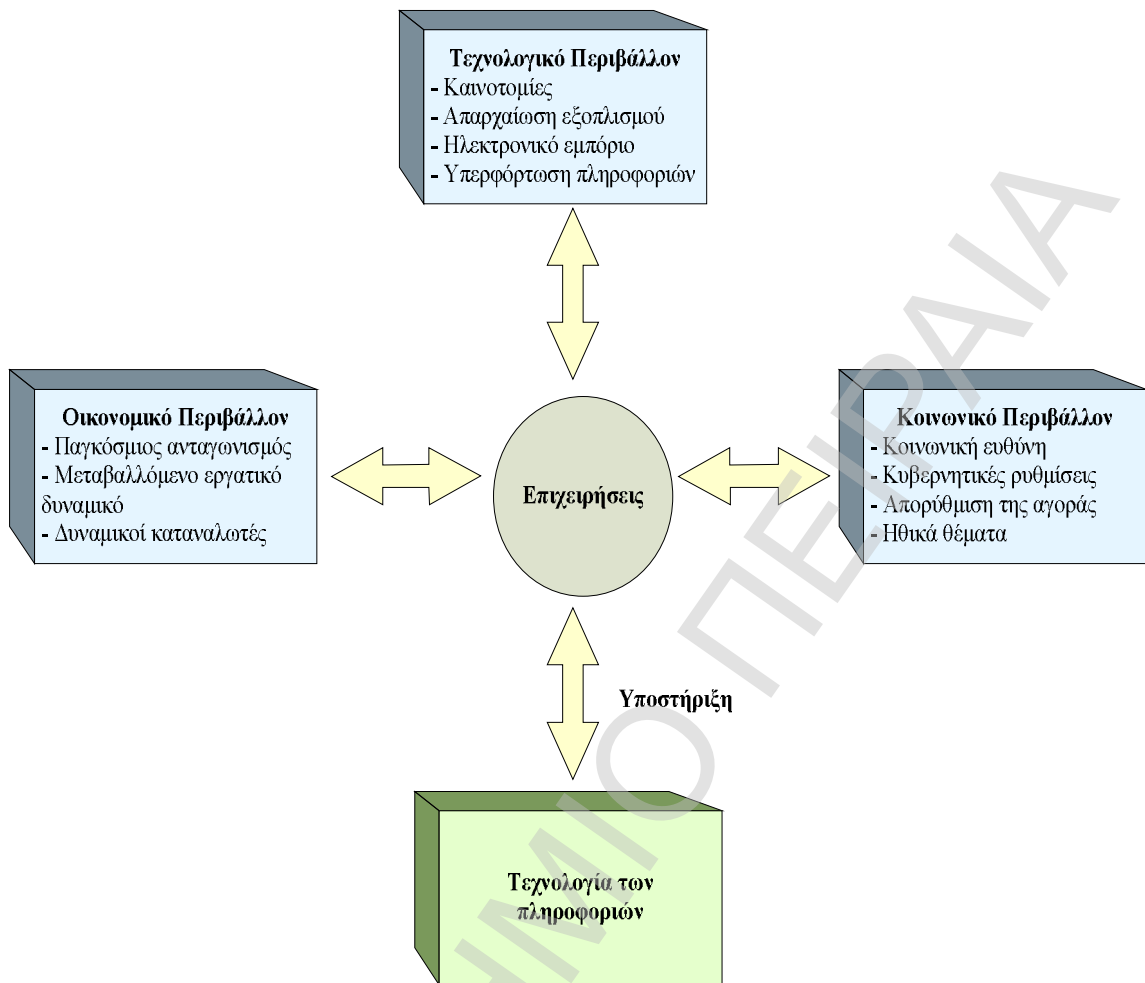
Άρα, οι επιχειρήσεις για να μπορέσουν να είναι ανταγωνιστικές στρέφονται πλέον σε μια παγκόσμια παρά σε μια εθνική αγορά καθώς εκεί διακρίνονται περισσότερες ευκαιρίες. Όπως όμως γίνεται κατανοητό, σε μια παγκόσμια αγορά ο ανταγωνισμός είναι εντονότερος, για αυτό το λόγο η κάθε επιχείρηση οφείλει να δίνει το μέγιστο των δυνατοτήτων της στα προϊόντα ή στις υπηρεσίες που προσφέρει. Η ποιότητα σε όλο το φάσμα των λειτουργιών της είναι καθοριστικής σημασίας για την πορεία της στο επιχειρηματικό κόσμο. Για να είναι, λοιπόν, σε θέση να ανταπεξέλθει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες, πρέπει να έχει την καλύτερη υποδομή τόσο σε ανθρώπινο δυναμικό όσο και σε τεχνολογικό εξοπλισμό. Όσον αφορά τον τεχνολογικό εξοπλισμό, οι επιχειρήσεις δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην ανάπτυξη των κατάλληλων πληροφοριακών συστημάτων για τις ανάγκες τους. Όλες οι προαναφερόμενες ενέργειες συντελούν στην εκμετάλλευση των οικονομιών κλίμακας που είναι απαραίτητες για την επίτευξη του χαμηλού κόστους των προϊόντων και των υπηρεσιών. (Wheelen and Hunger, 2006)

1.2 Το νέο επιχειρηματικό περιβάλλον

Εκτός από την παγκοσμιοποίηση, παρατηρείται ένας γενικός μετασχηματισμός της οικονομίας. Οι οικονομίες όπως και οι επιχειρήσεις μετασχηματίζονται σε ψηφιακές και η γνώση αποτελεί πλέον πολύτιμο στοιχείο για κάθε επιχείρηση ώστε να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στον επιχειρηματικό κόσμο. Ο όρος «Ψηφιακή Οικονομία» χρησιμοποιείται για να περιγραφεί η οικονομία η οποία βασίζεται στις ψηφιακές τεχνολογίες όπως για παράδειγμα το Internet, οι υπολογιστές και άλλες σχετικές τεχνολογίες. Αντί για τον όρο ψηφιακή οικονομία χρησιμοποιούνται οι όροι «Οικονομία του Internet», «Νέα Οικονομία» ή «Οικονομία του Web». Με άλλα λόγια, η ψηφιακή δικτύωση και οι τηλεπικοινωνίες παρέχουν μια παγκόσμια πλατφόρμα επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης για τους ανθρώπους και τις επιχειρήσεις με τη βοήθεια των οποίων δημιουργείται ένα νέο επιχειρηματικό περιβάλλον το οποίο παρέχει πολλές ευκαιρίες. Μέσα σε αυτό το νέο επιχειρηματικό περιβάλλον δραστηριοποιούνται οι ψηφιακές επιχειρήσεις οι οποίες δέχονται πλήθος πιέσεων. Σε αυτό το σημείο, γίνεται αναφορά σε αυτές τις πιέσεις και στις αποκρίσεις των επιχειρήσεων με τη βοήθεια της τεχνολογίας πληροφοριών.

Οικονομικοί, νομικοί, κοινωνικοί και τεχνολογικοί παράγοντες δημιουργούν ένα ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον στο οποίο οι πελάτες αποκτούν όλο και μεγαλύτερη διαπραγματευτική δύναμη. Οι επιχειρήσεις πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκριθούν άμεσα και αποτελεσματικά στις απειλές του περιβάλλοντος αλλά και να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες που μπορεί να προκύψουν. Φυσικά, λόγω των συνεχών αλλαγών και της υψηλής αβεβαιότητας που επικρατεί, οι επιχειρήσεις λειτουργούν κάτω από πιέσεις για να παράγουν ταχύτερα και με τη χρήση λιγότερων πόρων περισσότερα και ποιοτικότερα προϊόντα.

Οι πιέσεις που δέχονται οι επιχειρήσεις από το οικονομικό περιβάλλον αφορούν τον παγκόσμιο ανταγωνισμό, το συνεχώς μεταβαλλόμενο εργατικό δυναμικό και τους καταναλωτές οι οποίοι έχουν πλέον μεγάλη διαπραγματευτική δύναμη στα χέρια τους. Όσον αφορά τις πιέσεις που προκύπτουν από το τεχνολογικό περιβάλλον πρόκειται για τη συνεχή ανάπτυξη νέων εφαρμογών με όλο και περισσότερες δυνατότητες, τη γρήγορη απαρχαίωση του εξοπλισμού και την άνθηση του ηλεκτρονικού εμπορίου. Τέλος, οι επιχειρήσεις οφείλουν να τηρούν όλους τους κανονισμούς και τις ρυθμίσεις που ορίζει η κοινωνία για να είναι υπεύθυνες απέναντι της. Οι προαναφερθέντες πιέσεις απεικονίζονται στην ακόλουθη εικόνα. Οι επιχειρήσεις από τη μεριά τους, προσπαθούν να τις ελαχιστοποιήσουν με τη βοήθεια της τεχνολογίας των πληροφοριών.



Εικόνα 1: Πιέσεις που ασκούνται στις επιχειρήσεις

Στη συνέχεια αναφέρονται μερικές από τις δράσεις που αναλαμβάνουν οι επιχειρήσεις για να ελαχιστοποιήσουν τις επιδράσεις των πιέσεων που δέχονται.

- **Προσπάθειες συνεχούς βελτίωσης και αναδιοργάνωσης επιχειρηματικών διεργασιών**

Οι περισσότερες επιχειρήσεις διεξάγουν προγράμματα βελτίωσης της παραγωγικότητας, της ποιότητας και της εξυπηρέτησης των πελατών τους. Αυτές τις προσπάθειες βοηθούν τα Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Πόρων (Enterprise Resources Planning - ERP). Πολλές φορές τα προγράμματα συνεχούς βελτίωσης δεν αρκούν για να επιλύσουν μερικά επιχειρηματικά προβλήματα τα οποία απαιτούν την αναδιοργάνωση των επιχειρηματικών διεργασιών (Business Process Reengineering - BPR).

- **Διαχείριση σχέσεων πελατών**

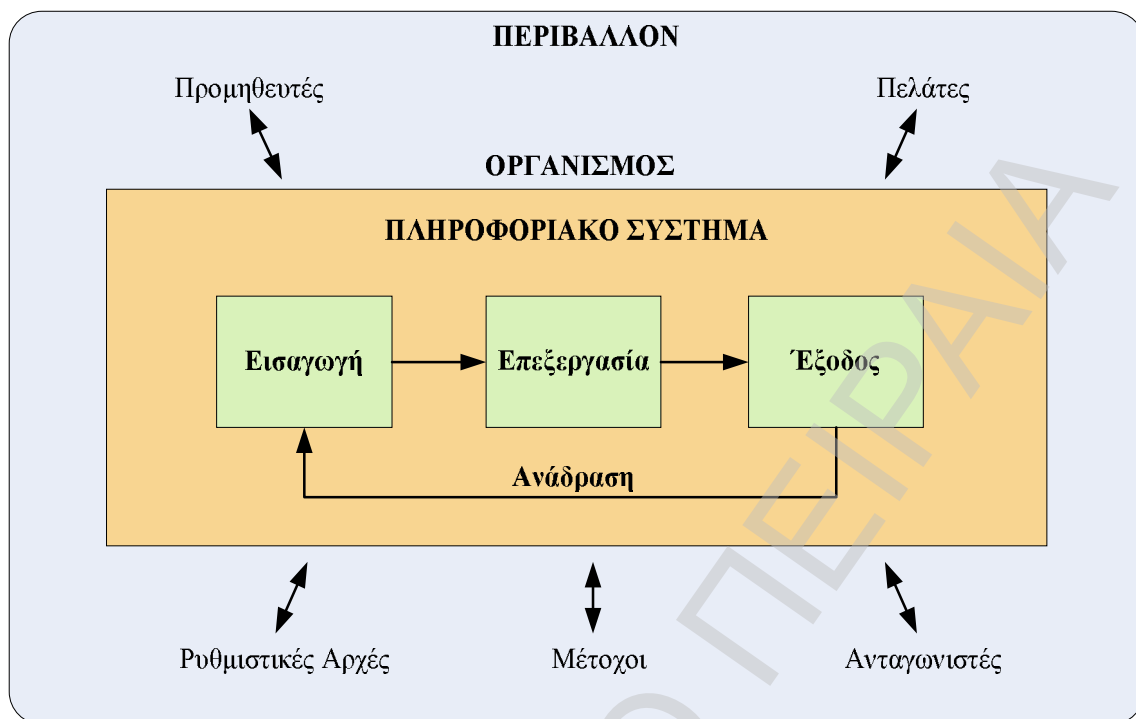
Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της ψηφιακής επανάστασης είναι ότι η διαπραγματευτική δύναμη των πελατών αυξάνεται όλο και περισσότερο. Σε αυτό συμβάλλει η πληθώρα πληροφοριών που είναι διαθέσιμη και εύκολα προσπελάσιμη στο διαδίκτυο. Για να έχουν οι πελάτες, λοιπόν, την καλύτερη μεταχείριση από τις επιχειρήσεις χρησιμοποιούνται Συστήματα Διαχείρισης Σχέσεων Πελατών (Customer Relationship Management - CRM).

- **Επιχειρηματικές συμμαχίες**
Πολλές επιχειρήσεις έχουν συνειδητοποιήσει ότι οι συμμαχίες με άλλες επιχειρήσεις, ακόμα και ανταγωνιστικές, μπορούν να είναι επωφελείς. Υπάρχουν αρκετοί τύποι επιχειρηματικών συμμαχιών όπως για παράδειγμα οι συμμαχίες κοινής χρήσης πόρων, οι μόνιμες σχέσεις προμηθευτή-εταιρείας και οι προσπάθειες κοινής έρευνας.
- **Μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης και του χρόνου εμφάνισης στην αγορά**
Η μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης (Cycle Time Reduction) αναφέρεται στη μείωση του χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρώσει μια εταιρεία, μια παραγωγική της δραστηριότητα, από την αρχή μέχρι το τέλος. Η μείωση του χρόνου αυτού είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αύξηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητάς της. Πλεονεκτήματα προκύπτουν και από τη μείωση του χρόνου εμφάνισης στην αγορά, καθώς όσοι εμφανίζονται πρώτοι στην αγορά με ένα προϊόν ή υπηρεσία, μπορούν να εδραιωθούν ευκολότερα.
- **Διαχείριση γνώσης**
Ο όρος διαχείριση γνώσης (Knowledge Management) αναφέρεται στη διαδικασία δημιουργίας ή συλλογής πληροφοριών, αποθήκευσης και προστασίας τους καθώς και ενημέρωσης, συντήρησης και χρήσης τους.
(Turban, King, Lee and Viehland, 2004)

1.3 Πληροφοριακά συστήματα στις επιχειρήσεις

Οι εξελίξεις τα τελευταία χρόνια στην τεχνολογία των υπολογιστών, στο λογισμικό και στα δίκτυα επικοινωνιών βοηθούν τα στελέχη των επιχειρήσεων να κάνουν πιο εύκολα τη δουλειά τους. Μπορούν να επωφεληθούν από τη χρήση των πληροφοριακών συστημάτων για να οργανώσουν καλύτερα τις λειτουργίες τους, να διαφοροποιηθούν από τους ανταγωνιστές τους και να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι τους.

Τα πληροφοριακά συστήματα ορίζονται ως ένα σύνολο αλληλοσχετιζόμενων συστατικών που συλλέγουν, επεξεργάζονται, αποθηκεύουν και διανέμουν πληροφορίες για την επιτέλεση όλων των λειτουργιών στις επιχειρήσεις. Τρεις δραστηριότητες εκτελούνται στα πληροφοριακά συστήματα. Η πρώτη είναι η *εισαγωγή* δεδομένων (input) κατά την οποία συλλέγονται ακατέργαστα δεδομένα είτε μέσα από την επιχείρηση είτε από το εξωτερικό της περιβάλλον. Η δεύτερη δραστηριότητα είναι η *επεξεργασία* δεδομένων (processing) κατά την οποία τα δεδομένα λαμβάνουν ένα νόημα ώστε να μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν από τους χρήστες. Τέλος, η τρίτη δραστηριότητα είναι η *έξοδος* (output) με την οποία οι πληροφορίες διανέμονται στους κατάλληλους αποδέκτες. Αξίζει να αναφερθεί ότι ένα πληροφοριακό σύστημα απαιτεί *ανάδραση* (feedback) με την οποία αξιολογείται και ελέγχεται το κατά πόσο καλά λειτουργεί η διαδικασία της εισαγωγής. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι λειτουργίες ενός πληροφοριακού συστήματος και οι επιρροές που δέχεται από το περιβάλλον. (Laudon and Laudon, 2006), (Σημειώσεις μαθήματος «Πληροφοριακά Συστήματα Επιχειρήσεων», 2002)



Εικόνα 2: Οι λειτουργίες και οι επιρροές ενός πληροφοριακού συστήματος

Η εφαρμογή ενός πληροφοριακού συστήματος σε μια επιχείρηση αποτελεί ένα είδος προγραμματισμένης αλλαγής. Δεν πρόκειται μόνο για την εφαρμογή νέου λογισμικού και hardware αλλά αφορά αλλαγές στον τρόπο επιτέλεσης ορισμένων εργασιών, στη διοίκηση και στην όλη οργάνωση. Κατά το σχεδιασμό ενός πληροφοριακού συστήματος γίνεται ανασχεδιασμός ολόκληρης της επιχείρησης και για αυτό το λόγο οι σχεδιαστές πρέπει να έχουν κατανοήσει σε βάθος πως αυτό θα επηρεάσει τις λειτουργίες της. (Cooper and Quinn, 1993)

Οι αποφάσεις για το πώς και πότε θα δημιουργηθεί ένα πληροφοριακό σύστημα πρέπει να αποτελούν μέρος του στρατηγικού σχεδιασμού της επιχείρησης. Πρέπει να είναι ξεκάθαρες τόσο οι μακροπρόθεσμες όσο και οι μεσοπρόθεσμες ανάγκες για την ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος. Δύο είναι οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη λήψη μιας τέτοιας απόφασης. Η μία ονομάζεται *Επιχειρησιακή Ανάλυση* (Enterprise Analysis) και η δεύτερη *Στρατηγική Ανάλυση* (Strategic Analysis) ή *Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας* (Critical Success Factors-CFSs). Σύμφωνα με την πρώτη μέθοδο, για να γίνουν κατανοητές οι ανάγκες της επιχείρησης, θα πρέπει να ελεγχθεί όλη η επιχείρηση σε επίπεδο τμημάτων, λειτουργιών, διαδικασιών και δεδομένων. Εύκολα γίνεται κατανοητό ότι με τη χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου παράγεται ένα τεράστιο σύνολο δεδομένων το οποίο είναι δύσκολο να αναλυθεί. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, χρησιμοποιείται η μέθοδος της Στρατηγικής Ανάλυσης (ή Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας). Σύμφωνα με αυτήν τη μέθοδο, οι ανάγκες για πληροφοριακά συστήματα καθορίζονται από ένα μικρό αριθμό κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας. Αν αυτοί ικανοποιούνται, τότε και η επιτυχία της επιχείρησης είναι δεδομένη. Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας καθορίζονται από την αγορά, τα στελέχη, την επιχείρηση και το ευρύτερο εξωτερικό περιβάλλον. Από αυτή τη μέθοδο, λοιπόν, προκύπτει μικρότερη ποσότητα δεδομένων η οποία μπορεί να αναλυθεί ευκολότερα.

Η τεχνολογία των πληροφοριακών συστημάτων μπορεί να προκαλέσει ποικίλες αλλαγές στη δομή της επιχείρησης. Κάθε μία προσφέρει διαφορετικά πλεονεκτήματα αλλά και ρίσκα. Οι αλλαγές αυτές παρουσιάζονται στο ακόλουθο σχήμα και είναι οι εξής:

- **Αυτοματισμός (automation)**
- **Ορθολογισμός (rationalization)**
- **Αναδιοργάνωση (reengineering)**
- **Paradigm shifts**

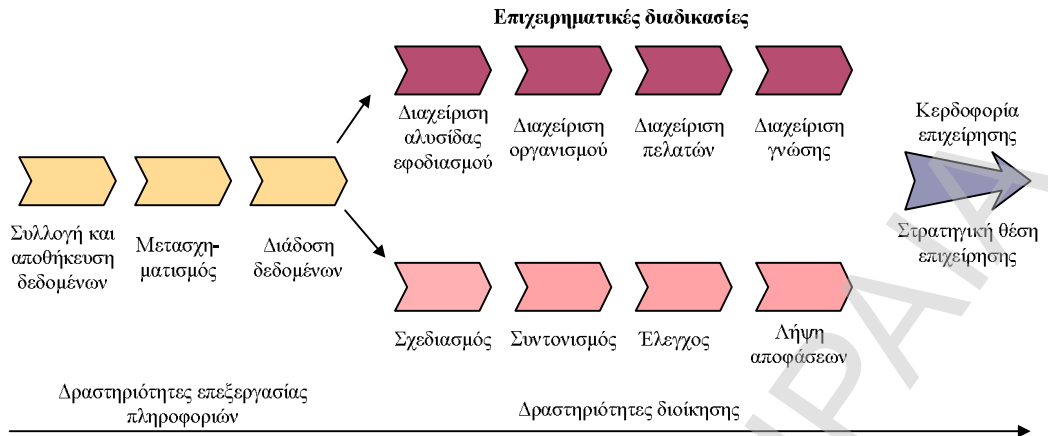


Εικόνα 3: Οι αλλαγές που προκαλούνται στην επιχείρηση από τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων

Η πιο συνηθισμένη αλλαγή είναι ο *αυτοματισμός* χάρη στον οποίο οι εργαζόμενοι εκτελούν τα καθήκοντά τους αποτελεσματικότερα με τη βοήθεια που παρέχεται μέσω των καινοτομιών της τεχνολογίας. Η δεύτερη αλλαγή, αφορά τον *ορθολογισμό* των διαδικασιών μιας επιχείρησης. Όλες οι διαδικασίες πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να αξιοποιείται ο παρεχόμενος αυτοματισμός αλλά και να γίνεται ξεκάθαρο στον κάθε υπάλληλο το πώς θα τις εκτελέσει. Με την *αναδιοργάνωση*, οι διαδικασίες μιας επιχείρησης αναλύονται, απλουστεύονται και επανασχεδιάζονται. Τέλος, τα *paradigm shifts* οδηγούν στον επαναπροσδιορισμό της φύσης της επιχείρησης και του συνόλου του οργανισμού. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί ότι η αναδιοργάνωση και τα *paradigm shifts* έχουν μεγάλο ποσοστό αποτυχίας επειδή συνήθως οι πολλές αλλαγές στην επιχείρηση δε συντονίζονται εύκολα.

Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων είναι πολλά. Για αυτό το λόγο τα στελέχη δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στις αποφάσεις που αφορούν την εφαρμογή τους. Τα πληροφοριακά συστήματα συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας και των εσόδων και στη μείωση του κόστους των παραγόμενων προϊόντων ή υπηρεσιών. Βέβαια, πολλές φορές η εφαρμογή τους είναι υποχρεωτική λόγω των εκάστοτε κυβερνητικών κανονισμών.

Κάθε επιχείρηση έχει μια *αλυσίδα αξίας πληροφοριών* (Information Value Chain) κατά την οποία η ακατέργαστη πληροφορία μετατρέπεται σε χρήσιμη πληροφορία για τη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων.



Εικόνα 4: Αλυσίδα αξίας πληροφοριών

Άρα, τα πληροφοριακά συστήματα για τα στελέχη είναι μια λύση οργάνωσης και διοίκησης που βασίζεται στην τεχνολογία της πληροφορίας. (Laudon and Laudon, 2006)

1.4 Συστήματα Πληροφόρησης Διοίκησης

Σε αυτό το σημείο κρίνεται απαραίτητο να διευκρινιστεί η διαφορά μεταξύ των συστημάτων πληροφόρησης διοίκησης (Management Information Systems - MIS) και των πληροφοριακών συστημάτων. Στην ουσία τα πληροφοριακά συστήματα χρησιμοποιούνται για να διευκολύνουν το σύνολο των λειτουργικών διαδικασιών της επιχείρησης. Για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων χρησιμοποιούνται τα συστήματα πληροφόρησης διοίκησης τα οποία συλλέγουν, επεξεργάζονται και αποθηκεύουν πληροφορίες σε τέτοια μορφή που είναι χρήσιμη για τις λειτουργίες της διοίκησης. Τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης μπορούν να θεωρηθούν ως μια ειδική κατηγορία των πληροφοριακών συστημάτων. (www.wikipedia.org), (Schniederjans, 2007)

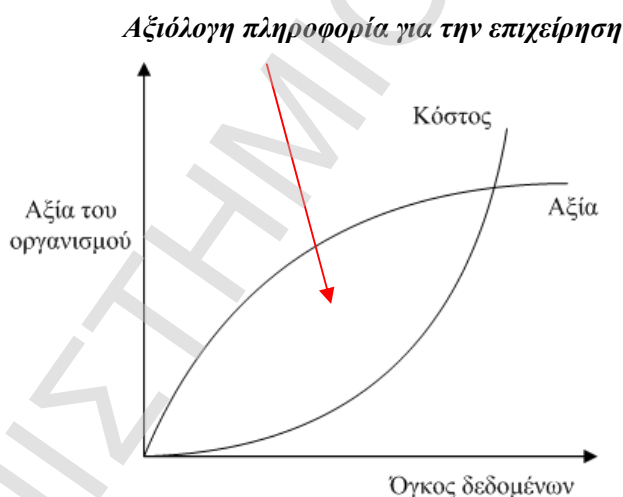
Ο όρος συστήματα πληροφόρησης διοίκησης αναφέρεται στα ολοκληρωμένα συστήματα χρήστη-μηχανής με σκοπό την υποστήριξη των διοικητικών δραστηριοτήτων και της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σε μια επιχείρηση. Απαραίτητα συστατικά για την υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος είναι η ύπαρξη ενός υπολογιστικού συστήματος, μιας βάσης δεδομένων, μοντέλων για ανάλυση κ.α. Ένα ολοκληρωμένο σύστημα πληροφόρησης διοίκησης αποτελείται από επιμέρους εφαρμογές κάθε μία από τις οποίες αποβλέπει στην ικανοποίηση των πληροφοριακών αναγκών κάθε τμήματος της επιχείρησης. (Chen and Cheng, 2008)

Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται με συγκεκριμένα μοντέλα τα οποία μπορούν να διακριθούν στις εξής κατηγορίες:

- **Περιγραφικά** (descriptive)
Σύμφωνα με αυτά τα μοντέλα γίνεται αναλυτική περιγραφή μιας οργανωτικής λειτουργίας.

- **Προγνωστικά** (predictive)
Αυτά τα μοντέλα μπορούν να συμβάλλουν στον καλύτερο προγραμματισμό του οργανισμού.
- **Βελτιστοποίησης** (optimizing)
Αυτά τα μοντέλα προτείνουν την καλύτερη δυνατή ενέργεια που πρέπει να υλοποιηθεί. Αυτή η κατηγορία μοντέλων μπορεί να υποστεί περαιτέρω διάκριση σε μοντέλα υπό συνθήκες βεβαιότητας, σε στοχαστικά μοντέλα και σε μοντέλα αβεβαιότητας.
(Βασιλακόπουλος και Χρυσικόπουλος, 1990)

Ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα ανώτερα στελέχη των επιχειρήσεων είναι η επιλογή της κατάλληλης πληροφορίας για τη λήψη των αποφάσεών τους. Όσο πιο υψηλόβαθμο είναι το στέλεχος τόσο πιο συγκεκριμένη είναι η πληροφορία που χρειάζεται για την εκτέλεση των καθηκόντων του. Δεδομένα συλλέγονται τόσο από το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης όσο και από εξωτερικές πηγές. Όσο αυξάνεται ο όγκος των πληροφοριών, τόσο πιο δύσκολη γίνεται η αναζήτηση των απαραίτητων πληροφοριών για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται το κόστος (χρόνος εργασίας) που πρέπει να καταβάλει το κάθε στέλεχος.



Εικόνα 5: Η αξιόλογη πληροφορία για την επιχείρηση

Έχει αποδειχτεί ότι η αξιόλογη πληροφορία βρίσκεται μεταξύ των καμπυλών του παραπάνω σχήματος, της καμπύλης του κόστους (αξιοποίηση της πληροφορίας) και της καμπύλης της αξίας για την επιχείρηση. Από την παραπάνω λογική προκύπτουν οι *Δείκτες Επιχειρηματικής Απόδοσης* (Key Performance Indicators) οι οποίοι εξετάζουν την πορεία μιας επιχείρησης. Είναι εμφανής η σημασία που δίνεται στην ποιότητα της πληροφορίας σε αντίθεση με την ποσότητά της.

Συνηθισμένη πρακτική για την εξαγωγή συμπερασμάτων είναι η παρακολούθηση διαφόρων οικονομικών καταστάσεων όπως για παράδειγμα οι *καταστάσεις κερδοφορίας* (Profit and Loss statements), ο *ισολογισμός* (Balance sheet), η *κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσεως* (Income statement), η *πηγή και διάθεση κεφαλαίων* (Funds flow statement) κ.α.. Πολύ χρήσιμα συμπεράσματα προκύπτουν και από την εξέταση ορισμένων δεικτών επιχειρηματικής απόδοσης όπως για παράδειγμα η *απόδοση ιδίων κεφαλαίων* (Earnings

per share), *εξέλιξη πωλήσεων* (Revenue growth), *συμμετοχή προϊόντων στα έσοδα* (Revenue contribution), *έσοδα ανά εργαζόμενο* (Revenue per employee) κ.α.

Κατά τη δεκαετία του 1990 οι δείκτες επιχειρηματικής απόδοσης τροποποιήθηκαν ή εγκαταστάθηκαν από άλλους, οι οποίοι αντικατοπτρίζουν καλύτερα την πραγματικότητα μιας επιχείρησης. Οι δείκτες αυτοί επηρεάστηκαν από τη *δημιουργική λογιστική* (creative accounting), η οποία έκανε την εμφάνισή της εκείνη την εποχή. Οι νέες διοικητικές μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

- Πίνακας Ισορροπημένης Μέτρησης Απόδοσης (Balanced Scorecard)
- Οικονομική Προστιθέμενη Αξία (Economic Value Added – EVA) κ.α.

Αυτές οι μεθοδολογίες σε συνδυασμό με τον αυξημένο ανταγωνισμό οδήγησαν στο να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην κερδοφορία για κάθε επιχειρηματική δραστηριότητα σε σχέση με την αύξηση των πωλήσεων και του μεριδίου αγοράς που ήταν η προγενέστερη προσέγγιση. Σε αυτό βοήθησε και η ανάπτυξη της μεθοδολογίας της *κοστολόγησης ανά δραστηριότητα* (Activity Based Costing - ABC), που υποστηρίζει τον ακριβή καθορισμό της κερδοφορίας σε όλα τα επίπεδα, όπως για παράδειγμα την κερδοφορία ανά προϊόν κ.α.. Βέβαια, η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού επιχειρείν (e-business) έδωσε ώθηση στη δημιουργία νέων δεικτών όπως το *κόστος απόκτησης πελάτη* (Customer Acquisition Cost), η *ικανοποίηση πελάτη από τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες της επιχείρησης* (Customer satisfaction), η *διείσδυση στην αγορά* (market penetration), η *αποτελεσματικότητα των καναλιών προμηθειών* (Supply chain effectiveness).

Αν αναλογιστεί κανείς τις διαδικασίες στις οποίες εμπλέκεται ένα στέλεχος επιχειρήσεων καθημερινά, γίνεται φανερό ότι είναι πολλά τα δεδομένα και οι τομείς τους οποίους πρέπει να λάβει υπόψη του για τη λήψη αποφάσεων. Τα ερωτήματα τα οποία οφείλει να απαντά, είναι τα εξής:

- **Πότε** (η διάσταση του χρόνου διαδραματίζει ιδιαίτερο ρόλο)
- **Ποιος** (τα άτομα που εμπλέκονται στη λήψη αποφάσεων)
- **Τί** (ποια είναι τα θέματα με τα οποία πρέπει να ασχοληθεί)
- **Πού** (η διάσταση του τόπου παίζει επίσης ιδιαίτερο ρόλο)
- **Αποτελέσματα** (τα αποτελέσματα που μπορεί να προκύψουν από την επικείμενη απόφαση που θα ληφθεί)

Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα της χρήσης των συστημάτων πληροφόρησης διοίκησης είναι τα εξής:

- Μείωση του χρόνου αναλύσεων από ημέρες σε λεπτά
- Γρήγορη έκδοση οικονομικών καταστάσεων
- Εκτέλεση πολυπλοκότερων αναλύσεων
- Γρήγορος εντοπισμός τάσεων και αποκλίσεων
- Άμεσες απαντήσεις σε οικονομικά ερωτήματα
- Ανάλυση κερδοφορίας στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο (πελάτης - είδος)
- Παρακολούθηση στόχων και αποκλίσεων σε όλα τα επίπεδα
- Ανάλυση αποτελεσματικότητας ενεργειών μάρκετινγκ
- Έγκαιρη προειδοποίηση στην ύπαρξη αρνητικών τάσεων
- Αύξηση της υπευθυνότητας

Γίνεται κατανοητό ότι η παρακολούθηση ορισμένων δεικτών είναι πολύ σημαντική για την πορεία της επιχείρησης. Βέβαια, βασική προϋπόθεση είναι η σωστή επιλογή τους

και ο σωστός υπολογισμός τους. Η επιλογή των δεικτών πρέπει να γίνει μέσα από μια διαδικασία καταγραφής του σκοπού και της ιεράρχησης των στόχων της επιχείρησης. Έμφαση πρέπει να δοθεί στους δείκτες οι οποίοι δίνουν πληροφόρηση σχετικά με τους σημαντικότερους στόχους, εφόσον η ικανοποίηση τους εξασφαλίζει την επιτυχή πορεία της επιχείρησης. (Μακρής)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

www.wikipedia.org

Wheelen T., Hunger D., *Strategic Management and Business Policy – Concepts*, Prentice Hall, 2006, p. 6

Turban E., King D., Lee J., Viehland D., *Ηλεκτρονικό Εμπόριο. Αρχές – Εξελίξεις – Στρατηγική από τη σκοπιά του Manager*, Prentice Hall, 2004, p. 20-25

Laudon K., Laudon J., *Management Information Systems. Managing the Digital Firm*, Pearson Prentice Hall, 2006

Σημειώσεις μαθήματος «Πληροφοριακά Συστήματα Επιχειρήσεων», 2002, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών “Τεχνο-Οικονομικά Συστήματα” (<http://www.telecom.ntua.gr/ees/htdocs/stoxos.php>)

Cooper R., Quinn R., “*Implications of the competing values framework for Management Information Systems*”, **Human Resource Management**, Vol. 32, Number 1, 1993, pp. 175-176

Schniederjans M., Schniederjans A., Schniederjans D., *Outsourcing Management Information Systems*, Idea Group Publishing, 2007, p. 1

Chen Q., Cheng H., “*Research on Resource-Based Management Information System Competencies and Strategies*”, **IEEE**, April 2008, pp. 1-4

Βασιλακόπουλος Γ., Χρυσικόπουλος Β., *Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης*, Α. Σταμούλης, 1990, σελ. 5-27

Μακρής Α., *Προγράμματα Η/Υ – Εφαρμογές σε Συστήματα Ποιότητας*, Σημειώσεις μαθήματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων και Αποθήκες Δεδομένων (Data Warehouse)

2.1 Εισαγωγή

Για την επιτυχημένη πορεία μιας επιχείρησης, είναι απαραίτητη η δημιουργία και η διατήρηση μηχανισμών που της δίνουν τη δυνατότητα να συλλέγει και να επεξεργάζεται πληροφορίες και δεδομένα που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία της. Στις μέρες μας, υπάρχει άφθονη πληροφορία διαθέσιμη στα στελέχη των επιχειρήσεων η οποία όμως πρέπει να μετασχηματιστεί, ώστε να αποκτήσει την κατάλληλη μορφή, για να είναι χρήσιμη για τη λήψη των αποφάσεών τους. Βέβαια, η μεγάλη ποσότητα πληροφοριών μερικές φορές λειτουργεί ανασταλτικά, καθώς τα άτομα δυσκολεύονται να βρουν τις απαραίτητες για αυτούς πληροφορίες με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η εργασία τους.

Αφού τα δεδομένα αποτελούν σημαντικό πόρο του οργανισμού, είναι αναγκαία η δημιουργία ενός κατάλληλου περιβάλλοντος για την αποτελεσματική διαχείρισή τους. Κάθε χρήστης του συστήματος έχει διαφορετικές απαιτήσεις όπως για παράδειγμα τη γρήγορη προσπέλαση των δεδομένων, την κοινή χρήση των δεδομένων από όλους τους χρήστες, τη διατήρηση της εμπιστευτικότητας και ασφάλειας των δεδομένων κλπ. Τα Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Database Management Systems) είναι το λογισμικό το οποίο είναι ειδικά σχεδιασμένο ώστε να διευκολύνει τη χρήση και τη συντήρηση μεγάλου όγκου πληροφορίας. Βασικά κριτήρια για να συγκρίνουμε δύο ή περισσότερα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων μεταξύ τους είναι τα εξής:

- Ο χρόνος απόκρισης (time response) σε ερωτήματα και σε ανανεώσεις
- Το μέγεθος της βάσης δεδομένων που μπορεί να υποστηριχθεί
- Η ευελιξία (flexibility) στη χρήση διαφορετικών τύπων δεδομένων
- Άλλα χαρακτηριστικά που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση (όπως για παράδειγμα οι έλεγχοι ασφάλειας που μπορεί να επιβραδύνουν τη λειτουργία ενός συστήματος)

(Detweiler, 2007) , (Βασιλακόπουλος, 1993)

2.2 Ιστορική αναδρομή των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων

Το πρώτο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων κατασκευάστηκε από τον Charles Bachman, της εταιρείας General Electric, στις αρχές της δεκαετίας του 1960. Το όνομά του ήταν *Integrated Data Store* (IDS) και στηριζόταν στο δικτυωτό μοντέλο δεδομένων. Στα τέλη της δεκαετίας του 1960, η IBM ανέπτυξε το δικό της σύστημα που το ονόμασε *Information Management System* (IMS) και το οποίο υποστηρίζει μέχρι και σήμερα μεγάλες και σημαντικές εφαρμογές. Η διαφορά αυτού του μοντέλου από τον προκάτοχό

του ήταν ότι στηρίχθηκε στο ιεραρχικό μοντέλο δεδομένων. Την ίδια εποχή, η IBM σε συνεργασία με την αεροπορική εταιρεία American Airlines, ανέπτυξαν το σύστημα SABRE. Αξίζει να σημειωθεί, ότι το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα για την υποστήριξη πληροφοριακών συστημάτων μέσω του Internet, όπως για παράδειγμα το σύστημα Travelocity. Το 1970, ο Edgar Codd, που εργαζόταν στα εργαστήρια San Jose της IBM, πρότεινε ένα νέο τρόπο αναπαράστασης των δεδομένων το οποίο ονόμασε *Σχεσιακό Μοντέλο Δεδομένων*. Το μοντέλο αυτό έπαιξε σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη των βάσεων δεδομένων.

Κατά τα τέλη της δεκαετίας του 1980, καθιερώθηκε η *Γλώσσα Αιτημάτων SQL* (Structured Query Language) ως πρότυπο προγραμματιστικής διεπαφής με τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 και κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, έγιναν μεγάλες και σημαντικές προσπάθειες για το σχεδιασμό ισχυρότερων γλωσσών αιτημάτων και για τον εμπλουτισμό των μοντέλων δεδομένων. Επίσης, πολλοί κατασκευαστές επέκτειναν τη δυνατότητα των συστημάτων τους στην καταχώρηση και διαχείριση νέων δομών όπως εικόνες και στην εκτέλεση πιο σύνθετων ερωτημάτων επί της αποθηκευμένης πληροφορίας.

Επίσης, τα τελευταία χρόνια παρουσίασε ενδιαφέρον η ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης επιχειρηματικών πόρων (ERP) και διαχείρισης αποθεμάτων (Material Requirements Planning - MRP). Τα δύο προαναφερθέντα συστήματα είναι παραδείγματα ενίσχυσης των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων, με έμφαση στην εξειδίκευσή τους. Στην ουσία, στηρίζονται στον εντοπισμό ενός συνόλου τυποποιημένων ενεργειών που συναντώνται σε μια επιχείρηση και τις υποστηρίζουν με ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων.

Από τις πιο σημαντικές εξελίξεις ήταν η είσοδος των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων στο χώρο του Internet. Τα δεδομένα που ανακτώνται μέσω του λογισμικού πλοήγησης είναι καταχωρημένα σε βάσεις δεδομένων. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις ερωτήσεις προς τις βάσεις δεδομένων μορφοποιούνται μέσω της γλώσσας HTML, ώστε να διευκολύνεται η εμφάνισή τους στο λογισμικό πλοήγησης. (Ramakrishnan and Gehrke, 2002)

2.3 Πλεονεκτήματα των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων

Τα βασικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων είναι τα ακόλουθα.

- **Ανεξαρτησία των δεδομένων**

Ο όρος *ανεξαρτησία δεδομένων* (data independence) δηλώνει ότι τα προγράμματα εφαρμογών δεν εξαρτώνται από τον τρόπο οργάνωσης και προσπέλασης των αρχείων δεδομένων που χρησιμοποιούν. Υποστηρίζεται μια αφηρημένη έννοια οπτικής επί των δεδομένων, με τέτοιο τρόπο ώστε να ανεξαρτητοποιείται ο προγραμματιστικός κώδικας από τις λεπτομέρειες της εσωτερικής αναπαράστασης της καταχωρημένης πληροφορίας. Με αυτόν τον τρόπο οι εφαρμογές δεν επηρεάζονται από τυχόν αλλαγές στη φυσική ή λογική δόμηση των δεδομένων μιας βάσης. Με την ανεξαρτησία των δεδομένων

ελαχιστοποιούνται οι συνέπειες από τις δομικές αλλαγές των αρχείων της βάσης δεδομένων, μειώνοντας το κόστος ανάπτυξης και συντήρησης των εφαρμογών.

- **Ταχεία πρόσβαση στα δεδομένα**

Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων διαθέτουν και εφαρμόζουν αυτόματα μια ποικιλία τεχνικών ώστε να καταχωρούνται και να ανακτώνται τα επιθυμητά δεδομένα με παραγωγικό τρόπο. Αυτή η δυνατότητα αποδεικνύεται εξαιρετικά χρήσιμη ειδικά στις περιπτώσεις που τα δεδομένα αποθηκεύονται σε εξωτερικές περιφερειακές μονάδες.

- **Ακεραιότητα δεδομένων**

Με τον όρο *ακεραιότητα δεδομένων* γίνεται κατανοητό ότι τα δεδομένα που καταχωρούνται είναι ακριβή. Παραβίαση της ακεραιότητας μπορεί να συμβεί για διάφορους λόγους όπως για παράδειγμα από λάθη πληκτρολόγησης, από βλάβη του υπολογιστικού συστήματος και από μη ολοκληρωμένες ενημερώσεις δεδομένων. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η ποιότητα των παραγόμενων πληροφοριών εξαρτάται από την ακεραιότητα των αποθηκευμένων δεδομένων. Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η ενσωμάτωση κανόνων ελέγχου στο σύστημα διαχείρισης. Τα περισσότερα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων διαθέτουν εξελιγμένες μεθόδους εξασφάλισης της ακεραιότητας των δεδομένων μιας βάσης δεδομένων.

- **Ασφάλεια των δεδομένων**

Λόγω του κεντρικού ελέγχου που ασκείται στη βάση δεδομένων είναι δυνατό να εξασφαλιστεί ότι η πρόσβαση σε ορισμένα ευαίσθητα δεδομένα θα γίνεται μόνο από συγκεκριμένες εφαρμογές και από χρήστες που διαθέτουν τη σχετική δικαιοδοσία.

- **Κοινοχρησία των δεδομένων**

Το γεγονός ότι τα δεδομένα που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιούνται από πολλές εφαρμογές συμβάλλει στην καλύτερη λειτουργία του συστήματος. Με αυτόν τον τρόπο, η επιχείρηση επιβαρύνεται μόνο μία φορά με το κόστος εισαγωγής και ελέγχου της ορθότητας των δεδομένων. Επίσης, μειώνεται η πιθανότητα όπου μια εφαρμογή χρειάζεται δεδομένα που έχουν ήδη αποθηκευτεί αλλά δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίησή τους επειδή ανήκουν σε ιδιωτικά αρχεία άλλων εφαρμογών. Φυσικά, η κοινοχρησία δεδομένων υπόκειται σε κεντρικούς κανόνες ασφαλείας ώστε να μην είναι δυνατή η πρόσβαση σε απόρρητα δεδομένα ή να μην είναι δυνατή η πρόσβαση σε χρήστες που δεν έχουν την κατάλληλη δικαιοδοσία.

- **Διαχείριση των δεδομένων**

Όταν πολλοί χρήστες μοιράζονται την πρόσβαση στα ίδια δεδομένα, ο συγκεντρωτισμός στη διαχείριση των δεδομένων έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική βελτίωση των επιδόσεων του συστήματος. Οι έμπειροι προγραμματιστές καταχωρούν τα δεδομένα μόνο μία φορά και ρυθμίζουν κατάλληλα τη φυσική τους καταχώρηση ώστε να μεγιστοποιούνται οι επιδόσεις του συστήματος στην ανάκτηση της επιθυμητής πληροφορίας. Οπότε με την αποφυγή περιττών δεδομένων, δεν καταναλώνεται αποθηκευτικός χώρος και δε διακυβεύεται η συνέπεια των δεδομένων.

- **Ταυτόχρονη πρόσβαση και επαναφορά από βλάβη**

Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων προγραμματίζουν την ταυτόχρονη πρόσβαση στα δεδομένα, με τέτοιο τρόπο που οι χρήστες νομίζουν ότι μόνο ένας από αυτούς έχει κάθε φορά πρόσβαση στην καταχωρημένη πληροφορία. Επίσης, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να κατοχυρώνουν την ασφαλή επαναφορά των δεδομένων σε περίπτωση όπου συμβεί βλάβη στο σύστημα.

- **Μειωμένος χρόνος ανάπτυξης των εφαρμογών**

Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων παρέχουν στο χρήστη ένα σύνολο συναρτήσεων που ενσωματώνονται εύκολα σε κάθε εφαρμογή που αναπτύσσει. Με αυτόν τον τρόπο η ανάπτυξη εφαρμογών διαχείρισης βάσεων δεδομένων γίνεται ταχύτατα και οι εφαρμογές που αναπτύσσονται με αυτόν τον τρόπο είναι πιο αξιόπιστες σε σύγκριση με άλλες που δημιουργούνται από το μηδέν.

(Ramakrishnan and Gehrke, 2002), (Detweiler, 2007), (Βασιλακόπουλος, 1993), (Βασιλακόπουλος και Χρυσικόπουλος, 1990)

2.4 Μοντέλο οντοτήτων σχέσεων και σχεσιακό μοντέλο

Κατά το λογικό σχεδιασμό μιας βάσης δεδομένων, το πρώτο ζητούμενο είναι να γίνουν κατανοητές οι οντότητες που απαρτίζουν τη βάση και οι μεταξύ τους σχέσεις. Αποτέλεσμα αυτής της εργασίας είναι το *Μοντέλο Οντοτήτων Σχέσεων* (Entity Relationship Model - ER). Αυτό το μοντέλο στην ουσία προκύπτει από μια διαδικασία ανάλυσης από τις συνθετότερες στις αναλυτικότερες έννοιες.

Το μοντέλο οντοτήτων σχέσεων επιτρέπει και καθιστά δυνατή την περιγραφή των δεδομένων μιας επιχείρησης, απεικονίζοντας αντικείμενα και συσχετίσεις, και αποτελεί δημοφιλή μεθοδολογία για τον αρχικό σχεδιασμό μιας βάσης δεδομένων. Η μεθοδολογία οντοτήτων σχέσεων διευκολύνει στη μετάβαση από μια άτυπη περιγραφή των πληροφοριακών αναγκών σε μια λεπτομερή και ακριβή περιγραφή που αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την υλοποίηση της κάθε εφαρμογής στο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Ο όρος *οντότητα* (entity) χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει πραγματικά αντικείμενα που αφορούν μια εφαρμογή. Κάθε οντότητα περιγράφεται μέσω ενός συνόλου *γνωρισμάτων* (attributes) τα οποία τη χαρακτηρίζουν. Ο όρος *συσχέτιση* (relationship) αναφέρεται στη διασύνδεση μεταξύ δύο ή περισσότερων οντοτήτων. (Μακρής 2002), (Ramakrishnan and Gehrke, 2002)

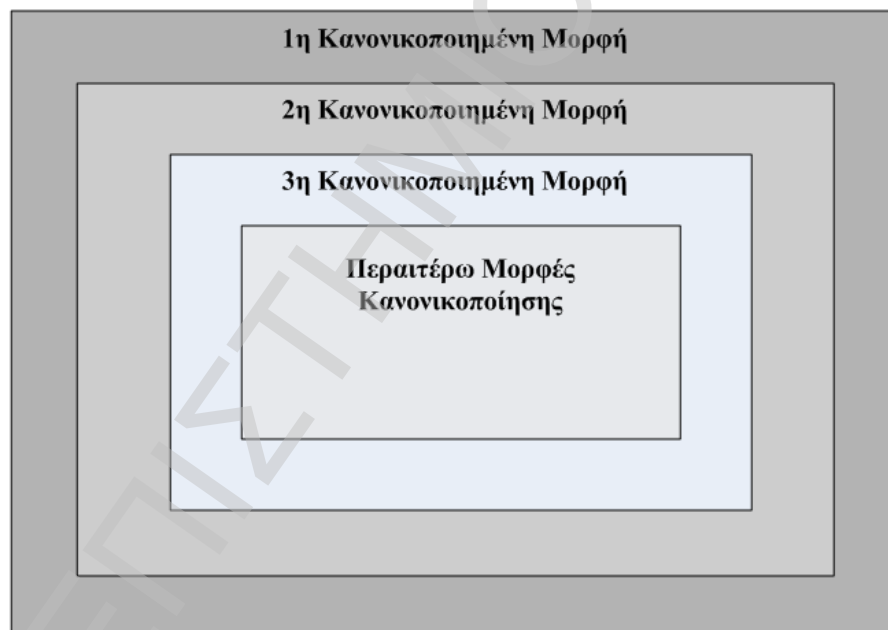
Μετά την υλοποίηση του μοντέλου οντοτήτων σχέσεων ακολουθεί η διαδικασία της *κανονικοποίησης* (normalization). Η κανονικοποίηση των δεδομένων είναι απαραίτητη για την υλοποίηση μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων διότι παρέχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Την αξιοποίηση όλων των δεδομένων που χρειάζεται το σύστημα
- Την οργάνωση των δεδομένων σε τέτοια μορφή ώστε ένα δεδομένο να υπάρχει μία και μόνο φορά στο σύστημα
- Την απεικόνιση των συσχετίσεων μεταξύ των οντοτήτων που ενδιαφέρουν το σύστημα

Το αποτέλεσμα της κανονικοποίησης είτε επιβεβαιώνει ότι πράγματι ένας πίνακας της βάσης δεδομένων είναι ατομική οντότητα ή τον αναλύει σε επιμέρους οντότητες οι οποίες δε μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω. Ένα πλήρες κανονικοποιημένο εννοιολογικό ή λογικό μοντέλο δεδομένων πληροί με τον καλύτερο τρόπο τις απαιτήσεις του λογικού σχεδιασμού μιας βάσης δεδομένων που είναι οι εξής:

- **Ορθότητα** (correctness)
- **Συνέπεια** (consistency)
- **Απλότητα** (simplicity)
- **Μη περίσσεια** (non-redundancy)
- **Σταθερότητα** (stability)

Η διαδικασία της κανονικοποίησης περιλαμβάνει ένα αριθμό βημάτων για τη διαδοχική αναγωγή του εννοιολογικού μοντέλου δεδομένων σε πιο επιθυμητές δομές δεδομένων. Κάθε μία από αυτές τις δομές διέπεται από μεγαλύτερη συνέπεια, μικρότερη περίσσεια και μεγαλύτερη σταθερότητα. Δομές δεδομένων που δεν ικανοποιούν τους κανόνες της 1^{ης} κανονικοποιημένης μορφής λέγονται *μη κανονικοποιημένες*. Η κανονικοποίηση των δεδομένων εφαρμόζεται σε ένα πίνακα κάθε φορά και γίνεται σε βήματα τα οποία ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες. Τα βήματα είναι τουλάχιστον τέσσερα και απεικονίζονται στο ακόλουθο σχήμα.



Εικόνα 6: Η διαδικασία της κανονικοποίησης

Τα αποτελέσματα αυτών των βημάτων είναι γνωστά ως *πρώτος* (1NF), *δεύτερος* (2NF), *τρίτος* ή *Boyce/Codd* (BCNF), *τέταρτος* (4NF) και *πέμπτος* (5NF) κανονικός τύπος. Οι τρεις πρώτοι τύποι είναι αυτοί που ορίστηκαν από τον E. F. Codd κατά τη διάρκεια των ερευνητικών εργασιών σχετικά με τη θεωρία της κανονικοποίησης. Αξίζει να σημειωθεί, ότι ο τρίτος κανονικός τύπος είναι αρκετός για να εξασφαλιστεί η ορθότητα της αναπαράστασης, η συνέπεια και η μη περίσσεια στο εννοιολογικό μοντέλο δεδομένων. Ο τέταρτος και ο πέμπτος κανονικός τύπος είναι αρκετά περίπλοκοι, ενώ πολλές φορές μοντέλα που βρίσκονται στον τρίτο κανονικό τύπο βρίσκονται και στον πέμπτο. (Μακρής 2002), (Βασιλακόπουλος, 1993)

Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων μπορούν να καταταγούν σε κατηγορίες σύμφωνα με τον τύπο του εννοιολογικού μοντέλου που χρησιμοποιούν. Υπάρχουν τρεις κύριοι τύποι μοντέλων δεδομένων όπου η διαφορά τους έγκειται στον τρόπο αναπαράστασης των σχέσεων μεταξύ των οντοτήτων της επιχείρησης για την οποία συλλέγονται τα δεδομένα. Τα μοντέλα, λοιπόν, είναι τα εξής:

- *Ιεραρχικό* μοντέλο δεδομένων (hierarchical)
- *Δικτυωτό* μοντέλο δεδομένων (network)
- *Σχεσιακό* μοντέλο δεδομένων (relational)

Το σχεσιακό μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί εδώ και πολλά χρόνια για την αποθήκευση δεδομένων σε πολλές εφαρμογές. Στις μέρες μας εξακολουθεί να είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο και προβλέπεται ότι αυτή η κατάσταση θα διατηρηθεί για τα επόμενα χρόνια. Όσον αφορά το σχεσιακό μοντέλο, η βασική δομή περιγραφής των δεδομένων είναι ο *πίνακας*, ο οποίος αποτελείται από ένα σύνολο εγγραφών που έχουν την ίδια δομή. Έτσι, το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων σε αυτήν την περίπτωση αποτελείται από πολλούς δυσδιάστατους πίνακες οι οποίοι περιέχουν το σύνολο των δεδομένων. (Detweiler, 2007), (Βασιλακόπουλος, 1993)

2.5 Εισαγωγή στην Αποθήκη Δεδομένων (Data Warehouse)

Η σημασία της ανάλυσης των δεδομένων έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, καθώς οι οργανισμοί πρέπει να βελτιώσουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σε όλες τις δραστηριότητές τους για να διατηρήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα. Τα σύγχρονα στελέχη των επιχειρήσεων είναι υποχρεωμένα να παίρνουν γρήγορες αποφάσεις, πιεζόμενα από το έντονο επιχειρηματικό περιβάλλον. Μια απόφαση όμως για να είναι σωστή χρειάζεται να στηρίζεται σε πληροφορίες έγκυρες που θα πρέπει να είναι στη διάθεση του στελέχους στην επιθυμητή μορφή πριν την απόφαση.

Συνήθως οι απαιτούμενες πληροφορίες για την υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων είναι διάσπαρτες σε διαφορετικά συστήματα της επιχείρησης με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη και χρονοβόρα η αναζήτησή τους. Βέβαια, υπάρχουν και άλλοι προβληματισμοί όπως για παράδειγμα πόσο αξιόπιστα είναι. Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις τα στελέχη χρειάζονται ομαδοποιημένες πληροφορίες για πολλά έτη και όχι μόνο για μερικούς μήνες. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι το κόστος απόκτησης και συντήρησης πολλών διαφορετικών συστημάτων είναι μεγαλύτερο σε σύγκριση με την ύπαρξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος που θα κάλυπτε όλες τις ανάγκες των χρηστών. (Μακρής)

Τα παραδοσιακά συστήματα βάσεων δεδομένων ικανοποιούν τις ανάγκες για ανάλυση δεδομένων. Εξυπηρετούν πολύ καλά τις καθημερινές λειτουργίες της επιχείρησης και βασικό τους μέλημα είναι να παρέχουν ταυτόχρονη πρόσβαση στα δεδομένα σε πολλούς χρήστες χωρίς βέβαια να παραβιάζεται η ακεραιότητα των δεδομένων. Πρόκειται, λοιπόν, για τα *Συστήματα Διεκπεραίωσης Συναλλαγών* (Online Transaction Processing Systems – OLTP). Τα συστήματα διεκπεραίωσης συναλλαγών περιέχουν λεπτομερή δεδομένα, δε διατηρούν ιστορικά δεδομένα και επειδή είναι έντονα κανονικοποιημένα δεν έχουν καλή απόδοση όταν εκτελούν σύνθετα ερωτήματα καθώς πρέπει να συσχετίσουν πολλούς σχεσιακούς πίνακες. Επιπρόσθετα, όταν τα στελέχη θέλουν να

αναλύσουν τη συμπεριφορά της επιχείρησης στο σύνολό της, πρέπει να χρησιμοποιήσουν δεδομένα από διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. Αυτή η διαδικασία είναι χρονοβόρα αλλά μερικές φορές μπορεί να μην είναι καν πραγματοποιήσιμη εξαιτίας του διαφορετικού ορισμού και περιεχομένου των δεδομένων σε κάθε βάση.

Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα προβλήματα αναπτύχθηκε μια νέα τεχνολογία γνωστή ως αποθήκη δεδομένων (data warehouse), που στην ουσία είναι μια βάση δεδομένων για την πληροφόρηση της διοίκησης και η οποία έχει σα στόχο την ανάπτυξη *Συστημάτων Υποβοήθησης Λήψης Επιχειρηματικών Αποφάσεων* (Executive Information Systems - EIS, Decision Support Systems - DSS) χωρίς να επηρεαστεί άμεσα η λειτουργία του οργανισμού.

Άρα οι αποθήκες δεδομένων προτάθηκαν ώστε να καλύψουν τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες των στελεχών. Τα χαρακτηριστικά των δεδομένων που αποθηκεύονται στις αποθήκες δεδομένων, όπως περιγράφηκαν το 1991 από το Bill Inmon, είναι τα εξής:

- **Θεματικός προσανατολισμός**

Κατά την ανάπτυξη μιας αποθήκης δεδομένων, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις ανάγκες των στελεχών δηλαδή ποιοι είναι οι τομείς της επιχείρησης με τους οποίους ασχολούνται και για τους οποίους θέλουν να παρατηρούν την πορεία τους. Για παράδειγμα αν δίνεται προσοχή στις πωλήσεις, στην ανάλυση της συμπεριφοράς των πελατών κ.α. Αυτή είναι και η βασική διαφορά τους με τα συστήματα διεκπεραίωσης συναλλαγών όπου η προσοχή δίνεται στις λειτουργίες που εκτελούνται από την επιχείρηση.

- **Ακεραιότητα**

Τα δεδομένα που καταχωρούνται στην αποθήκη δεδομένων συλλέγονται από πολλές πηγές, τόσο εσωτερικές της επιχείρησης όσο και εξωτερικές. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας πρέπει να επιλυθούν διάφορα προβλήματα που οφείλονται σε διαφορετικό ορισμό και σε διαφορετικό περιεχόμενο δεδομένων όπως για παράδειγμα το διαφορετικό τύπο (format) ενός στοιχείου από τη μία βάση σε σχέση με μία άλλη.

- **Σταθερότητα**

Δεν επιτρέπεται τροποποίηση ή διαγραφή δεδομένων το οποίο σημαίνει ότι τα δεδομένα διατηρούνται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ότι στα κλασικά συστήματα διεκπεραίωσης συναλλαγών. Η συνηθισμένη διάρκεια των δεδομένων στην αποθήκη δεδομένων είναι 5 με 10 χρόνια ή ακόμα περισσότερο σε αντίθεση με τα κλασικά συστήματα όπου τα δεδομένα διατηρούνται συνήθως για χρονική περίοδο 2 με 6 μηνών.

- **Time varying**

Ο όρος time varying αναφέρεται στη δυνατότητα να διατηρούνται διαφορετικές τιμές για την ίδια πληροφορία καθώς και ο χρόνος κατά τον οποίο παρουσιάστηκε η αλλαγή.

(Hancock and Toren, 2006), (Reinschmidt and Francoise, 2000), (Μακρής), (Watson and Wixom, 2007), (Tvrdikova, 2007), (Wang, 2006)

Όταν η πληροφοριακή βάση δεδομένων καλύπτει το σύνολο της πληροφόρησης μιας επιχείρησης, τότε χρησιμοποιείται ο όρος αποθήκη δεδομένων ενώ όταν είναι

περιορισμένης έκτασης, για την κάλυψη περιορισμένων αναγκών πληροφόρησης όπως για παράδειγμα ενός υποσυστήματος για πωλήσεις, τότε χρησιμοποιείται ο όρος *Πηγή Πληροφόρησης* (Data Mart). Ανάλογα με την αρχιτεκτονική, οι πηγές πληροφόρησης αντλούν δεδομένα από την αποθήκη δεδομένων. (Hancock and Toren, 2005), (Μακρής), (Watson and Wixom, 2007)

Στον ακόλουθο πίνακα, παρουσιάζονται μερικές βασικές διαφορές μεταξύ των συστημάτων διεκπεραίωσης συναλλαγών και της αποθήκης δεδομένων.

Πίνακας 1: Σύγκριση των συστημάτων διεκπεραίωσης συναλλαγών και της αποθήκης δεδομένων

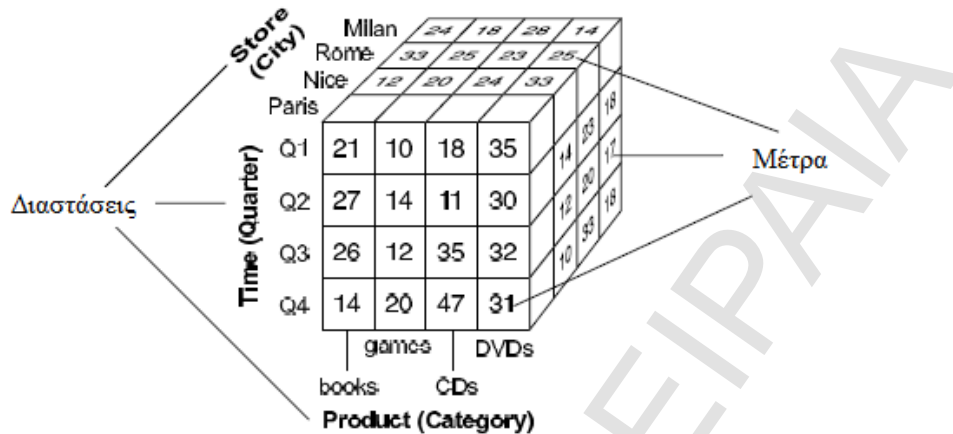
	Συστήματα Διεκπεραίωσης Συναλλαγών	Αποθήκη Δεδομένων
<i>Είδος χρήστη</i>	Υπάλληλοι γραφείου	Στελέχη, ανώτατη διοίκηση
<i>Χρήση</i>	Προβλεπόμενη, επαναλαμβανόμενη	Μη δομημένη
<i>Περιεχόμενο δεδομένων</i>	Πρόσφατα δεδομένα με πολλή πληροφορία	Ιστορικότητα δεδομένων
<i>Οργάνωση δεδομένων</i>	Σύμφωνα με τις λειτουργικές ανάγκες της επιχείρησης	Σύμφωνα με τις ανάγκες του προβλήματος προς ανάλυση
<i>Δομή δεδομένων</i>	Βελτιστοποιημένη για μικρές συναλλαγές	Βελτιστοποιημένη για σύνθετα ερωτήματα
<i>Συχνότητα χρήσης</i>	Υψηλή	Μέτρια έως και χαμηλή
<i>Είδος χρήσης</i>	Ανάγνωση, ανανέωση, διαγραφή, εισαγωγή	Ανάγνωση
<i>Πλήθος εγγραφών ανά χρήση</i>	Λίγες	Πολλές
<i>Χρόνος απόκρισης</i>	Μικρός	Μπορεί να είναι μεγάλος
<i>Περίσσεια δεδομένων</i>	Μικρή (λόγω των κανονικοποιημένων πινάκων)	Υψηλή (λόγω των μη κανονικοποιημένων πινάκων)
<i>Μοντέλο δεδομένων</i>	Μοντέλο οντοτήτων σχέσεων (ER)	Πολυδιάστατο μοντέλο (multidimensional)

Οι αποθήκες δεδομένων επιτρέπουν στο χρήστη να εξετάσει τα δεδομένα υπό διαφορετικά πρίσματα και σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας. Αυτό γίνεται με τη χρήση των *Συστημάτων Αναλυτικής Επεξεργασίας* (Online Analytical Processing - OLAP). (Elamy, Alhajj and Far, 2005)

2.5.1 Το πολυδιάστατο μοντέλο

Η αποθήκη δεδομένων στηρίζεται κυρίως στο πολυδιάστατο μοντέλο αν και συνήθως παρατηρείται συνδυασμός σχεσιακών και πολυδιάστατων πινάκων. Αυτό το μοντέλο παρέχει καλύτερη κατανόηση των δεδομένων κατά τη διαδικασία της ανάλυσης και παρέχει καλύτερη απόδοση για σύνθετα ερωτήματα ανάλυσης. Με τη χρήση αυτού του μοντέλου τα δεδομένα δεν οργανώνονται σε δυσδιάστατους πίνακες όπως στις βάσεις

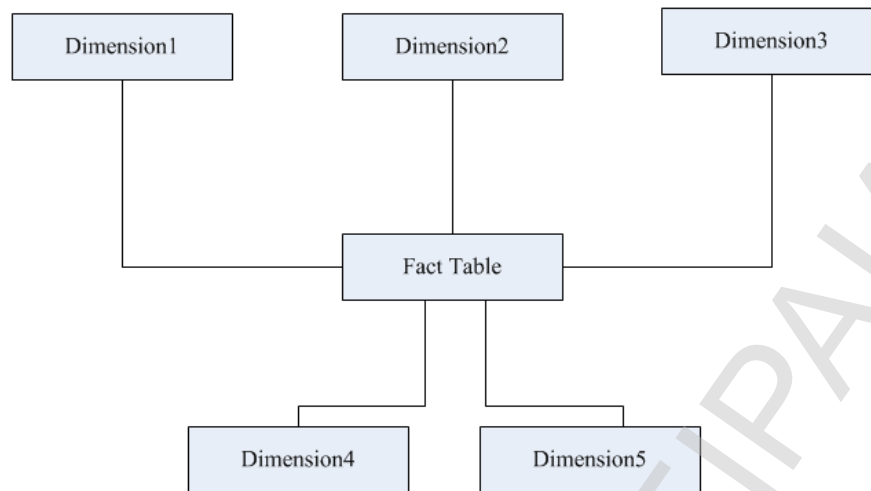
δεδομένων αλλά σε n διαστάσεις και προκύπτουν οι λεγόμενοι *κύβοι* (cubes) δεδομένων. Ένα παράδειγμα κύβου παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα.



Εικόνα 7: Παράδειγμα κύβου

Ένας κύβος ορίζεται από τις *διαστάσεις* (dimensions) και τα *μέτρα* (measures). Οι διαστάσεις είναι τομείς ενδιαφέροντος που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση των δεδομένων. Στην παραπάνω εικόνα, για παράδειγμα, οι διαστάσεις είναι οι Store, Time και Product. Το store αναφέρεται στις πόλεις στις οποίες δραστηριοποιείται η συγκεκριμένη επιχείρηση, το time στο τρίμηνο του έτους και τέλος το product στο είδος των προϊόντων που προσφέρει η συγκεκριμένη επιχείρηση. *Μέλη* (members) μιας διάστασης είναι τα πεδία από τα οποία αποτελείται όπως για παράδειγμα το books, CDs, games και DVDs για τη διάσταση product. Βέβαια, η διάσταση μπορεί να έχει περισσότερα μέλη από ότι απεικονίζεται στην παραπάνω εικόνα, ώστε να δημιουργούνται πιο αναλυτικές αναφορές από τα στελέχη. Τα μέτρα επιτρέπουν ποσοτικούς υπολογισμούς για κάθε ανάγκη ανάλυσης που προκύπτει κάθε φορά. Τα μέτρα είναι στην ουσία οι τιμές των κελιών του κύβου. Ένας κύβος μπορεί να περιέχει περισσότερα από ένα μέτρα. Στην παραπάνω εικόνα, το μέτρο που χρησιμοποιείται είναι τα συνολικά έσοδα από τις πωλήσεις (σε χιλιάδες ευρώ) του κάθε αντικειμένου ανά περιοχή και ανά τρίμηνο του έτους.

Τα δεδομένα στις αποθήκες δεδομένων όπως και στα συστήματα διεκπεραίωσης συναλλαγών αποθηκεύονται σε πίνακες. Οι πίνακες των αποθηκών δεδομένων διακρίνονται σε *διαστάσεις* (dimensions) και σε *fact* πίνακες. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι διαστάσεις είναι πίνακες που δημιουργούνται ανάλογα με τους τομείς ενδιαφέροντος που θα χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση εκ μέρους της επιχείρησης. Οι *fact* πίνακες περιέχουν εκτός των άλλων και στοιχεία που προκύπτουν από υπολογισμούς. Αυτά τα στοιχεία των *fact* πινάκων είναι τα μέτρα των κύβων που δημιουργούνται. Στην ουσία, στους *fact* πίνακες προστίθεται μια εγγραφή κάθε φορά που διενεργείται μια συναλλαγή που επηρεάζει κάποιο από τα μέτρα. Έτσι, κάθε *fact* πίνακας μπορεί να συνδυαστεί με πολλές διαστάσεις, ανάλογα με τις ανάγκες για ανάλυση. Αυτοί οι συνδυασμοί δεν είναι προκαθορισμένοι, οπότε τα στελέχη μπορούν να εξετάσουν τα διαθέσιμα σε αυτούς δεδομένα υπό πολλά διαφορετικά πρίσματα. Η σχέση μεταξύ των *fact* πινάκων και των διαστάσεων παραπέμπει τον αναγνώστη στο σχήμα αστέρα όπου κεντρικό σημείο αποτελεί ο *fact* πίνακας. Ένα τέτοιο παράδειγμα παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα.

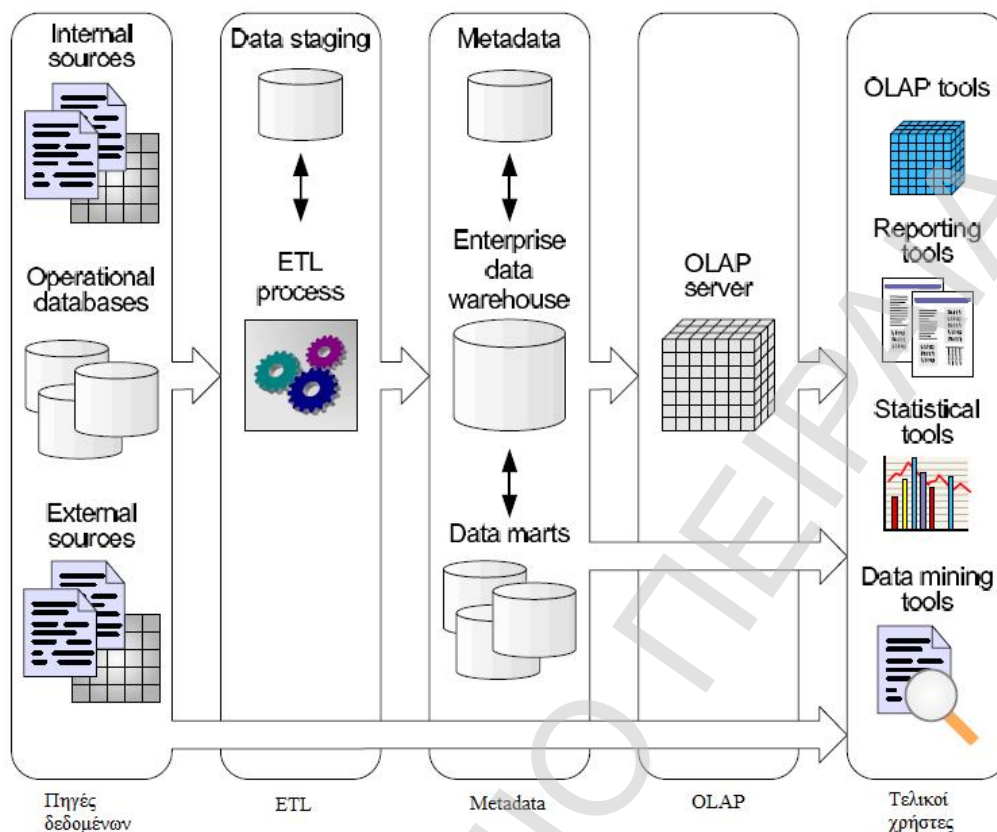


Εικόνα 8: Σύνδεση του fact πίνακα και των διαστάσεων με το σχήμα αστέρα

(Hancock and Toren, 2005), (Samtani, Mohania, Kumar and Kambayashi, 1999), (Jacobson and Misner, 2006), (Harinath and Quinn, 2006), (Loshin, 2003), (Hobbs, Hilson, Lawande and Smith, 2005)

2.5.2 Η αρχιτεκτονική της αποθήκης δεδομένων

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η αρχιτεκτονική της αποθήκης δεδομένων, τα στάδια που μεσολαβούν ώστε τα στελέχη να επωφεληθούν από τα πλεονεκτήματα αυτής της τεχνολογίας και να βελτιωθεί η διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η παρακάτω εικόνα περιλαμβάνει το σύνολο των στοιχείων που μπορεί να έχει μια αποθήκη δεδομένων. Η κάθε επιχείρηση μπορεί να την αναπτύξει με τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις ανάγκες της. Στις επόμενες παραγράφους γίνεται η περιγραφή των σταδίων της αρχιτεκτονικής της. (Nilakanta, Scheibe and Rai, 2007)



Εικόνα 9: Αρχιτεκτονική της αποθήκης δεδομένων

2.5.2.1 Εξαγωγή – Μετασχηματισμός – Φόρτωση (Extraction – Transformation – Loading / ETL)

Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό από την ονομασία του συγκεκριμένου σταδίου πρόκειται για μια διαδικασία τριών βημάτων. Κατά τη διαδικασία της εξαγωγής γίνεται συλλογή των δεδομένων από τα υπάρχοντα συστήματα, είτε είναι εσωτερικά είτε είναι εξωτερικά της επιχείρησης. Τις περισσότερες φορές γίνεται χρήση μιας ενδιάμεσης βάσης δεδομένων η οποία ονομάζεται *staging area* και στην οποία γίνεται η διαδικασία του μετασχηματισμού ώστε τα δεδομένα να αποκτήσουν την κατάλληλη μορφή πριν φορτωθούν στην αποθήκη δεδομένων.

Κατά τη διαδικασία του μετασχηματισμού τα δεδομένα ανεξάρτητα από τον τύπο που είχαν αρχικά, μετατρέπονται ώστε να έχουν όλα τους τους τύπους που χρησιμοποιούνται στην αποθήκη δεδομένων. Αυτή η διαδικασία αποτελείται από διάφορα στάδια όπως για παράδειγμα καθαρισμός (cleaning), όπου αφαιρούνται λάθη και ασυμβατότητες από τα δεδομένα, ακεραιότητα (integration) όπου δε διατηρούνται εγγραφές των ίδιων δεδομένων και τέλος συνάθροιση (aggregation) όπου τα δεδομένα ταξινομούνται ανάλογα με το επίπεδο λεπτομέρειας της αποθήκης δεδομένων.

Τέλος, κατά τη διαδικασία της φόρτωσης, φορτώνεται η αποθήκη δεδομένων με τα τροποποιημένα δεδομένα. Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει και τη διαδικασία της ανανέωσης (refresh) της αποθήκης δεδομένων, σε τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να

διαθέτει τα πιο πρόσφατα δεδομένα και να βοηθά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Ανάλογα με την πολιτική που ακολουθεί η κάθε επιχείρηση, η διαδικασία της ανανέωσης των δεδομένων ποικίλει από μερικές φορές το μήνα, τη βδομάδα ή ακόμα και τη μέρα ανάλογα με τη σημαντικότητα των δεδομένων που διατηρεί η επιχείρηση. (Henry, Hoon, Hwang, Lee and DeVore, 2005), (Loshin, 2003)

2.5.2.2 Μεταδεδομένα

Τα *μεταδεδομένα* (metadata) παίζουν σημαντικό ρόλο στην αποθήκη δεδομένων. Η ομάδα που είναι υπεύθυνη για τη φόρτωση των δεδομένων, πρέπει να κατανοήσει σε βάθος όλα τα χαρακτηριστικά τους για να μπορέσει να τα χειριστεί και να τα χρησιμοποιήσει επιτυχώς. Στην ουσία τα μεταδεδομένα περιγράφουν το περιεχόμενο των δεδομένων, πως αυτό δημιουργήθηκε και πως αυτό χρησιμοποιείται. Άρα, τα μεταδεδομένα πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Τη δομή της πληροφορίας
- Τον αλγόριθμο για την ταξινόμηση των δεδομένων
- Τη χαρτογράφηση του από τη διαχειριστική βάση δεδομένων στην αποθήκη δεδομένων

Οπότε τα μεταδεδομένα χαρακτηρίζονται σαν το κύριο συστατικό για τη σωστή δημιουργία ενός δεδομένου που θα αποθηκευτεί. Τα μεταδεδομένα χρησιμεύουν γενικά στα ακόλουθα:

- Στην τοποθέτηση των περιεχομένων μιας αποθήκης δεδομένων
- Στην ταυτοποίηση των δεδομένων που προέρχονται από τις διαχειριστικές βάσεις δεδομένων
- Στην επεξεργασία των δεδομένων των διαχειριστικών βάσεων

Τα μεταδεδομένα διακρίνονται σε δύο μεγάλες ομάδες:

- **Τεχνικά μεταδεδομένα (technical metadata)**
Περιέχουν πληροφορίες σχετικές με το πως οργανώνονται τα δεδομένα σε ένα υπολογιστικό σύστημα και τις διαδικασίες και τις εφαρμογές που διαχειρίζονται τα δεδομένα
- **Μεταδεδομένα χαρακτηριστικών (business metadata)**
Περιέχουν πληροφορίες που περιγράφουν τα δεδομένα (*semantics*) καθώς και τις πολιτικές, τους κανόνες και τους περιορισμούς που σχετίζονται με τα δεδομένα αυτά.

Η ποιότητα των δεδομένων σε συνδυασμό με τον καλό ορισμό των μεταδεδομένων κάνουν τα πληροφοριακά συστήματα πιο αποτελεσματικά. (Watson and Wixom, 2007), (Tvrđikova, 2007), (Loshin, 2003)

2.5.2.3 Η έννοια της Αναλυτικής Επεξεργασίας (On-Line Analytical Processing - OLAP)

Τα συστήματα αναλυτικής επεξεργασίας είναι μια κατηγορία λογισμικού που βοηθά τους αναλυτές και τα στελέχη των επιχειρήσεων να έχουν ταχεία πρόσβαση και πολυδιάστατη επεξεργασία των δεδομένων, με σκοπό την ευκολότερη επίλυση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν. Επίσης, παρέχουν στους χρήστες τη δυνατότητα μοντελοποίησης των προβλημάτων τους.

Ο Codd ήταν ο πρώτος που έθεσε τις απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιεί ένα σύστημα αναλυτικής επεξεργασίας, οι οποίες είναι οι εξής:

- Πολυδιάστατη αναπαράσταση πληροφορίας
- Προσβασιμότητα
- Αρχιτεκτονική πελάτη / εξυπηρετητή
- Υποστήριξη πολλών χρηστών
- Ευέλικτη αναφορά και απόκριση
- Ενιαίος χρόνος απόκρισης
- Απεριόριστος αριθμός διαστάσεων και επιπέδων ιεραρχίας

Γενικά, οι εφαρμογές αναλυτικής επεξεργασίας εφαρμόζονται σε δίκτυα υπολογιστών πελάτη – εξυπηρετητή (client-server). Βοηθούν το χρήστη να δημιουργεί τις αναλύσεις που επιθυμεί και να μοντελοποιεί το σενάριο του με εύκολο τρόπο. Θα μπορούσε κανείς να πει ότι οι εφαρμογές αναλυτικής επεξεργασίας είναι πλέον συνώνυμες με την πολυδιάστατη παρουσίαση δεδομένων. Δύο είναι οι βασικοί λόγοι για την ταχεία ανάπτυξη και εξέλιξη αυτής της τεχνολογίας. Ο ένας είναι η ραγδαία αύξηση των ποσοτήτων των δεδομένων καθώς και η ανάγκη για τη γρήγορη επεξεργασία τους.

Τα βασικά χαρακτηριστικά μιας OLAP εφαρμογής είναι τα ακόλουθα:

- Να περιέχει μαθηματικά, στατιστικά και αναλυτικά μοντέλα όπως ποσοστά, κατανομές, μεθόδους παλινδρόμησης κ.α.
- Να συσχετίζει τόσο τα αρχικά όσο και τα εξαγόμενα δεδομένα
- Να υποστηρίζει αναλύσεις που παραπέμπουν σε σενάρια της λογικής «τι - εάν» (“what-if”)
- Να έχει άμεση απόκριση και εξαγωγή αποτελεσμάτων
- Να μπορεί να εξελίσσεται εύκολα
- Να διαχειρίζεται μεγάλες ποσότητες δεδομένων

Κεντρική ιδέα στην τεχνολογία αναλυτικής επεξεργασίας αποτελεί ο *κύβος* (cube). Ένας κύβος αποτελείται από δεδομένα διαφόρων πινάκων και παρουσιάζει τις πληροφορίες στους χρήστες σε μορφή διαστάσεων και μέτρων. Για την επεξεργασία των δεδομένων, προσφέρεται μια *γλώσσα ερωτημάτων* (query language). Η κλασική γλώσσα ερωτημάτων που χρησιμοποιείται στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων, SQL, δεν ήταν σχεδιασμένη ώστε να μπορεί να επεξεργαστεί κύβους και διαστάσεις. Για αυτό το λόγο, αναπτύχθηκε μια άλλη γλώσσα, η *MDX* (*Multidimensional Expressions*).

Χρησιμοποιήθηκε ο όρος κύβος για να τονισθεί ότι η δομή την οποία ακολουθούν τα δεδομένα σε αυτήν την περίπτωση, ξεφεύγει από την κλασική δυσδιάστατη δομή των πινάκων των σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Βέβαια, δεν πρέπει να δημιουργηθεί η

εντύπωση ότι τα δεδομένα μπορούν να έχουν μόνο τρεις διαστάσεις (όσες και οι διαστάσεις του κύβου ως αντικείμενο στο χώρο) αλλά απλά έχει επικρατήσει η χρήση αυτού του όρου.

Ένα από τα πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης τεχνολογίας είναι η ταχύτητα εξαγωγής των αποτελεσμάτων μέσω ενός φιλικού και διαδραστικού περιβάλλοντος που παρέχεται. Παλαιότερα, ακόμα και στις καλύτερα σχεδιασμένες βάσεις δεδομένων, οι αναφορές που επιθυμούσαν οι χρήστες απαιτούσαν αρκετά λεπτά για να δημιουργηθούν. (Hancock and Toren, 2006), (Loshin, 2003), (Lee, Lau, Ho and Ho, 2009)

Ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά του πολυδιάστατου μοντέλου, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο, είναι ότι επιτρέπει στο χρήστη να εξετάσει τα δεδομένα από διαφορετικές οπτικές γωνίες και σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας. Άρα, οι λειτουργίες που μπορούν να εφαρμοστούν σε έναν κύβο είναι οι ακόλουθες:

- **Roll up**

Επιτρέπει στο χρήστη να συγκεντρώσει δεδομένα που βρίσκονται σε μεγάλο βαθμό λεπτομέρειας σε μια μορφή η οποία θα είναι πιο γενική. Δίνει δηλαδή τη δυνατότητα στο χρήστη να μεταφερθεί σε υψηλότερο αθροιστικό επίπεδο. Η συγκεκριμένη λειτουργία ονομάζεται και *συνάθροιση* (aggregation).

- **Drill down**

Είναι η αντίστροφη λειτουργία του roll up κατά την οποία ο χρήστης μεταβαίνει από πιο γενικά δεδομένα σε πιο λεπτομερή.

- **Pivot**

Είναι η εναλλαγή των ακμών ενός κύβου με αποτέλεσμα την αλλαγή του τρόπου παρουσίασης των δεδομένων, δημιουργώντας διαφορετικές οπτικές σκοπιές επί των δεδομένων. Η συγκεκριμένη λειτουργία ονομάζεται και *rotate*.

- **Slice**

Αυτή η λειτουργία στηρίζεται στην επιλογή μιας διάστασης με αποτέλεσμα ο χρήστης να εστιάζει σε ένα τμήμα του κύβου. Με αυτόν τον τρόπο, δημιουργείται ένας υπο-κύβος (sub cube) του αρχικού.

- **Dice**

Η λειτουργία αυτή είναι παρόμοια με τη slice. Και σε αυτήν την περίπτωση δημιουργείται ένας υπο-κύβος εστιάζοντας σε δύο ή περισσότερες διαστάσεις.

(Reinschmidt and Francoise, 2000), (Ballard, Herreman, Schau, Bell, Kim and Valencic, 1998)

2.5.2.4 Εργαλεία τελικών χρηστών

Η τεχνολογία της αποθήκης δεδομένων παρέχει ένα σύνολο εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα στελέχη για την υποστήριξη της λήψης των αποφάσεών τους. Τα εργαλεία, τα οποία θα αναλυθούν σε επόμενο κεφάλαιο, είναι τα εξής:

- Αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες (*end-user reporting*)
- Πολυδιάστατη ανάλυση (*multi-dimensional analysis*)

- Αναζήτηση συσχετισμών μεταξύ των δεδομένων (*data mining*)

2.5.3 Σχεδίαση και υλοποίηση της αποθήκης δεδομένων

Ο σκοπός των επιχειρήσεων είναι η δημιουργία κεντρικών και ανεξάρτητων αποθηκών δεδομένων. Οι σχεδιαστές των συστημάτων αποσκοπούν σε:

- Μια απλή και ανεξάρτητη εφαρμογή που να διαχειρίζεται εύκολα και γρήγορα μεγάλο όγκο δεδομένων
- Μια συγκεντρωτική παρουσίαση του συνόλου των δεδομένων της επιχείρησης στα στελέχη ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων
- Μια κατηγοριοποίηση των δεδομένων ανά κατηγορία/θέμα των πληροφοριών που έχουν συλλεχθεί

Τα έργα ανάπτυξης αποθηκών δεδομένων είναι έργα με μεγάλο κίνδυνο. Μερικοί από τους λόγους για τους οποίους μπορεί να αποτύχει ένα έργο είναι οι εξής:

- Τα έργα ανάπτυξης είναι μακροπρόθεσμα, οπότε είναι δύσκολο να προβλέψει κανείς επακριβώς τις ανάγκες που θα έχει η επιχείρηση για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων
- Οι απαιτήσεις για πληροφορίες μπορούν να προσδιοριστούν δύσκολα καθώς οι επιχειρηματικές διαδικασίες απαιτούν κάθε φορά διαφορετικά δεδομένα
- Επίσης, πολλές φορές τα στελέχη χρειάζονται δεδομένα σε μορφή που δεν είναι διαθέσιμη στα υπάρχοντα υπολογιστικά συστήματα

(Giorgini, Rizzi and Garzetti, 2007)

Είναι σαφές, ότι μια εμπορική εφαρμογή αποθήκης δεδομένων είναι δύσκολο να καλύπτει όλες τις ανάγκες μιας επιχείρησης. Για αυτό το λόγο, τις περισσότερες φορές οι επιχειρήσεις οδηγούνται στο να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν την αποθήκη δεδομένων που αυτή επιθυμεί. Οι ακόλουθοι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Πριν την ανάπτυξη, η επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να διατυπώσει ξεκάθαρα τις προδιαγραφές της όπως για παράδειγμα το μέγεθος, τη συχνότητα χρήσης, την εγκατάσταση και τη συντήρηση. Αυτές τις προδιαγραφές βέβαια τις γνωρίζουν και τις αντιλαμβάνονται καλύτερα οι εταιρείες εφαρμογών οπότε είναι φρόνιμο οι επιχειρήσεις να απευθύνονται σε αυτές για καλύτερη πληροφόρηση
- Για να γίνει η σωστή επιλογή των εργαλείων θα πρέπει να είναι ξεκάθαρη η δομή του υπάρχοντος διαχειριστικού συστήματος από το οποίο θα γίνει η άντληση των δεδομένων
- Η ανάγκη για μετακίνηση των δεδομένων πρέπει να εξεταστεί καθώς πολλές φορές κρίνεται συμφέρουσα η παραμονή των δεδομένων στις αρχικές βάσεις δεδομένων. Για να γίνει αυτή η αξιολόγηση, πρέπει να εξεταστούν τα ακόλουθα στοιχεία:
 - Η ποιότητα των δεδομένων
 - Το μέγεθος και η χρηστικότητα τους
 - Η δομή τους
 - Η ευκολία πρόσβασης
 - Η αναγκαιότητά τους στο ήδη υπάρχον σύστημα

(Elamy, Alhajj and Far, 2005)

Η υλοποίηση μιας αποθήκης δεδομένων, μετά την κατανόηση των απαιτήσεων πληροφόρησης των στελεχών σπάει σε τρία στάδια:

- Επιλογή των πληροφοριών που θα αντληθούν από το υπάρχον σύστημα για να τροφοδοτήσουν τη βάση της αποθήκης δεδομένων. Είναι σημαντική, επίσης, η δημιουργία διαδικασιών για την ενημέρωση
- Σχεδιασμός της δομής της βάσης δεδομένων για πληροφόρηση και συνεχής ανασχεδιασμός για καλύτερη προσαρμογή στις απαιτήσεις της διοίκησης
- Αυτόνομη ή ελεγχόμενη άντληση πληροφοριών από τα στελέχη

2.5.4 Ποιότητα δεδομένων

Για να είναι χρήσιμα τα δεδομένα στους χρήστες και να υποστηρίζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων θα πρέπει:

- Η πληροφορία να είναι κατανοητή στη σημασία, το περιεχόμενο και στον τρόπο παρουσίασης
- Η πληροφορία να είναι πλήρης, έγκαιρη και οι χρήστες να έχουν εύκολα πρόσβαση σε αυτή

Βέβαια οι παραπάνω προϋποθέσεις δεν εξασφαλίζουν την ακρίβεια και τη σταθερή ικανοποίηση των προσδοκιών των τελικών χρηστών. Τα προβλήματα ποιότητας στα πρωτογενή δεδομένα είναι προφανές ότι θα συνεχίσουν να υπάρχουν αν δεν προηγηθεί μια διαδικασία ποιοτικής αναβάθμισής τους. (Μακρής)

Η ποιότητα των δεδομένων παίζει σημαντικό ρόλο σε κάθε εφαρμογή αλλά ειδικά στις αποθήκες δεδομένων. Η ποιότητα μπορεί να οριστεί με διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με την οπτική γωνία από την οποία εξετάζεται. Στην προκειμένη περίπτωση, η ποιότητα των δεδομένων κρίνεται από τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Αρτιότητα (completeness)**
Δεδομένα που δεν είναι ολοκληρωμένα ή τα οποία δεν είναι χρήσιμα διαχωρίζονται από τα υπόλοιπα.
- **Συμβατότητα (compatibility)**
Όλα τα δεδομένα πρέπει να ακολουθούν την προκαθορισμένη μορφή-τυποποίηση.
- **Συνέπεια (consistency)**
Δε συμπεριλαμβάνονται δεδομένα τα οποία περιέχουν τιμές οι οποίες οδηγούν σε αντιφατικές καταστάσεις.
- **Ακεραιότητα (integrity)**
Για όλα τα δεδομένα έχουν οριστεί συσχετίσεις με τα υπόλοιπα δεδομένα.

(Tvrđikova, 2007), (Loshin, 2003)

2.5.4.1 Ολική Διαχείριση Ποιότητας Δεδομένων

Η ποιότητα δεδομένων προβληματίζει έντονα όλες τις επιχειρήσεις. Μια νέα αρχή εμφανίστηκε, η αρχή της Ολικής Διαχείρισης Ποιότητας Δεδομένων (Enterprise Data Quality Management - EDQM) η οποία στηρίχτηκε στις αρχές της Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management - TQM) και η οποία προσπαθεί να αντιμετωπίσει συνολικά το θέμα της ποιότητας των δεδομένων.

Αν και μεμονωμένες τεχνικές μπορούν να αναβαθμίσουν τα απαραίτητα δεδομένα για τη λήψη μιας επιχειρηματικής απόφασης, η αντιμετώπιση του προβλήματος της ποιότητας των δεδομένων πρέπει να είναι συνολική για μια επιχείρηση και να θέτει τις προδιαγραφές για την πλήρη εξάλειψη του προβλήματος μέσα από διαδικασίες πολλές φορές επίπονες για την επιχείρηση. Πολλές επιχειρήσεις δεν κατανοούν την αναγκαιότητα της αναβάθμισης της ποιότητας των δεδομένων τους, όμως είναι μια διαδικασία που όλες πρέπει να εφαρμόσουν καθώς αυτό μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα στη διαδικασία λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα ποιότητας δεδομένων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τουλάχιστον τα ακόλουθα σημεία ελέγχου.

- **Τεχνική αξιολόγηση της ποιότητας των υποδομών και της αρχιτεκτονικής των δεδομένων**
Αυτό που έχει σημασία δεν είναι μόνο το περιεχόμενο των δεδομένων αλλά και η υποδομή τους (δομές δεδομένων) καθώς και η αρχιτεκτονική τους (σχεδιασμός βάσης δεδομένων).
- **Αξιολόγηση της ποιότητας των δεδομένων**
Όπως είναι φυσικό, εξετάζεται και το περιεχόμενο των δεδομένων αλλά και η διαδικασία επεξεργασίας τους μέχρι την τελική τους μορφή.
- **Υπολογισμός κόστους χαμηλής ποιότητας δεδομένων**
Επειδή η συνολική αναβάθμιση της ποιότητας των δεδομένων είναι πολύ μεγάλο έργο, η διαδικασία της αναβάθμισης πρέπει να γίνεται σε στάδια, εντοπίζοντας πρώτα τα σημεία όπου το κόστος χαμηλής ποιότητας είναι το μεγαλύτερο για την επιχείρηση.
- **Αναδιοργάνωση και επανόρθωση των δεδομένων**
- **Βελτίωση διαδικασιών ποιότητας**
Τα αποτελέσματα της αναδιοργάνωσης των δεδομένων προϋποθέτουν και αλλαγές στη δομή, στην αρχιτεκτονική και στις διαδικασίες. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας παρακολουθείται διαχρονικά και η διαδικασία βελτίωσης είναι συνεχής.
- **Καθιέρωση και αποδοχή του περιβάλλοντος ποιοτικής αναβάθμισης δεδομένων**
Η διαδικασία ποιοτικής αναβάθμισης των δεδομένων πρέπει να είναι συνεχής όπως και η διαδικασία της ολικής ποιότητας και απόλυτα αποδεκτή από το επιχειρηματικό περιβάλλον.

(Μακρής)

2.5.5 Επιχειρηματικοί τομείς εφαρμογής της αποθήκης δεδομένων

Λόγω των ωφελειών που προκύπτουν από τα χαρακτηριστικά της αποθήκης δεδομένων, είναι πολλοί οι επιχειρηματικοί τομείς στους οποίους εφαρμόζεται. Μερικά παραδείγματα εφαρμογής είναι τα ακόλουθα:

- Τηλεπικοινωνίες
- Τραπεζικές λειτουργίες
- Παραγωγή
- Υγεία
- Διαχείριση κινδύνου
- Χρηματοοικονομικές αναλύσεις
- Μάρκετινγκ
- Εκπαίδευση
- Ασφάλειες
- Πωλήσεις καταναλωτικών αγαθών
- Στρατηγικές μανάτζμεντ
- Στατιστικές αναλύσεις
- Αναλύσεις στόχων
- Τάσεις αγοράς

(Watson and Wixom, 2007), (Tvrdivkova, 2007)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Detweiler K., “*An Introduction to Database Structure and Database Machines*”, **Emerald**, Issue Six, 2007, pp. 65-68

Βασιλακόπουλος Γ., *Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων και dBase IV/SQL*, Α. Σταμούλης, 1993, σελ. 17-25

Ramakrishnan R., Gehrke J., *Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων*, Τζιόλα, 2002, σελ. 32-38

Βασιλακόπουλος Γ., Χρυσικόπουλος Β., *Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης – Ανάλυση και Σχεδιασμός*, Σταμούλης, 1990, σελ. 187-194

Μακρής Α., *Σχεδιασμός Πληροφοριακών Συστημάτων και Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων*, Σταμούλης, 2002, σελ. 142-162

Hancock J., Toren R., *Practical Business Intelligence with SQL Server*, 2005, Addison Wesley Professional, 2006

Reinschmidt J., Francoise A., *Business Intelligence Certification Guide*, International Technical Support Organization, IBM, 2000, pp. 9-15 (www.redbooks.ibm.com)

Μακρής Α., *Προγράμματα H/Y – Εφαρμογές σε Συστήματα Ποιότητας*, Σημειώσεις μαθήματος

Watson H., Wixom B., “*The current State of Business Intelligence*”, **IEEE Computer Society**, September 2007, pp. 96-99

Tvrdikova M., “*Support of Decision Making by Business Intelligence Tools*”, **Systems and Industrial Management Applications**, May 2007

Wang J., *Encyclopedia Of Data warehousing and Mining*, Idea Group Reference, 2006, pp. 312-317

Elamy H., Alhadjj R., Far B., “*Building Data Warehouses with Incremental Maintenance for Decision Support*”, **IEEE**, May 2005, pp. 1809-1811

Samtani S., Mohania M., Kumar V., Kambayashi Y., “*Recent Advances and Research Problems in Data Warehousing*”, **Springer**, 1999, pp. 81-92

Jacobson R., Misner S., *Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services*, Microsoft Press, 2006, pp. 5-16

Harinath S., Quinn S., *Professional SQL Server Analysis Services 2005 with MDX*, Wiley Publishing, 2006

Loshin D., *Business Intelligence: The Savvy Manager’s Guide*, Morgan Kaufmann, 2003, pp. 75-90, 127-160

Hobbs L., Hilson S., Lawande S., Smith P., *Oracle 10g Data Warehousing*, Digital Press, 2005, pp. 23-71

Nikalanta S., Scheibe K., Rai A., “*Dimensional issues in agricultural data warehouse designs*”, **Elsevier**, September 2007, pp. 263-278

Henry S., Hoon S., Hwang M., Lee D., DeVore M., “*Engineering Trade Study: Extract, Transform, Load Tools for Data Migration*”, **IEEE**, 2005, pp. 3,4

Lee C., Lau H., Ho G., Ho W., “*Design and development of agent-based procurement system to enhance business intelligence*”, **Science Direct**, 2009, pp. 877-884

Ballard C., Herreman D., Schau D., Bell R., Kim E., Valencic A., *Data Modeling Techniques for Data Warehousing*, International Technical Support Organization, IBM, 1998, pp. 44-45
(www.redbooks.ibm.com)

Giorgini P., Rizzi S., Garzetti M., “*GRAnD: A goal-oriented approach to requirement analysis in data warehouses*”, **Elsevier**, January 2007

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Επιχειρηματική Ευφυΐα (Business Intelligence)

3.1 Εισαγωγή

Νέες και πολύπλοκες αλλαγές προκύπτουν συνεχώς στον επιχειρηματικό κόσμο, οι οποίες αναγκάζουν τις επιχειρήσεις να λειτουργήσουν με εντελώς διαφορετικούς τρόπους. Οι ανάγκες της σύγχρονης εποχής απαιτούν γρήγορη, αποτελεσματική και συνεπή διαχείριση ενός τεράστιου όγκου πληροφοριών με διαφορετικά είδη δεδομένων εκ μέρους των επιχειρήσεων. Η λήψη σωστών αποφάσεων στον επιχειρηματικό κόσμο είναι τόσο σημαντική όσο και στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Αποτελεσματική απόφαση για μια επιχείρηση είναι οι επιλογές που την οδηγούν πιο κοντά σε ένα προσυμφωνημένο σύνολο στόχων με συγκεκριμένο τρόπο. Η συγκέντρωση, η κατανόηση και η αξιοποίηση των πληροφοριών αποτελούν ένα κύριο παράγοντα επιτυχίας. Στον πυρήνα μιας λύσης για αυτό το ζήτημα βρίσκεται η *Επιχειρηματική Ευφυΐα* (Business Intelligence - BI). (Larson, 2006)

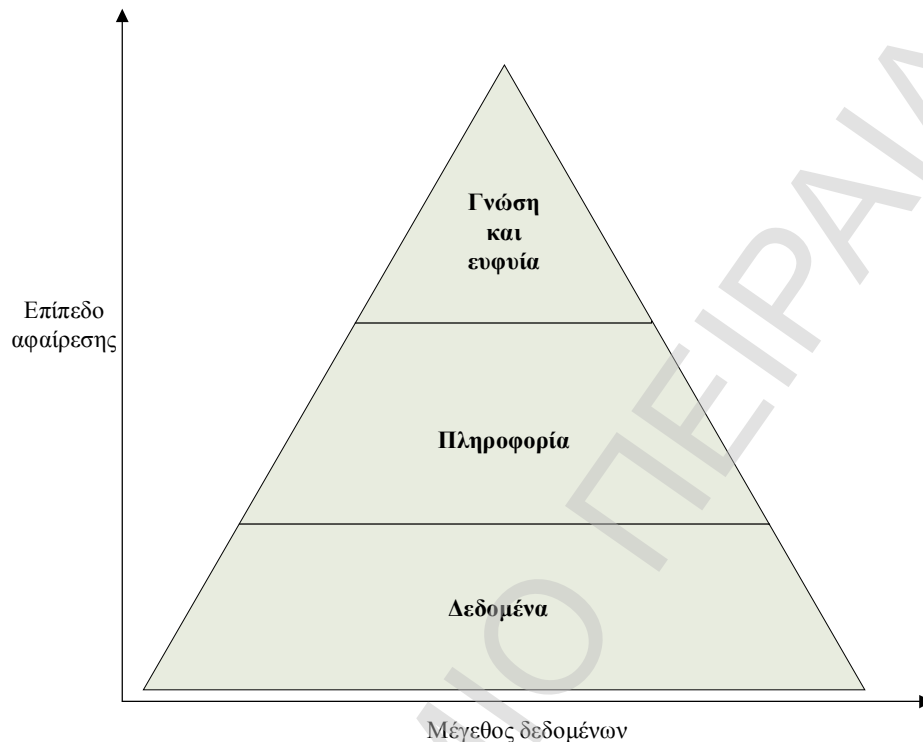
Η Επιχειρηματική Ευφυΐα είναι ένα σύνολο εννοιών, μεθόδων και τεχνολογιών σχεδιασμένο για να μετατρέψει όλα τα διαθέσιμα δεδομένα ενός οργανισμού σε χρήσιμη πληροφορία και τελικά σε γνώση. Η επιχειρηματική ευφυΐα χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες της αποθήκης δεδομένων, τη διαχείριση γνώσης (Knowledge Management) κ.α. Οι χρήστες του συστήματος επωφελούνται της προκύπτουσας γνώσης, με αποτέλεσμα να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις στις καθημερινές τους εργασίες. Οι εφαρμογές της επιχειρηματικής ευφυΐας, δημιουργούν εξαιρετικές δυνατότητες σε μια επιχείρηση, μερικές από τις οποίες είναι οι εξής:

- Καλύτερη κατανόηση των αναγκών των πελατών και της αγοράς με αποτέλεσμα την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος
- Αναγνώριση νέων επιχειρηματικών ευκαιριών με αποτέλεσμα την αύξηση των εσόδων της επιχείρησης
- Έλεγχος και μείωση του κινδύνου
- Αποκάλυψη των επιδράσεων των διαφόρων διαδικασιών της οργάνωσης και της επιρροής που τελικά ασκούν στην επιχείρηση
- Ενίσχυση των σχέσεων με τους πελάτες και τους συνεργάτες της επιχείρησης
- Μείωση των λειτουργικών εσόδων μέσω αυξανόμενης αποτελεσματικότητας (efficiency)

(Gangadharan, 2004), (www.go-online.gr), (Hancock and Toren, 2005), (Badami, 2002), (Loshin, 2003)

Η επιχειρηματική ευφυΐα δεν είναι ένας απλός συνδυασμός αλλά βοηθά στο να μετατραπεί η διαθέσιμη πληροφορία σε γνώση για την επιχείρηση. Στην ουσία, λαμβάνονται τα σωστά δεδομένα, ανακαλύπτεται η χρησιμότητά τους για τη λειτουργία της επιχείρησης και μετατρέπονται σε γνώση ώστε να προσδώσουν αξία. Οι εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας παρέχουν τη σωστή πληροφορία, στους κατάλληλους χρήστες, την κατάλληλη χρονική στιγμή. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η διαδικασία

μετατροπής των δεδομένων σε γνώση για την επιχείρηση και το επίπεδο αφαίρεσης. (Reinschmidt and Francoise, 2000), (Loshin, 2003)



Εικόνα 10: Η σχέση του μεγέθους των δεδομένων και του επιπέδου αφαίρεσης

Σε αυτό το σημείο, κρίνεται απαραίτητο να γίνει η διάκριση των εννοιών *δεδομένα* (data), *πληροφορία* (information) και *γνώση* (knowledge).

- **Δεδομένα**

Είναι μια συλλογή από μη επεξεργασμένα στοιχεία ή γεγονότα που χρησιμοποιούνται για υπολογισμούς κ.α. Τα δεδομένα μπορούν να συλλέγονται, να αποθηκεύονται και να υφίστανται επεξεργασία χωρίς όμως να προκύπτει κάποια σημασία από αυτά.

- **Πληροφορία**

Είναι το αποτέλεσμα της συλλογής και της επεξεργασίας των δεδομένων με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούνται λογικές σχέσεις μεταξύ των στοιχείων, οπότε να δημιουργείται κάποιο νόημα.

- **Γνώση**

Είναι η διαδικασία του να αντιλαμβάνεται κανείς την πληροφορία βασιζόμενος σε συγκεκριμένα μοντέλα.

(Loshin, 2003)

Η αξία της επιχειρηματικής ευφυΐας έγκειται στο ότι παρέχει στους χρήστες της μια συνολική εικόνα για την επιχείρηση χωρίς να έχει περιορισμούς από τον τρόπο με τον οποίο είναι οργανωμένη σε τμήματα. Συνήθως, η πληροφορία που χρειάζεται ένα στέλεχος για τη δουλειά του είναι αποθηκευμένη σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, η λήψη αποφάσεων να είναι χρονοβόρα και να είναι

επιρρεπής σε λάθη που μπορεί να γίνουν κατά την ανάκτηση δεδομένων από διαφορετικές πηγές. Οπότε, με την εφαρμογή των αρχών της επιχειρηματικής ευφυΐας αντιμετωπίζονται αυτά τα προβλήματα και μπορεί να προκύψει πληροφορία η οποία δε θα μπορούσε να εξαχθεί με τις κλασικές μεθόδους δημιουργίας αναφορών. (Wu, Barash and Bartolini, 2007)

Μια εφαρμογή επιχειρηματικής ευφυΐας αποτελείται από μια αποθήκη δεδομένων (data warehouse ή data mart) στην οποία αποθηκεύονται δεδομένα από διαφορετικά συστήματα αφού βέβαια έχουν υποστεί αρχικά τον κατάλληλο μετασχηματισμό ώστε να αποτελέσουν χρήσιμη πληροφορία για την επιχείρηση. Σύμφωνα με το Gartner Group “*Η επιχειρηματική ευφυΐα ενδυναμώνει τους οργανισμούς με προοπτική και ενόραση η οποία προκύπτει από την πρόσβαση σε και την ανάλυση πολλών πηγών πληροφορίας*”. (Badami, 2002)

3.2 Ιστορική αναδρομή

Η επιχειρηματική ευφυΐα δεν είναι καινούργια έννοια στο χώρο της πληροφορικής. Οι πρώτες προσπάθειες εμφανίστηκαν κατά τη δεκαετία του 1970. Η μεγαλύτερη άνθηση, παρόλα αυτά, παρουσιάστηκε κατά τη δεκαετία του 1990. Από τότε μέχρι και σήμερα, παραδείγματα επιχειρηματικής ευφυΐας συναντάμε σε πολλές καθημερινές μας δραστηριότητες.

Κάθε επιχείρηση, ανεξάρτητα από το μέγεθός της, έχει υπολογιστικά συστήματα στα οποία στηρίζει τις καθημερινές της εργασίες. Πρόκειται, λοιπόν, για τα συστήματα διεκπεραίωσης συναλλαγών (Online Transaction Processing - OLTP) που υποστηρίζουν κύριες δραστηριότητες της επιχείρησης. Στόχος τους είναι να παρέχουν συνέπεια δεδομένων και έναν αξιόπιστο τρόπο για την προσθήκη ή την τροποποίησή τους στις βάσεις δεδομένων στις οποίες είναι αποθηκευμένα. Αξίζει να αναφερθεί ότι αυτά τα συστήματα διεκπεραιώνουν καθημερινά μεγάλο αριθμό συναλλαγών. Οι χρήστες των συστημάτων θα ήθελαν να αντλούν ποικίλες πληροφορίες ταυτόχρονα από διαφορετικούς πίνακες της βάσης κάτι το οποίο δεν είναι εφικτό με τα συστήματα διεκπεραίωσης συναλλαγών. Λόγω της πολυπλοκότητας του σχεδιασμού της βάσης δεδομένων ή των πολύπλοκων ερωτημάτων (queries), οι χρήστες περιορίζονται ως προς τον τρόπο χρήσης των δεδομένων. (Hancock and Toren, 2006)

Παλαιότερα, οι ανάγκες μιας επιχείρησης περιορίζονταν στην οργάνωση και την επεξεργασία των δεδομένων της με *Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Πόρων* (Enterprise Resource Planning - ERP). Αυτά τα συστήματα δίνουν τη δυνατότητα στην επιχείρηση να συνδέσει τα υπολογιστικά συστήματα των διαφόρων τμημάτων, όπως για παράδειγμα του τμήματος της παραγωγής, του marketing, των πωλήσεων, του ανθρώπινου δυναμικού κ.α. Με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται η επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων, αυξάνεται η αυτοματοποίηση των λειτουργιών και μειώνεται η γραφειοκρατία. Ένα ακόμα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα αυτών των συστημάτων είναι η μείωση εμφάνισης λαθών κατά τη διάρκεια εισαγωγής δεδομένων από διαφορετικούς χρήστες σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων. Η ύπαρξη μιας βάσης δεδομένων για όλα τα τμήματα να μην προσφέρει τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω αλλά πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι συσσωρεύεται τεράστιο μέγεθος πληροφοριών και

δεδομένων με αποτέλεσμα να μην είναι πολύ εύκολη η διαχείριση τους. Επιπροσθέτως, αξίζει να σημειωθεί ότι αυτά τα συστήματα κατηγορήθηκαν για τις πολύπλοκες διεπαφές τελικών χρηστών που και για το μεγάλο κόστος απόκτησης και εγκατάστασής τους. Την τελευταία δεκαετία, καταναλώθηκαν τεράστια ποσά στην αγορά συστημάτων ERP, *Συστημάτων Διαχείρισης Πελατών* (Customer Relationship Management - CRM) και *Συστημάτων Εφοδιαστικής Αλυσίδας* (Supply Chain Management - SCM) παγκοσμίως. Αυτά τα συστήματα έχουν δημιουργηθεί για να βελτιώνουν τις λειτουργικές διαδικασίες της επιχείρησης και όχι τόσο στο να βοηθούν τα ανώτερα στελέχη στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. (Payne, 2002), (Karsak and Ozogul, 2007), (www.go-online.gr)

3.3 Κινητήριες δυνάμεις για την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας

Οι κύριες ανάγκες που έκαναν επιτακτική την ανάγκη για εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας είναι οι ακόλουθες.

- **Η ανάγκη για αύξηση των εσόδων και μείωση του κόστους της επιχείρησης**
Στο παρελθόν οι τελικοί χρήστες μπορούσαν να προγραμματίζουν τις εργασίες τους έχοντας στη διάθεσή τους μηνιαία στοιχεία. Στις μέρες μας, οι επιχειρήσεις πρέπει να βασίζονται σε πληροφορίες στις οποίες έχουν εύκολη και γρήγορη πρόσβαση και οι οποίες αντικατοπτρίζουν το συνεχώς μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο, θα είναι σε θέση να ανταγωνιστούν τους αντιπάλους τους με πιο αποτελεσματικό τρόπο.
- **Η ανάγκη για διαχείριση της πολυπλοκότητας του σύγχρονου επιχειρηματικού περιβάλλοντος**
Πλέον οι επιχειρήσεις υποστηρίζουν μια ευρεία γκάμα προϊόντων και υπηρεσιών σε ένα πολύ μεγάλο και αρκετά διαφοροποιημένο κοινό. Οπότε, οι εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας δεν παρέχουν μόνο εργαλεία για αναφορές (reporting tools) αλλά και εργαλεία για ανάλυση και ανακάλυψη της απαιτούμενης πληροφορίας.
- **Η ανάγκη για μείωση του IT κόστους και ενδυνάμωση της υπάρχουσας επιχειρηματικής πληροφορίας**
Στόχος των σημερινών επιχειρήσεων είναι να μειώσουν το κόστος που αφορά τις υποδομές IT. Χρησιμοποιούνται πλέον νέες τεχνολογίες όπως για παράδειγμα corporate intranets, thin-client computing κ.α.
- **Η πληροφόρηση είναι απαραίτητη για μεγάλο πλήθος χρηστών σε μια επιχείρηση και όχι μόνο για τους λίγους (υψηλόβαθμα στελέχη) όπως γινόταν παλιότερα**
- **Ταχύτητα στη λήψη αποφάσεων**
Στις επιχειρήσεις πλέον, λαμβάνονται περισσότερες αποφάσεις για τις οποίες είναι απαραίτητη μεγάλη ακρίβεια. Ο χρόνος που μεσολαβεί πια μεταξύ της στιγμής που λαμβάνεται η απόφαση και της στιγμής που λαμβάνεται η

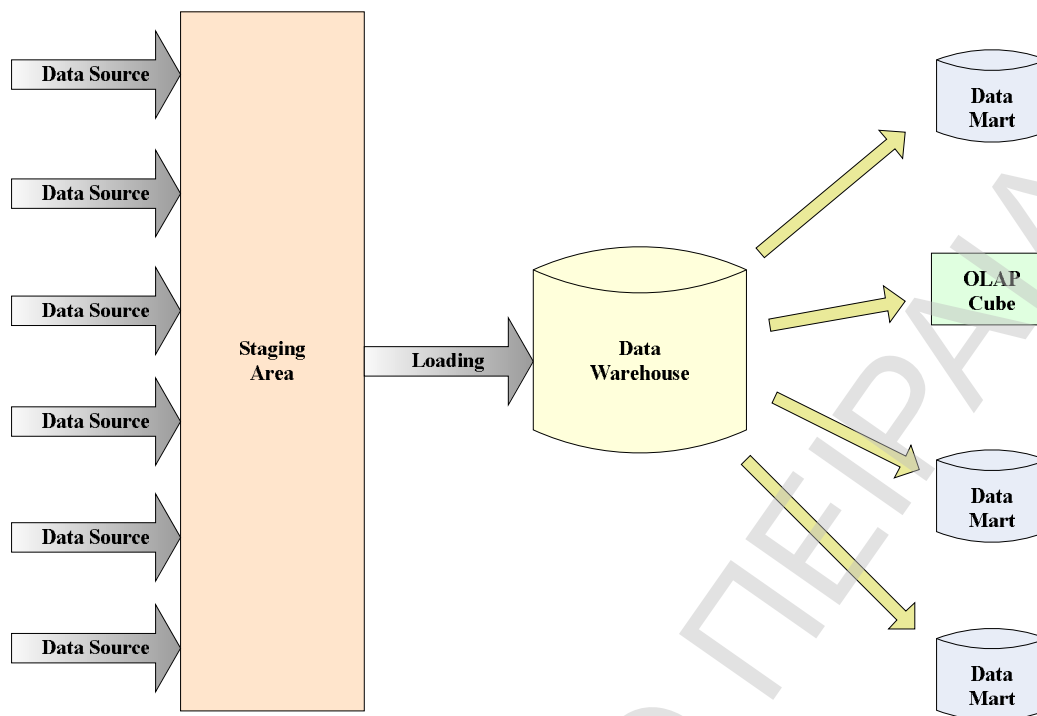
ανατροφοδότηση (feedback) γίνεται όλο και μικρότερος. Άρα, η ικανότητα της επιχείρησης να λαμβάνει γρήγορα και αποτελεσματικά αποφάσεις είναι ένα από τα ανταγωνιστικά της πλεονεκτήματα.

- **Νομοθεσία**
Η δημιουργία νόμων και κανονισμών, κυρίως στις Η.Π.Α., όπως για παράδειγμα το Sarbanes-Oxley και το HIPAA θέτουν αυστηρές διαδικασίες για τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα πρέπει να διατηρηθούν και να γίνει η επεξεργασία τους (Reinschmidt and Francoise, 2000), (Sun Microsystems, 2005), (Loshin, 2003), (Almeida, Ishikawa, Reinschmidt and Roeber, 1999)

3.4 Υποδομή συστήματος για την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας

Για την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας χρειάζονται τρεις λογικές πλατφόρμες/συστήματα. Τα συστήματα αυτά είναι τα εξής:

- **Data Staging Area**
Είναι στην ουσία μια βάση δεδομένων, στην οποία συλλέγονται τα δεδομένα από τις διαφορετικές πηγές και προετοιμάζονται για την εισαγωγή τους στην αποθήκη δεδομένων.
- **Data Warehouse**
Είναι η κεντρική βάση δεδομένων η οποία χρησιμοποιείται και από την οποία γίνεται η εξόρυξη γνώσης.
- **Analytical Environment**
Είναι το σύνολο των πηγών πληροφόρησης (data marts), τα οποία είναι υποσύνολα της αποθήκης δεδομένων και αφορούν ένα συγκεκριμένο τομέα της επιχείρησης, με τα εργαλεία που έχουν οι χρήστες στη διάθεσή τους για τη διαχείριση της γνώσης.



Εικόνα 11: Υποδομή για ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας

Στην παραπάνω διαδικασία εκτελούνται δύο κύριες διαδικασίες, η *εισαγωγή των δεδομένων* στην αποθήκη δεδομένων (loading - getting data in) και η *εξαγωγή των δεδομένων* (getting data out) με τη μορφή κύβων κλπ.

- **Εισαγωγή των δεδομένων**

Για να γίνει εισαγωγή των δεδομένων στην αποθήκη δεδομένων, θα πρέπει αρχικά να συλλεχθούν από διάφορες πηγές. Τα δεδομένα αυτά αποθηκεύονται στο staging area, όπως παρουσιάζεται και στην παραπάνω εικόνα. Τα δεδομένα αντλούνται τόσο από τα τμήματα της επιχείρησης, ή από κάποιο εξωτερικό πάροχο δεδομένων ή από επαγγελματικούς συνεργάτες. Αυτό συνεπάγεται ότι τα δεδομένα έχουν εντελώς διαφορετική μορφή και δε μπορούν να συσχετιστούν. Για αυτό το λόγο η ομάδα η οποία αντλεί τα δεδομένα από τις διαφορετικές πηγές που μόλις αναφέρθηκαν, τα επεξεργάζεται ώστε να είναι αξιοποιήσιμα κατά τη λήψη διοικητικών αποφάσεων. Η εισαγωγή των δεδομένων είναι χρονοβόρα και συνήθως αποσπά το 80% του χρόνου και της προσπάθειας της ομάδας και προκαλεί περισσότερο από το 50% του μη αναμενόμενου κόστους του έργου. Η διαδικασία που συντελείται είναι γνωστή ως Εξαγωγή - Μετασχηματισμός - Φόρτωση). Στη συνέχεια, τα δεδομένα φορτώνονται στην αποθήκη δεδομένων, μια ανεξάρτητη και αυτόνομη οντότητα από την οποία μπορεί να γίνει η άντληση τους από τους χρήστες.

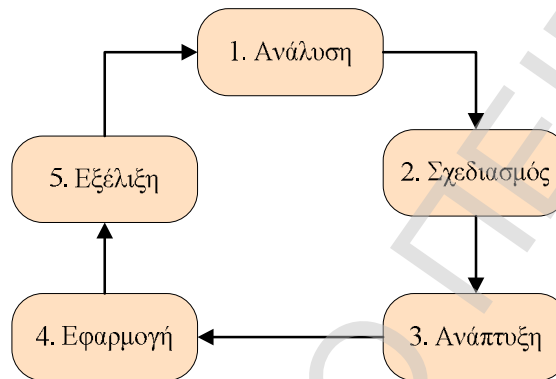
- **Εξαγωγή των δεδομένων**

Η εισαγωγή των δεδομένων δεν είναι μια δραστηριότητα που δημιουργεί από μόνη της αξία στην επιχείρηση. Όλα τα δεδομένα έχουν αξία, όταν οι χρήστες και οι εφαρμογές της επιχείρησης μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν για τη λήψη αποφάσεων. Αυτό γίνεται με διάφορα εργαλεία τα οποία ο χρήστης μπορεί να έχει στη διάθεσή του.

(Loshin, 2003), (Watson and Wixom, 2007), (Reinschmidt and Franchoise, 2000), (Hancock and Toren, 2005), (Zhao and Shi, 2008)

3.5 Η μεθοδολογία της επιχειρηματικής ευφυΐας

Τα έργα της επιχειρηματικής ευφυΐας ακολουθούν μια σειρά από φάσεις/στάδια μέχρι να ολοκληρωθούν. Οι φάσεις είναι πέντε συνολικά και αποτελούν τον *Κύκλο Ζωής ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας* (Life Cycle of BI System). Τα βήματα 1 έως 4 χρειάζονται για την ολοκλήρωσή τους το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, των χρημάτων και γενικά όλων των διαθέσιμων πόρων. Ο κύκλος ζωής ενός συστήματος απεικονίζεται στην ακόλουθη εικόνα. (Moss and Atre, 2003)



Εικόνα 12: Κύκλος ζωής ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας

1. Ανάλυση (Scope)

Η ανάλυση είναι ένα σημαντικό αν και πολλές φορές παραμελημένο βήμα κατά την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας. Κάθε προτεινόμενο έργο θα πρέπει να συγκρίνεται με τις τεχνικές απαιτήσεις και τους στόχους της επιχείρησης ώστε να γίνεται έλεγχος του κόστους και των οφελών που προκύπτουν από την υλοποίησή του.

2. Σχεδιασμός (Design)

Κατά το στάδιο του σχεδιασμού δημιουργείται ένα πλάνο με τις ανάγκες των τελικών χρηστών της εφαρμογής και των κυριότερων δεικτών απόδοσης (Key Performance Indicators - KPIs) που αυτοί καθορίζουν. Το στάδιο του σχεδιασμού πρέπει να καθορίζει τις πηγές δεδομένων που υποστηρίζουν τα προαναφερθέντα KPIs, συμπεριλαμβανομένου της ποιότητας τους και τυχόν μετασχηματισμών που χρειάζονται για να είναι δυνατή η ανάλυσή τους. Επίσης, σε αυτό το στάδιο γίνεται η επιλογή των κατάλληλων τεχνολογιών που θα χρησιμοποιηθούν. Για να προκύψει η καλύτερη δυνατή απόφαση, είναι προτιμότερο να υπάρχει συνεννόηση μεταξύ του COE και του IT τμήματος και των τελικών χρηστών.

3. Ανάπτυξη (Build)

Στο στάδιο της ανάπτυξης δημιουργείται ένα περιβάλλον στο οποίο συντελείται η σύγκριση για τους στόχους που έχουν ήδη τεθεί. Το στάδιο της ανάπτυξης και του σχεδιασμού καταναλώνουν το μεγαλύτερο ποσό χρόνου και των πηγών.

4. Εφαρμογή (Deploy)

Σε αυτό το στάδιο, συντελείται η εφαρμογή του συστήματος και οι τελικοί χρήστες μπορούν να το χρησιμοποιήσουν. Φυσικά, η επιτυχία ενός τέτοιου συστήματος εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την εκπαίδευση και την υποστήριξη που θα

λάβουν οι τελικοί χρήστες του συστήματος. Αυτή η φάση είναι μια διαδραστική διαδικασία όπου οι χρήστες μετά από την εκπαίδευσή τους, τονίζουν τις ατέλειες και παραλείψεις του συστήματος ώστε να γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές.

5. Εξέλιξη (Evolve)

Κατά τη φάση της εξέλιξης, οι τελικοί χρήστες χρησιμοποιούν την πληροφορία που είναι διαθέσιμη σε αυτούς για να λάβουν αποφάσεις και να αλλάξουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες. Οι βασικοί στόχοι αυτής της φάσης να γίνει μέτρηση της επιτυχίας του συστήματος, να γίνει επέκταση του σε ολόκληρη την επιχείρηση και να αυξηθεί η ανταλλαγή της πληροφορίας μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης.

Επειδή το στάδιο της εξέλιξης είναι πολύ σημαντικό, αξίζει να το αναλύσουμε περαιτέρω, ώστε να γίνει ξεκάθαρο τι ακριβώς χρειάζεται για να είναι η μεθοδολογία επιτυχής.

Βήμα 5.1: Ανακάλυψη (Discovery)

Πολλές φορές οι εργαζόμενοι της επιχείρησης δε γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο θα λειτουργεί η εφαρμογή της επιχειρηματικής ευφυΐας μέχρι να εγκατασταθεί πλήρως. Με συλλογική δουλειά, τα ενδιαφερόμενα μέρη θα μπορέσουν να δημιουργήσουν την επιθυμητή για αυτούς λύση.

Βήμα 5.2: Πρόσβαση (Access)

Μετά τη συλλογική δουλειά του τμήματος της ανακάλυψης, οι χρήστες αρχίζουν να κατανοούν και να διαχειρίζονται με καλύτερο τρόπο τη διαθέσιμη σε αυτούς πληροφορία ώστε να διευκολυνθεί η διαδικασία της λήψης αποφάσεων.

Βήμα 5.3: Απόφαση (Decision)

Οι χρήστες πλέον παίρνουν αποφάσεις βασιζόμενοι στην πληροφορία που τους παρέχεται από το σύστημα. Πολλές φορές τα ανώτατα στελέχη αναμειγνύονται ώστε να διασφαλιστεί ότι έγινε λήψη της ορθότερης απόφασης.

Βήμα 5.4: Συμμετοχή (Share)

Οι αποφάσεις και η ανάλυση τους είναι διαθέσιμες σε όλη την επιχείρηση.

Βήμα 5.5: Αλλαγή (Change)

Η αλλαγή στην οργανωσιακή συμπεριφορά προκύπτει ως αποτέλεσμα της ανάλυσης της πληροφορίας που είναι διαθέσιμη πλέον στους χρήστες. Ίσως, είναι απαραίτητη η συντέλεση αλλαγών για την καλύτερη λειτουργία του συστήματος και κατά επέκταση της επιχείρησης.

Όταν ο κύκλος ολοκληρωθεί, θα πρέπει να ξεκινά πάλι από την πρώτη φάση αλλά το ενδιαφέρον επικεντρώνεται σε διαφορετικό επίπεδο. Οπότε, τα στάδια του κύκλου ζωής θα είναι τα εξής:

- Ανάλυση (Analysis)
- Επαναξιολόγηση (Re-evaluation)
- Τροποποίηση (Modification)
- Βελτίωση (Optimization)
- Tuning

(Elliott), (Gangadharan, 2004)

Οι εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας πρέπει να δίνουν έμφαση στη διευκόλυνση και εξυπηρέτηση του χρήστη. Είναι φυσικό να υπάρχουν πολλοί κίνδυνοι κατά την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας. Πρέπει να επιτελείται σωστός προγραμματισμός κατά τον οποίο αναφέρονται λεπτομερώς τα χρήματα που θα δαπανηθούν καθώς και τα πλεονεκτήματα που τελικά θα προκύψουν. Τα πλεονεκτήματα μπορεί να είναι οικονομικού χαρακτήρα ή μη και είναι απαραίτητο να παρέχονται κριτήρια για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο καθώς πολλές εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας κατηγορήθηκαν ως απλή σπατάλη χρημάτων καθώς δεν παρείχαν κανένα όφελος προς την επιχείρηση.

Μια καλή προσέγγιση, είναι η *επαναληπτική* (iterative) μέθοδος ανάπτυξης των εφαρμογών. Οι εφαρμογές αναπτύσσονται από μικρά έργα τα οποία διαρκούν περίπου 3 μήνες. Ένα από τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι παρέχεται η δυνατότητα για βελτιώσεις και γίνεται καλύτερα η προσαρμογή της επιχείρησης στα νέα δεδομένα. Οπότε, η ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών δε μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μεγάλο έργο αλλά ως μια διαδικασία κατά την οποία σταδιακά ολοκληρώνεται η επιθυμητή εφαρμογή.

Οι εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας τείνουν να είναι διατμηματικές. Η ομάδα που αναλαμβάνει να αναπτύξει την εφαρμογή πρέπει να αποτελείται από άτομα όλων των της επιχείρησης που θα χρησιμοποιήσουν το τελικό προϊόν, ώστε να καλύπτει όλες τις ανάγκες τους και να μην αποτύχει. Φυσικά δεν πρέπει η ομάδα να αποτελείται μόνο από χρήστες καθώς αυτοί αντιλαμβάνονται ότι κάτι δεν είναι σωστό μόνο όταν προκύψει το πρόβλημα. Για αυτό το λόγο πρέπει να υπάρχουν και άτομα υψηλότερης διοικητικής βαθμίδας τα οποία είναι σε θέση να προβλέπουν τυχόν προβλήματα που μπορούν να προκύψουν στο μέλλον.

Τέλος, σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία ενός έργου αποτελούν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν και τα οποία προκύπτουν από πολλές πηγές είτε εσωτερικές είτε εξωτερικές της επιχείρησης. Το να διασφαλιστεί η ποιότητα των δεδομένων είναι από τις πιο πολύπλοκες και πιο χρονοβόρες διαδικασίες που οφείλουν να εκτελέσουν τα άτομα που θα αναπτύξουν τις εφαρμογές. Η ποιότητα των δεδομένων διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο γενικά στην επιτυχία μιας εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας. (Hancock and Toren, 2006), (Reinschmidt and Francoise, 2000)

3.6 Οφέλη της επιχειρηματικής ευφυΐας

Παλιότερα, υπήρχαν περιπτώσεις οι οποίες έκαναν την επιχειρηματική ευφυΐα να μην είναι δημοφιλής λύση για τις επιχειρήσεις. Η πολυπλοκότητα της τεχνολογίας αύξανε πολύ το κόστος για την εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων. Επίσης, η επεξεργασία των δεδομένων διαρκούσε πολύ, με αποτέλεσμα τα δεδομένα να είναι διαθέσιμα μετά από πολύ καιρό με αποτέλεσμα μερικές φορές να μην είναι καν χρήσιμα. Ένα άλλο μεγάλο πρόβλημα που αντιμετώπισαν οι επιχειρήσεις είναι το γεγονός ότι η καινούργια τεχνολογία δε συμβάδιζε με την ως τότε χρησιμοποιούμενη. (Lawton, 2006)

Όμως με τα χρόνια έχουν ξεπεραστεί αυτά τα προβλήματα και αξίζει να σημειωθεί ότι τα οφέλη της επιχειρηματικής ευφυΐας είναι πολλά. Πλέον, η επιχειρηματική ευφυΐα

μειώνει το κόστος της υποδομής για τις IT εφαρμογές. Αυτό συμβαίνει αφού περιττά δεδομένα δεν υπάρχουν στη βάση δεδομένων ούτε υπάρχει η περίπτωση να βρεθούν τα ίδια δεδομένα σε διαφορετικές βάσεις καθώς οι βάσεις δεδομένων είναι ενοποιημένες.

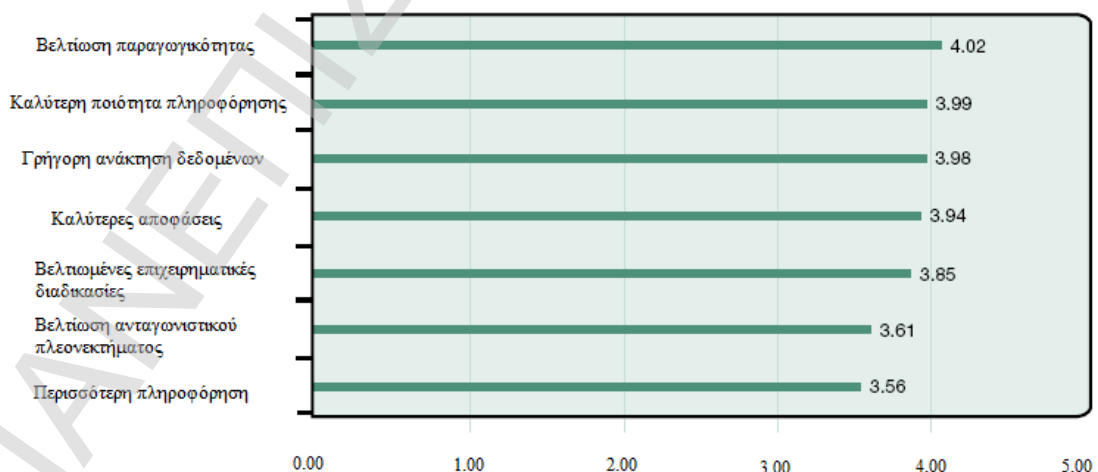
Επίσης, λόγω της άρτιας οργάνωσης των δεδομένων οι απαντήσεις στις ερωτήσεις των χρηστών του συστήματος είναι άμεσες. Οπότε, ο χρόνος λήψης αποφάσεων μειώνεται δραματικά. Με τη μείωση του χρόνου λήψης αποφάσεων, τα στελέχη πλέον έχουν περισσότερο χρόνο να αφιερώσουν σε κρίσιμες δραστηριότητες για τη λειτουργία της επιχείρησης.

Επίσης, οι εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας διατηρούν δεδομένα πολλών ετών, με αποτέλεσμα οι χρήστες να μπορούν να κάνουν συγκρίσεις μεταξύ πολλών ετών για να ανακαλύψουν κρυμμένες τάσεις, να ενεργοποιήσουν «συναγερμούς» όταν διαπιστωθεί μια μη συνηθισμένη δραστηριότητα κ.α.

Οι ανάγκες των πελατών γίνονται ευκολότερα κατανοητές, καθώς γίνεται ανάλυση και σύγκριση δεδομένων τόσο από εσωτερικές όσο και από εξωτερικές πηγές. Έτσι, η επιχείρηση είναι σε θέση να προσφέρει κάθε φορά το προϊόν ή την υπηρεσία που πραγματικά επιθυμεί και να ανταποκριθεί πλήρως στις απαιτήσεις του.

Επίσης, γίνεται καλύτερη κατανόηση των εξόδων στο σύνολο της επιχείρησης. Γίνεται συλλογή δεδομένων από όλα τα τμήματα που αφορούν τα έξοδα και το στέλεχος πλέον είναι σε θέση να αντιληφθεί με ποιον τρόπο μπορεί να τα μειώσει αποτελεσματικότερα. Βέβαια, πρέπει να αναφερθεί ότι πολλά από τα οφέλη της επιχειρηματικής ευφυΐας είναι δύσκολο να προσδιοριστούν. (Elliott), (Moss and Atre, 2003), (Watson and Wixom, 2007), (Badami, 2002)

Σε αυτό το σημείο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας έρευνας που αφορούν τα πλεονεκτήματα των εφαρμογών της επιχειρηματικής ευφυΐας όπως ψηφίστηκαν από ορισμένες επιχειρήσεις. Η βαθμολογία που δόθηκε για κάθε ένα από αυτά είναι από 1-5, όπου 1 είναι ο μικρότερος βαθμός και 5 ο μεγαλύτερος δυνατός.



Εικόνα 13: Αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων των εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας

Από την παραπάνω εικόνα προκύπτει ότι η ταχύτητα, η καλύτερη ποιότητα πληροφόρησης καθώς και η βελτίωση της παραγωγικότητας είναι τα πλεονεκτήματα που παίρνουν την καλύτερη βαθμολογία στην παρούσα έρευνα. (ePartnersBI)

Οι περισσότερες επιχειρήσεις, στις μέρες μας, δεν εφαρμόζουν μια ολοκληρωμένη στρατηγική επιχειρηματικής ευφυΐας αλλά αναπτύσσουν ανεξάρτητες εφαρμογές συνήθως ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε τμήματος. Αυτό έχει ως συνέπεια την ύπαρξη διαφορετικών προϊόντων ανά τμήμα, που μερικές φορές δυσχεραίνει τη λειτουργία της επιχείρησης. Επίσης, η ύπαρξη διαφορετικών λύσεων επιχειρηματικής ευφυΐας ανά την επιχείρηση οδηγεί σε αναποτελεσματικότητα καθώς αυξάνεται το λειτουργικό κόστος, το κόστος της εκπαίδευσης του προσωπικού, η ολοκλήρωση των έργων της επιχείρησης απαιτεί περισσότερο χρόνο και είναι μεγάλη η πιθανότητα εμφάνισης ασυνέπειας στα δεδομένα. (Elliott)

3.7 Εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας

Η επιχειρηματική ευφυΐα καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών που χρησιμοποιούν καθημερινά οι επιχειρήσεις για να αυξηθεί η αποδοτικότητα και παραγωγικότητά τους. Μερικές βασικές εφαρμογές περιγράφονται στη συνέχεια:

- **Διαχείριση Αλυσίδας Προμηθειών**

Με την εφαρμογή της επιχειρηματικής ευφυΐας στην αλυσίδα προμηθειών, παρέχεται ικανοποιητικότερη πληροφόρηση σχετικά με τα επίπεδα αποθεμάτων, εξασφαλίζεται καλύτερη διαχείριση των εσόδων, των δαπανών και κατά επέκταση επιτελείται ικανοποίηση των πελατών.

- **Διαχείριση Κινδύνου**

Όλες οι αποφάσεις τις οποίες πρέπει να λάβει μια επιχείρηση εμπεριέχουν κίνδυνο. Με κατάλληλες εφαρμογές οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να εντοπιστούν και να αξιολογηθούν καλύτερα και ταχύτερα.

- **Διαχείριση Προϊόντων**

Όλες οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα παραγωγής προϊόντων επιθυμούν να μειώσουν τους χρόνους παραγωγής τους ώστε τα προϊόντα τους να συμβαδίζουν με τις ανάγκες της αγοράς. Με αυτόν τον τρόπο, αυξάνεται η αγοραστική τους βάση και συνεπώς τα κέρδη που αποκομίζουν. Οι εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας παρέχουν γρήγορη και ακριβή πληροφόρηση σε σχέση με το βαθμό επιτυχίας των αποφάσεων των σχετικών με τη δημιουργία των προϊόντων.

- **Οικονομικοί Έλεγχοι**

Οι εφαρμογές της επιχειρηματικής ευφυΐας μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση των οικονομικών περιθωρίων και τη μείωση των δαπανών. Με αναλυτική πληροφόρηση για όλες τις δραστηριότητες της επιχείρησης, είναι εφικτός ο καθορισμός των προϊόντων, των περιοχών, των πελατών κλπ που είναι πιο προσοδοφόρες για αυτή.

3.8 Επιλογή κατάλληλων τεχνολογιών επιχειρηματικής ευφυΐας

Πολλά έργα IT βρίσκονται σε κίνδυνο και μαζί με αυτά, πολλές επιχειρήσεις. Αυτό συμβαίνει διότι δεν εφαρμόζεται η κατάλληλη μεθοδολογία για την επιλογή της σωστής τεχνολογίας επιχειρηματικής ευφυΐας. Η επιλογή, λοιπόν, του κατάλληλου λογισμικού είναι σημαντικό βήμα ώστε να κατανοηθεί πλήρως η πληροφορία που έχει μια επιχείρηση και στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί κατάλληλα για την αύξηση της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας της.

Συνήθως χρησιμοποιείται μια μεθοδολογία για την επιλογή του κατάλληλου λογισμικού, που είναι γνωστή ως *Κύκλος Απόφασης* (Cycle Decision) και η οποία αποτελείται από 8 βήματα τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια.

- 1. Καθορισμός των επιχειρηματικών στόχων**
Αρχικά πρέπει να είναι ξεκάθαρα τόσο η αποστολή του επιχειρηματικού έργου όσο και οι επιδιωκόμενοι στόχοι και οι επιθυμητές ωφέλειες.
- 2. Καθορισμός επιχειρηματικών απαιτήσεων**
Πρέπει να είναι σαφείς οι απαιτήσεις που έχει η κάθε επιχείρηση για να επιτύχει τους στόχους της. Δηλαδή, ποια έργα και τι ενέργειες είναι επιθυμητό να γίνουν προς την εκπλήρωση του στόχου.
- 3. Καθορισμός της κοινότητας των χρηστών**
Είναι απαραίτητο να γίνεται ο καθορισμός των χρηστών οι οποίοι πρέπει να είναι ενήμεροι για το στόχο τους. Επίσης, πρέπει να είναι κατανοητό το κατά πόσο επηρεάζει το κάθε μέλος της κοινότητας το αποτέλεσμα και σε ποιο βαθμό.
- 4. Καθορισμός λειτουργικών απαιτήσεων**
Στο σημείο αυτό γίνεται ξεκάθαρο τι πρέπει να γίνει για την επίτευξη του αποτελέσματος και ποιες οι αρμοδιότητες του κάθε χρήστη.
- 5. Καθορισμός λειτουργικών ικανοτήτων**
Για να εκπληρωθεί η κάθε λειτουργική απαίτηση πρέπει να πραγματοποιηθούν συγκεκριμένες ενέργειες. Άρα, σε αυτό το βήμα καθορίζονται οι ικανότητες που πρέπει να έχουν τα μέλη για την εκπλήρωσή τους.
- 6. Δημιουργία λίστας των κυριότερων παρόχων**
Πρόκειται για καθορισμό των παρόχων.
- 7. Καθορισμός επιχειρηματικών και τεχνολογικών κριτηρίων**
Σε αυτό το βήμα γίνεται ο καθορισμός όλων των επιχειρηματικών και τεχνολογικών κριτηρίων που θα βοηθήσουν στην τελική επιλογή παρόχου.
- 8. Αξιολόγηση και επιλογή παρόχου**
Πλήρης αξιολόγηση των παρόχων βασισμένη στα προαναφερθέντα κριτήρια για το επιχειρησιακό σχέδιο. Σε αυτό το βήμα καθορίζεται και επιλέγεται ο πάροχος που καλύπτει καλύτερα τις ανάγκες της επιχείρησης.

3.9 Πλατφόρμες για ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας

Με το πέρασμα του χρόνου, εμφανίζονται όλο και περισσότερες εταιρείες οι οποίες ασχολούνται με την ανάπτυξη πλατφόρμας για εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας. Μερικές από τις πιο γνωστές είναι οι εξής:

- **NCR (*Teradata Warehouse*)**
Η πρώτη εταιρεία παροχής προϊόντων επιχειρηματικής ευφυΐας. Κατέχει πάνω από το 50% του παγκόσμιου μεριδίου αγοράς.
- **IBM (*DB2 with Business Intelligence Tools*)**
Η IBM καλύπτει μεγάλο μέρος της αγοράς στηριζόμενη στις δικές της δυνατότητες και όχι σε αυτές των συνεργατών της για την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας.
- **Microsoft (*SQL Server*)**
Ένα από τα πλεονεκτήματά του είναι η εύκολη σύνδεση με άλλα προγράμματα της Microsoft όπως για παράδειγμα το Microsoft Excel από όπου εύκολα μπορούν να προκύψουν αναφορές.
- **SAS (*Business Intelligence Platform and Enterprise BI Server*)**
Παρέχει ένα ολοκληρωμένο τρόπο για να δημιουργηθούν οι βάσεις δεδομένων που χρειάζονται για να αναπτυχθεί μια εφαρμογή επιχειρηματικής ευφυΐας.
- **Oracle**
Η Oracle κάνει δυναμική είσοδο μετά από μερικά χρόνια στο χώρο της επιχειρηματικής ευφυΐας λανσάροντας τις εφαρμογές Oracle 10g (για αποθήκες δεδομένων), Oracle Express (για αναλυτική επεξεργασία) και Oracle Darwin Data Mining (για εξόρυξη γνώσης).
- **Hyperion/Brio**
- **iData Analyzer**
- **Business Objects**
- Και τα ανοιχτού κώδικα projects **Pentaho** και **MSMiner**

(Zeng et al, 2006)

3.10 Εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας

Τα στελέχη επιχειρήσεων έχουν στη διάθεσή τους ένα πλήθος εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για την υποστήριξη της λήψης των αποφάσεών τους. Η ανάλυση των εργαλείων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια.

3.10.1 Αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες (End User Reporting)

Από τα σημαντικότερα εμπόδια που μπορεί να έχει ένα στέλεχος κατά την άντληση των απαραίτητων πληροφοριών για την υποστήριξη της λήψης των διοικητικών του αποφάσεων είναι η αδυναμία κατανόησης της σχεσιακής δομής, δηλαδή τις σχέσεις

μεταξύ των πινάκων, τα κλειδιά τους και το είδος των πληροφοριών που περιέχουν να πεδία.

Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα και να μη χρειάζονται εξειδικευμένες μηχανογραφικές γνώσεις από τον καταναλωτή πληροφοριών πρέπει αρχικά να εξασφαλιστεί η πρόσβαση στην πληροφόρηση και να γίνει κατανοητή και ξεκάθαρη η σχεσιακή δομή. Το περιβάλλον είναι τέτοιο ώστε να διευκολύνει το χρήστη στην επιλογή και στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, του δίνει τη δυνατότητα να αποθηκεύει και να επαναλαμβάνει τις αναφορές όσες φορές επιθυμεί, να δημιουργεί ιστοσελίδες και να μπορεί να επεξεργάζεται τα δεδομένα δυναμικά μέσω του διαδικτύου.

Με αυτόν τον τρόπο, ο τελικός χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση ακόμα και στην αρχική πληροφόρηση χωρίς να χρειάζεται τις συμβουλές των προγραμματιστών και να μπορεί να βγάλει τα συμπεράσματα που επιθυμεί.

3.10.2 Πολυδιάστατη ανάλυση (Multi-dimensional Analysis)

Η πληροφόρηση παρέχεται στο στέλεχος με μορφή η οποία είναι απόλυτα κατανοητή καθώς μοιάζει με τον πολυδιάστατο και πολύπλοκο τρόπο σκέψης του. Για να μπορέσει η πληροφορία να παρουσιαστεί κατά αυτόν τον τρόπο θα πρέπει να γίνει ο πολυδιάστατος σχεδιασμός των δεδομένων. Χρειάζεται, δηλαδή, να μετατραπεί η οργάνωση των μονοδιάστατων πινάκων σε μια μορφή ιεραρχικών δέντρων.

Από την ώρα που τα δεδομένα θα οργανωθούν με τη μορφή πολλαπλών δέντρων (διαστάσεις) μπορεί ο τελικός χρήστης να αναλύσει την πληροφορία πολυδιάστατα, επιλέγοντας τις διαστάσεις που τον ενδιαφέρουν. Επιπροσθέτως, ο τελικός χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει επίπεδο επιθυμητής ανάλυσης ανάλογα με τη ζητούμενη πληροφόρηση. Άρα μπορεί να λάβει πληροφορίες από την πιο σύνθετη στην πιο αναλυτική πληροφορία κατεβαίνοντας το δέντρο της διάστασης (*drill in*) ή από την πιο αναλυτική στην πιο σύνθετη ανεβαίνοντας το δέντρο της διάστασης (*drill out*).

3.10.3 Εξόρυξη γνώσης (Data Mining)

Πολλές φορές τα δεδομένα της επιχείρησης, κρύβουν συσχετισμούς που πολλές φορές δεν είναι εμφανείς εκ των προτέρων. Υπάρχουν συγκεκριμένα εργαλεία που αναλύουν τα επιχειρηματικά δεδομένα και εξάγουν χρήσιμα συμπεράσματα σύμφωνα με τα οποία λαμβάνονται οι επιχειρηματικές αποφάσεις. Αυτά τα εργαλεία δεν παρουσιάζουν μόνο συμπεράσματα αλλά μπορούν να δημιουργούν και επιχειρηματικά μοντέλα τα οποία μπορούν να επεξεργάζονται και επιχειρηματικές προβλέψεις. (Μακρής)

Η εξόρυξη γνώσης ήταν αποτέλεσμα της ανάπτυξης που πραγματοποιήθηκε σε άλλες επιστήμες, όπως για παράδειγμα στην επιστήμη των υπολογιστών, των μαθηματικών κ.α. Πραγματοποιήθηκαν μεγάλες πρόοδοι στον τρόπο συλλογής, αποθήκευσης και

μεταφοράς μεγάλης ποσότητας δεδομένων αλλά ταυτόχρονα δημιουργήθηκε η ανάγκη να γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων με καλύτερο, ταχύτερο και φθηνότερο τρόπο. Για αυτό το λόγο δημιουργήθηκε ο τομέας της εξόρυξης γνώσης με πρώτες προσπάθειες στο χώρο από τους U. Fayyad, H. Mannila, G. Piatetsky-Shapiro, G. Djorgovski, W. Fraley και άλλους. (Cios, Pedrycz, Swiniarski and Kurgan, 2007)

Ως εξόρυξη γνώσης ορίζεται η διαδικασία κατά την οποία γίνεται ταξινόμηση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων και η επιλογή της σχετικής σε κάθε περίπτωση πληροφορίας με τη βοήθεια αλγορίθμων. Τις περισσότερες φορές χρησιμοποιείται από οργανισμούς που εφαρμόζουν την επιχειρηματική ευφυΐα και από οικονομικούς αναλυτές αλλά τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ότι χρησιμοποιείται ευρέως από πολλές επιστήμες. (www.wikipedia.org)

Υπάρχουν εννέα παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν την ποιότητα της διαδικασίας της εξόρυξης γνώσης σε μια επιχείρηση.

- **Περιεκτικότητα (conciseness)**

Υπάρχουν σχετικά λίγα μοντέλα που περιγράφουν την επιθυμητή πληροφορία και είναι εύκολα να γίνουν κατανοητά από τους χρήστες και να τα θυμούνται ανά πάσα στιγμή.

- **Γενικότητα / Κάλυψη (Generality / Coverage)**

Ένα μοντέλο είναι γενικό όταν είναι σε θέση να καλύψει μεγάλο αριθμό δεδομένων. Όσα μοντέλα έχουν αυτό το χαρακτηριστικό είναι πιο ενδιαφέροντα από τα υπόλοιπα.

- **Αξιοπιστία (Reliability)**

Ένα μοντέλο θεωρείται αξιόπιστο όταν η σχέση που περιγράφει εμφανίζεται σε πολλές εφαρμογές.

- **Ιδιομορφία (Peculiarity)**

Δεν αποτελούν την πλειοψηφία συνήθως προκύπτουν από ιδιόμορφα πρωτογενή δεδομένα. Πολλές φορές ο χρήστης μπορεί να μη γνωρίζει καν την ύπαρξή τους.

- **Ποικιλομορφία (Diversity)**

Ένα μοντέλο θεωρείται ιδιόμορφο όταν τα δεδομένα από τα οποία αποτελείται διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους.

- **Καινοτομία (Novelty)**

Ένα μοντέλο θεωρείται καινοτόμο όταν ο τελικός χρήστης δε γνωρίζει την ύπαρξή του και δε μπορεί να το αναπαράγει από άλλα ήδη υπάρχοντα μοντέλα.

- **Έκπληξη (Surprisingness)**

Ένα μοντέλο προκαλεί έκπληξη όταν έρχεται σε αντίθεση με τις υπάρχουσες γνώσεις του χρήστη ή με τις προσδοκίες του.

- **Χρησιμότητα (Utility)**

Ένα μοντέλο είναι χρήσιμο όταν ο χρήστης μπορεί να το χρησιμοποιήσει και να εκπληρώσει τους στόχους του.

- **Εφαρμογή (Actionability / Applicability)**

Σε αυτήν την περίπτωση το μοντέλο διευκολύνει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για μελλοντικές δράσεις σε συγκεκριμένο τομέα.

(Geng and Hamilton, 2006)

Μερικοί από τους τομείς στους οποίους χρησιμοποιείται η εξόρυξη γνώσης είναι οι εξής:

- Πωλήσεις

- Οικονομία
- Συμπεριφορά καταναλωτών
- Ποιότητα δεδομένων
- Διαχείριση υγείας
- Marketing
- Προβλέψεις αποτυχίας
- Knowledge warehouse κ.α.

(Nie, Zhang, Liu, Zheng and Shi, 2008)

3.10.4 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Geographic Information Systems - GIS)

Αν και τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών δεν είναι εργαλείο υποστήριξης της διαδικασίας λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων, είναι εργαλείο της επιχειρηματικής ευφυΐας και για αυτό κρίνεται απαραίτητη η αναφορά του στο παρόν κεφάλαιο.

Γενικά, τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών ορίζονται ως σύνολα εργαλείων συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, ανάλυσης και εμφάνισης χωρικών δεδομένων. Ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών έχει το πλεονέκτημα ότι η αποθήκευση και η αναπαράσταση των δεδομένων γίνεται ξεχωριστά. Συνεπώς, δίνεται η δυνατότητα τα ίδια δεδομένα να αναπαρασταθούν με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα μπορούμε να μεγεθύνουμε τον ψηφιακό χάρτη, να εμφανίσουμε συγκεκριμένες περιοχές ακόμα και να κάνουμε υπολογισμούς αποστάσεων μεταξύ τοποθεσιών. Ένα σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών μπορεί να είναι αναλογικό ή ψηφιακό.

Οι πέντε βασικές συνιστώσες ενός συστήματος γεωγραφικών πληροφοριών είναι οι εξής:

- Αναγνώριση και συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για τη συγκεκριμένη εφαρμογή (Data Acquisition)
- Προετοιμασία των δεδομένων που συλλέχτηκαν ώστε να μπορούν να εισαχθούν στον υπολογιστή και η εισαγωγή τους σε αυτόν (Preprocessing)
- Διαχείριση των δεδομένων με τη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων (Data Management)
- Επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων με διάφορες μεθόδους (Manipulation and Analysis)
- Παραγωγή αποτελεσμάτων σε έντυπη (hard copy) ή μη έντυπη (soft copy) μορφή (Product Generation)

Τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών μπορούν να συνδυαστούν με τα γνωστά συστήματα παγκόσμιου εντοπισμού (Global Positioning System - GPS) καθώς και με συστήματα ηλεκτρονικών χαρτών και πληροφοριακών συστημάτων *ECDIS* (Electronic Chart Display and Information Systems). Το σύστημα παγκόσμιου εντοπισμού ελέγχει 24 δορυφόρους μεγάλης ακρίβειας που τους επιτρέπουν να εκπέμπουν ραδιοσήματα με μεγάλη ακρίβεια. Συνεπώς, η ακριβής θέση ενός σημείου που βρίσκεται πάνω στη γη προσδιορίζεται από τη λήψη και τη σύγκριση των σημάτων τριών τέτοιων δορυφόρων. Η τυπική ακρίβεια αυτού του συστήματος είναι ± 100 μέτρα και μπορεί να φτάσει ακόμη

και τα ± 10 μέτρα. Τα συστήματα αυτά μπορούν να προσδιορίσουν ένα σημείο σε οποιοδήποτε σημείο της γης, 24 ώρες το 24ωρο και με οποιοδήποτε καιρικές συνθήκες. (www.go-online.gr)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Larson B., *Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2005*, McGraw-Hill/Osborne, 2006

Gangadharan G., “*Business Intelligence Systems: Design and Implementation Strategies*”, **IEEE**, June 2004, pp. 139-144

www.go-online.gr

Hancock J., Toren R., *Practical Business Intelligence with SQL Server 2005*, Addison Wesley Professional, 2006

Badami V., “*Business Intelligence for the Insurance Industry*”, **RCG Information Technology**, 2002, pp. 1-6
(White Paper)

Loshin D., *Business Intelligence: The Savvy Manager’s Guide*, Morgan Kaufmann, 2003

Reinschmidt J., Francoise A., *Business Intelligence Certification Guide*, International Technical Support Organization, IBM, 2000, pp. 3 - 61 (www.redbooks.ibm.com)

Wu L., Barash G., Bartolini C., “*A service-oriented architecture for Business Intelligence*”, **IEEE**, 2007

Payne W., “*The time for ERP?*”, **Emerald**, 2002, Volume 51, Number 2, pp. 91-93

Karsak E., Ozogul O., “*An integrated decision making approach for ERP system decision*”, **Elsevier**, 2007, pp. 660-662

Μακρής Α., *Προγράμματα H/Y – Εφαρμογές σε Συστήματα Ποιότητας*, Σημειώσεις μαθήματος

Sun Microsystems, *Business Intelligence and Data Warehousing (BIDW). Transform raw data into business results*, March 2005, pp. 1-8
(www.sun.com)

Almeida M., Ishikawa M., Reinschmidt J., Roeber T., *Getting Started with Data Warehouse and Business Intelligence*, International Technical Support Organization, IBM, 1999, pp. 1-15
(www.redbooks.ibm.com)

Watson H., Wixom B., “*The Current State of Business Intelligence*”, **IEEE**, September 2007

Zhao L., Shi L., “*Research on the application of BI based on ERP system*”, **IEEE**, 2008, pp.1-4

Moss L., Atre S., *Business Intelligence Roadmap: The complete Project Lifecycle for Decision –Support Applications*, Addison Wesley, 2003

Elliott T., “*Implementing a Business Intelligence Strategy. A practical guide to Business Intelligence Standardization*”, **Business Objects**, pp. 1-47
(White Paper)

Lawton G., “*Making Business Intelligence More Useful*”, **IEEE**, September 2006, pp. 14-16

ePartnersBI, “*Build the right Business Intelligence Plan: A management’s guide to creating a plan that maximizes your return on Business Intelligence*”
(White Paper)

Zeng L., Xu L., Shi Z., Wang M., Wu W., “*Techniques, Process and Enterprise Solutions of Business Intelligence*”, **IEEE**, 2006, pp. 4722-4725

Cios K., Pedrycz W., Swiniarski R., Kurgan L., *Data Mining: A knowledge discovery approach*, Springer Science+Business Media, 2007, p.3-6

www.wikipedia.org

Geng L., Hamilton H., “*Interestingness Measures for Data Mining: A survey*”, **ACM Computing Surveys**, Vol. 38, No. 3, September 2006, pp. 1- 6

Nie G., Zhang L., Liu Y., Zheng X., Shi Y., “*Decision Analysis of Data Mining project based on Bayesian Risk*”, **Elsevier**, 2008, pp. 1-3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ανάπτυξη εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας για τη ΔΕΗ Α.Ε.

4.1 Εισαγωγή

Για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη ΔΕΗ Α.Ε. Η παρούσα εργασία αποκτά ιδιαίτερη σημασία καθώς έχει υλοποιηθεί για τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, μία από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις στην Ελλάδα. Αποστολή της επιχείρησης όπως αναφέρει ο Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος της επιχείρησης κ. Τάκης Αθανασόπουλος, είναι «Η ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και κοινωνικής ευημερίας, μέσω της παροχής αξιόπιστων ενεργειακών προϊόντων και υπηρεσιών, με σεβασμό στο περιβάλλον». Βασικές αξίες της επιχείρησης είναι η ακεραιότητα και ο σεβασμός προς όλους καθώς επίσης η επίγνωση, η συναίνεση και η συνεχής βελτίωση σε όλους τους τομείς δραστηριότητας της επιχείρησης. Βάση της αποστολής και των αξιών της, η επιχείρηση προσπαθεί να ικανοποιήσει με ένα εξισορροπητικό τρόπο τις προσδοκίες όλων των ενδιαφερόμενων μερών της, δηλαδή των μετόχων, της πολιτείας, των ρυθμιστικών αρχών, των δημόσιων φορέων, των πελατών, των μη κερδοσκοπικών οργανώσεων, των εργαζομένων, των ανταγωνιστών, των προμηθευτών και της περιφέρειας και των τοπικών κοινωνιών. (www.dei.gr)

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν κυρίως το εμπορικό τμήμα της επιχείρησης. Άρα, τα δεδομένα αφορούν τομείς όπως:

- Πλήθος ενεργών πελατών
- Πωληθείσα ενέργεια
- Έσοδα από πωληθείσα ενέργεια
- Μέση κατανάλωση ενέργειας
- Μέσο έσοδο από την πωληθείσα ενέργεια
- Πλήθος υποσταθμών διανομής και πελατών
- Μέγεθος του δικτύου διανομής
- Στοιχεία για τις ετήσιες κατασκευές
- Δύναμη προσωπικού
- Κίνηση ηλεκτροδοτήσεων

Ο βασικός τρόπος με τον οποίο καταγράφονται τα δεδομένα στο υπάρχον σύστημα, είναι ανά έτος και ανά περιοχή. Βέβαια, ανάλογα με τον τομέα μπορεί να γίνεται και περαιτέρω διάκριση των δεδομένων κατά την καταχώρησή τους. Οπότε για παράδειγμα οι έξι πρώτοι τομείς που αναφέρθηκαν διαχωρίζονται και ως προς το είδος τάσης. Τα είδη τάσης που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία είναι η «Χαμηλή Τάση» και η «Μέση Τάση». Κάθε είδος τάσης διακρίνεται σε χρήσεις, οι οποίες θα αναλυθούν στη συνέχεια. Όσον αφορά τους υποσταθμούς διανομής, διακρίνονται σε «Εναέριους» και «Εσωτερικού Χώρου». Τόσο για τους υποσταθμούς διανομής όσο και πελατών διατηρούνται στοιχεία σχετικά με το πλήθος τους και την ισχύ που παράγουν σε KVA. Για τον τομέα που σχετίζεται με το μέγεθος του δικτύου διανομής, καταγράφεται το

μέγεθος του δικτύου σε χιλιόμετρα. Το δίκτυο διανομής διακρίνεται ανάλογα με το είδος τάσης το οποίο εξυπηρετεί και ανάλογα με το είδος του. Το δίκτυο διανομής διακρίνεται σε «Εναέριο» και «Υπόγειο». Για τις ετήσιες κατασκευές των μετασηματιστών διατηρούνται στοιχεία για το πλήθος και την ισχύ τους. Για τις ετήσιες κατασκευές του δικτύου διανομής γίνεται καταγραφή των χιλιομέτρων που αναπτύσσονται. Όσον αφορά το εργατικό δυναμικό της επιχείρησης, διακρίνεται σε «Τεχνικό», «Διοικητικό» και «Έκτακτο Ημερομίσθιο» οπότε διατηρούνται στοιχεία για το πλήθος τους ανά κατηγορία. Τέλος, η κίνηση ηλεκτροδοτήσεων γίνεται με βάση τους οικισμούς της κάθε περιοχής ή με βάση τους κατοίκους της.

Τα στοιχεία της επιχείρησης είναι διαθέσιμα, για την πραγματοποίηση της εργασίας, είτε σε έντυπη μορφή είτε σε αρχεία excel. Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν μια εξαετία συνεχόμενης λειτουργίας της επιχείρησης και πιο συγκεκριμένα τα χρόνια από το 1998 έως και το 2003. Μια σύντομη παρουσίαση των στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν, θα ακολουθήσει στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου.

Όπως προαναφέρθηκε, τα στοιχεία είναι διαθέσιμα σε αρχεία excel. Από αυτό εύκολα συνειδητοποιεί κανείς ότι η δημιουργία αναφορών για ένα συγκεκριμένο έτος, με στοιχεία από περισσότερους από έναν πίνακες θα είναι δύσκολη υπόθεση. Συνεπώς, η παρούσα εργασία έρχεται να καλύψει αυτό το κενό. Με τη βοήθεια των αρχών της επιχειρηματικής ευφυΐας και της αποθήκης δεδομένων, θα δημιουργηθεί ένα μοντέλο με τη χρήση του οποίου το κάθε στέλεχος θα μπορεί εύκολα να ελέγξει την πορεία της επιχείρησης ως προς διάφορους τομείς. Ο έλεγχος θα διενεργείται με την ανάπτυξη αναφορών με τη χρήση ενός περιβάλλοντος το οποίο δε θα διαφέρει πολύ από το excel, πρόγραμμα το οποίο το γνωρίζει η πλειοψηφία των απασχολούμενων. Το πλεονέκτημα του συγκεκριμένου περιβάλλοντος είναι ότι παρέχει πολύ περισσότερες δυνατότητες στο χρήστη του χωρίς να είναι πιο δύσκολο στη χρήση του.

4.2 Περιγραφή πηγαίων δεδομένων

Στο παρόν κεφάλαιο, γίνεται παρουσίαση των διαθέσιμων δεδομένων για την πραγματοποίηση της εργασίας. Επίσης, θα αναλυθεί η διαδικασία δημιουργίας της βάσης δεδομένων που θα καλύψει τις ανάγκες της εργασίας. Ένα από τα βασικότερα στοιχεία των διαθέσιμων δεδομένων είναι οι γενικευμένες γεωγραφικές περιοχές. Με τον όρο γενικευμένες γεωγραφικές περιοχές εννοούμε μια κατάτμηση της Ελλάδας σε περιοχές όπως για παράδειγμα τα γεωγραφικά διαμερίσματα. Οι γενικευμένες γεωγραφικές περιοχές που χρησιμοποιούνται από τη ΔΕΗ Α.Ε., παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 2: Γενικευμένες γεωγραφικές περιοχές

Γενικευμένες Γεωγραφικές Περιοχές (Geographic_area)
Αττική
Μακεδονία-Θράκη
Πελοπόννησος-Ήπειρος
Κ. Ελλάδα
Νήσοι

Η ύπαρξη ενός τέτοιου διαχωρισμού είναι σημαντικός, καθώς μπορούν να προκύψουν συγκεντρωτικά στοιχεία για αυτές τις περιοχές. Με αυτόν τον τρόπο, είναι εύκολη η σύγκριση μεταξύ δύο ή περισσότερων γενικευμένων γεωγραφικών περιοχών, σύγκριση διαφόρων μεγεθών ανά τα χρόνια λειτουργίας της επιχείρησης κ.α. Επίσης, με την ανάπτυξη της παρούσας εφαρμογής, οι χρήστες θα μπορούν να βγάλουν πιο σύνθετα συμπεράσματα με γνώμονα τα γενικευμένα γεωγραφικά διαμερίσματα όπως για παράδειγμα το ποσοστό συμμετοχής των ενεργών πελατών του διαμερίσματος των νήσων στο σύνολο της Ελλάδας.

Οι περιοχές για τις οποίες διατηρεί στοιχεία η ΔΕΗ Α.Ε. είναι 59, αφορούν τόσο την ηπειρωτική όσο και τη νησιωτική Ελλάδα, και κάθε μία από αυτές είναι μέρος ενός μόνο γενικευμένου γεωγραφικού διαμερίσματος. Η λίστα των έγκυρων από το σύστημα περιοχών παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3: Κατάσταση περιοχών

Περιοχή (Region)		
ΑΘΗΝΑ	ΞΑΝΘΗ	ΑΜΦΙΣΣΑ
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΠΟΛΥΓΥΡΟΣ	ΒΟΛΟΣ
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	ΣΕΡΡΕΣ	ΘΗΒΑ
ΚΗΦΙΣΙΑ	ΦΛΩΡΙΝΑ	ΚΑΡΔΙΤΣΑ
ΜΕΣΟΓΕΙΑ	ΠΑΤΡΑ	ΛΑΡΙΣΑ
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΓΡΙΝΙΟ	ΛΕΙΒΑΔΙΑ
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΑΙΓΙΟ	ΤΡΙΚΑΛΑ
Κ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	ΑΡΤΑ	ΧΑΛΚΙΔΑ
ΑΝ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	Δ. ΚΥΚΛΑΔΕΣ
ΔΥΤ. ΘΕΣ/ΝΙΚΗ	ΙΩΑΝΝΙΝΑ	ΣΥΡΟΣ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ΚΑΛΑΜΑΤΑ	ΛΕΣΒΟΣ
ΒΕΡΟΙΑ	ΚΕΡΚΥΡΑ	ΧΙΟΣ
ΔΡΑΜΑ	ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑ	ΣΑΜΟΣ
ΕΔΕΣΣΑ	ΚΟΡΙΝΘΟΣ	ΚΩΣ
ΚΑΒΑΛΑ	ΝΑΥΠΛΙΟ	ΡΟΔΟΣ
ΚΑΣΤΟΡΙΑ	ΠΥΡΓΟΣ	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΚΑΤΕΡΙΝΗ	ΣΠΑΡΤΗ	ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΚΙΛΚΙΣ	ΤΡΙΠΟΛΗ	ΡΕΘΥΜΝΟ
ΚΟΖΑΝΗ	ΛΑΜΙΑ	ΧΑΝΙΑ
ΚΟΜΟΤΗΝΗ	ΑΛΙΒΕΡΙ	

Όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες είναι καταχωρημένες ανά περιοχή και ανά έτος λειτουργίας. Επίσης, εκτός από την καταχώρηση του ονόματος της περιοχής συμπεριλαμβάνεται και η έκτασή της σε τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²). Το πρόσθετο αυτό χαρακτηριστικό είναι χρήσιμο για την ανάπτυξη ποικίλων αναφορών από τα στελέχη.

Τα δεδομένα που αφορούν κατανάλωση ενέργειας, έσοδα από καταναλωθείσα ενέργεια και το δίκτυο διανομής διακρίνονται ανάλογα με το είδος τάσης. Τα είδη τάσης τα οποία διαπραγματεύεται η παρούσα εργασία παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4: Είδη τάσης

Είδος Τάσης (Voltage)
Χαμηλή Τάση
Μέση Τάση

Η κάθε τάση περιλαμβάνει συγκεκριμένες χρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι χρήσεις της Χαμηλής και της Μέσης Τάσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5: Οι χρήσεις ανά είδος τάσης

Χρήσεις Χαμηλής Τάσης (Operating voltage)	Χρήσεις Μέσης Τάσης (Operating voltage)
Οικιακή	Βιομηχανική
Βιομηχανική	Εμπορική
Εμπορική	Γεωργική
Γεωργική	Έλξη
Φ.Ο.Π. (Φωτισμός Οδών και Πλατειών)	Δημόσια
Δημόσια	

Πολύ σημαντικά στοιχεία για τη ΔΕΗ Α.Ε. αποτελούν τα δεδομένα που αφορούν τους ενεργούς πελάτες, την καταναλωθείσα ενέργεια και τα έσοδα από την καταναλωθείσα ενέργεια. Τα στοιχεία αυτά είναι υψίστης σημασίας για τα στελέχη ώστε να έχουν μια τεκμηριωμένη άποψη για την πορεία της επιχείρησης ανά έτος λειτουργίας, ανά περιοχή, ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή κλπ. Με τη δημιουργία των κατάλληλων αναφορών μπορούν να διακρίνουν αν η πορεία είναι ανοδική ή πτωτική και εν συνεχεία να εντοπίσουν του παράγοντες που οδήγησαν σε αυτήν την κατάσταση. Στην περίπτωση της καθοδικής πορείας, αντιλαμβάνονται γρήγορα τον κίνδυνο και μπορούν να λάβουν τις απαραίτητες διορθωτικές κινήσεις για την αντιμετώπισή της.

Έχοντας στη διάθεσή τους στοιχεία για την καταναλωθείσα ενέργεια και τα έσοδα από την καταναλωθείσα ενέργεια, εύκολα προκύπτουν στοιχεία όπως το μέσο έσοδο από την καταναλωθείσα ενέργεια και η μέση κατανάλωση ενέργειας. Σε όλες τις επιχειρήσεις, η ύπαρξη τέτοιων μεγεθών (μέση τιμή ενός μεγέθους) είναι χρήσιμη τόσο για τη σύγκρισή της με άλλες επιχειρήσεις όσο και για την αξιολόγηση της θέσης της στο χώρο στον οποίο δραστηριοποιείται.

Σε αυτό το σημείο, κρίνεται απαραίτητο να διευκρινιστεί το θέμα του νομίσματος στο οποίο εκτελούνται οι συναλλαγές. Τα δεδομένα της ΔΕΗ Α.Ε. αφορούν την εξαετία λειτουργίας 1998 έως 2003. Είναι γνωστό ότι μεταξύ αυτών των χρόνων σημειώθηκε η αλλαγή στο εθνικό μας νόμισμα, από δραχμή σε ευρώ. Πιο συγκεκριμένα για τα έτη 1998 έως και 2001 οι συναλλαγές που αφορούσαν τις λειτουργίες της ΔΕΗ Α.Ε. καταχωρούνταν σε δραχμές και από το έτος 2002 και έπειτα σε ευρώ. Για την αποφυγή παρανοήσεων και τη δημιουργία αναφορών χωρίς νόημα, τα χρηματικά ποσά των τεσσάρων πρώτων ετών έχουν μετατραπεί στα αντίστοιχα ποσά σε ευρώ. Οπότε, όλα τα ποσά για την εξαετία λειτουργίας της επιχείρησης είναι προσαρμοσμένα σε ευρώ, γεγονός που διευκολύνει το χρήστη αν θέλει να κάνει σύγκριση οικονομικών μεγεθών για παράδειγμα για το έτος 1998 όπου γινόταν χρήση της δραχμής και το έτος 2002 όπου γινόταν χρήση του ευρώ.

Ένα άλλο στοιχείο που παίζει σημαντικό ρόλο είναι το δίκτυο διανομής. Διατηρούνται στοιχεία για τις ετήσιες κατασκευές του δικτύου διανομής σε χιλιόμετρα (km) καθώς και για το συνολικό μήκος του δικτύου που βρίσκεται υπό τάση. Υπάρχουν δύο είδη δικτύου διανομής, όπως παρουσιάζεται και στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6: Είδη δικτύου

Είδος Δικτύου (Network)
Εναέριο
Υπόγειο

Ένα κοινό σημείο των στοιχείων που έχουν περιγραφεί μέχρι αυτό το σημείο είναι ότι η καταχώρηση των δεδομένων για τους ενεργούς πελάτες, την καταναλωθείσα ενέργεια, τα έσοδα από την καταναλωθείσα ενέργεια, τη μέση κατανάλωση, το μέσο έσοδο και το δίκτυο διανομής γίνεται ανά:

- Έτος λειτουργίας
- Περιοχή
- Είδος τάσης
 - Χρήση τάσης (για ενεργούς πελάτες, πωληθείσα ενέργεια και μέσο έσοδο) ή
 - Είδος δικτύου (για δίκτυο διανομής)

Ένας επιπλέον τομέας ενδιαφέροντος για την επιχείρηση, αποτελεί η κατασκευή μετασχηματιστών στις περιοχές της Ελλάδας. Πιο συγκεκριμένα, διατηρούνται στοιχεία για το πλήθος των μετασχηματιστών που κατασκευάζονται και για την ισχύ που αυτοί παράγουν σε KVA.

Εκτός από τους μετασχηματιστές και το δίκτυο διανομής, η επιχείρηση διατηρεί στοιχεία για τους υποσταθμούς. Υπάρχουν δύο είδη υποσταθμών τα οποία παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 7: Είδη υποσταθμών

Είδος Υποσταθμών (Substations)
Υποσταθμοί Διανομής
Υποσταθμοί Πελατών

Τα στοιχεία που καταχωρούνται για τους υποσταθμούς είναι το πλήθος τους και η εγκατεστημένη ισχύς σε KVA. Για τους υποσταθμούς διανομής υπάρχει περαιτέρω κατηγοριοποίηση όπως παρουσιάζεται και στον παρακάτω πίνακα, ενώ δεν υπάρχει καμία διάκριση για τους υποσταθμούς πελατών.

Πίνακας 8: Είδη υποσταθμών διανομής

Είδη Υποσταθμών Διανομής
Εναέριοι
Εσωτερικού χώρου

Μια επιχείρηση σαν τη ΔΕΗ Α.Ε. είναι φρόνιμο να διατηρεί στοιχεία σχετικά με το προσωπικό που απασχολεί. Η διάκριση η οποία γίνεται για το προσωπικό εμφανίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 9: Κατηγορίες προσωπικού

Κατηγορία Προσωπικού (Category_of_staff)
Τεχνικό
Διοικητικό
Έκτακτο ημερομίσθιο

Τέλος, ένας τομέας που παρουσιάζει ενδιαφέρον για ένα στέλεχος, είναι η κίνηση ηλεκτροδοτήσεων ανά οικισμούς ή ανά κατοίκους. Η κίνηση ηλεκτροδοτήσεων γίνεται σύμφωνα με την απογραφή που έγινε το 1991 τόσο σε οικισμούς όσο και σε κατοίκους. Οπότε, διατηρούνται στοιχεία για το πόσοι κάτοικοι και πόσοι οικισμοί ηλεκτροδοτήθηκαν κάθε μία από τις χρονιές της εξαετίας από 1998 έως 2003.

Η καταχώρηση των δεδομένων στο σύστημα για τους τομείς ενδιαφέροντος που μόλις αναλύθηκαν γίνεται ανά:

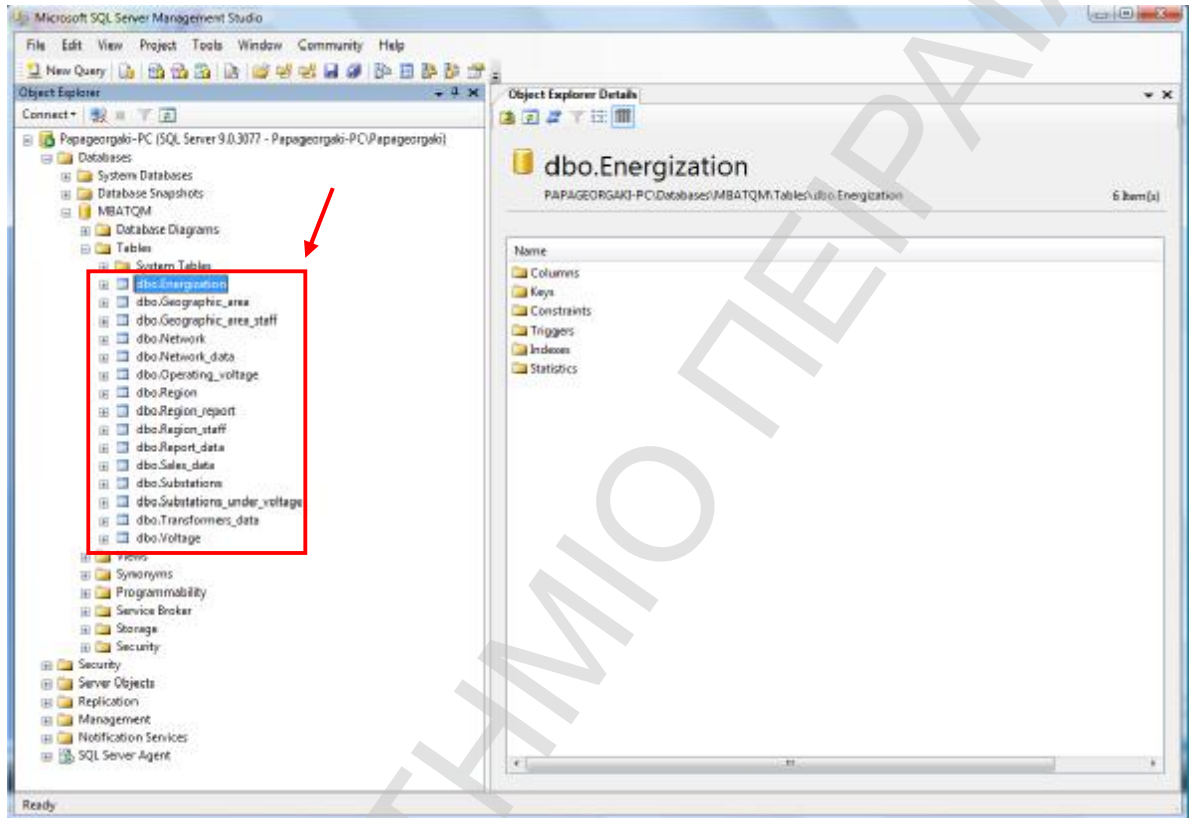
- Έτος λειτουργίας
- Περιοχή (για τις ετήσιες κατασκευές μετασχηματιστών και για τους υποσταθμούς πελατών)
 - Είδος υποσταθμών διανομής (για τους υποσταθμούς διανομής) ή
 - Κατηγορία προσωπικού (για το προσωπικό) ή
 - Οικισμοί και κάτοικοι (για την κίνηση ηλεκτροδοτήσεων με βάση την απογραφή του 1991)

4.3 Δημιουργία της βάσης δεδομένων

Από τη μέχρι τώρα παρουσίαση των δεδομένων της ΔΕΗ Α.Ε., εύκολα κανείς καταλήγει στο συμπέρασμα ότι υπάρχει πληθώρα διαθέσιμων δεδομένων. Το πρόβλημα έγκειται στη μορφή στην οποία είναι διαθέσιμα, καθώς είναι δύσκολη η εκμετάλλευσή τους από τα στελέχη της επιχείρησης. Τα στελέχη θέλουν να συγκρίνουν στοιχεία που μπορεί να είναι αποθηκευμένα σε διαφορετικούς πίνακες ή να προέρχονται από συνεχόμενα ή μη έτη λειτουργίας της επιχείρησης για να ελέγξουν αν η πορεία της είναι ανοδική ή όχι. Επίσης, επιθυμούν να έχουν εύκολη απεικόνιση των στοιχείων αυτών σε διαγράμματα (ραβδογράμματα, χρονοσειρές κλπ) τα οποία γίνονται εύκολα κατανοητά από τον κάθε εργαζόμενο στην επιχείρηση και είναι απαραίτητα για παράδειγμα σε μια επίσημη παρουσίαση στην επιχείρηση. Με την ανάπτυξη ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας παρέχεται ένα ολοκληρωμένο σύστημα για όλες τις λειτουργίες της επιχείρησης. Το πρώτο βήμα για τη δημιουργία αυτού του συστήματος είναι η δημιουργία της βάσης δεδομένων η οποία θα διατηρεί τα διαθέσιμα δεδομένα.

Για τη δημιουργία της βάσης δεδομένων εφαρμόστηκαν οι τρεις κανόνες κανονικοποίησης που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η βάση η οποία αναπτύχθηκε για τις ανάγκες της εργασίας περιέχει όλα τα δεδομένα τα οποία ήταν διαθέσιμα από την επιχείρηση εκτός από μερικά τα οποία μπορούν εύκολα να προκύψουν (για παράδειγμα με την εκτέλεση μιας απλής αριθμητικής πράξης). Ένα παράδειγμα για τη συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί το μέσο έσοδο από την καταναλωθείσα ενέργεια που εύκολα προκύπτει ως το πηλίκο των εσόδων από την καταναλωθείσα ενέργεια προς το πλήθος των ενεργών πελατών.

Στη συνέχεια θα γίνει μια σύντομη αναφορά στους πίνακες οι οποίοι αποτελούν τη βάση δεδομένων και θα ακολουθήσει το σχεσιακό μοντέλο της βάσης δεδομένων. Στην ακόλουθη εικόνα απεικονίζεται το σύνολο των πινάκων της βάσης δεδομένων όπως εμφανίζονται στο πρόγραμμα Microsoft SQL Server 2005, Standard Edition το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της εργασίας. (Hancock and Toren, 2006), (Jacobson and Misner, 2006), (Vitt, 2007)



Εικόνα 14: Οι πίνακες της βάσης δεδομένων

Στο κόκκινο πλαίσιο περιλαμβάνεται η λίστα των πινάκων οι οποίοι αποτελούν τη βάση δεδομένων.

1. Energization

Περιέχει στοιχεία για την κίνηση ηλεκτροδοτήσεων με βάση την απογραφή του 1991 ανά οικισμούς και ανά κατοίκους. Το επίπεδο λεπτομέρειας δίνεται ανά περιοχή, έτος, βάση απογραφής (οικισμοί ή κάτοικοι). Τα δεδομένα που καταχωρούνται αφορούν τους ηλεκτροδοτημένους τη συγκεκριμένη χρονιά αλλά και το σύνολο των ηλεκτροδοτημένων. Τα πεδία του συγκεκριμένου πίνακα είναι τα εξής:

- Region_name
- Year
- Base_report
- Energized_current_year
- Sum_of_energized

2. Geographic_area

Περιέχει τις γενικευμένες γεωγραφικές περιοχές τις οποίες χρησιμοποιεί η ΔΕΗ Α.Ε. Ο πίνακας έχει ένα πεδίο, το εξής:

- Geographic_area_name

3. Geographic_area_staff

Ο παρών πίνακας περιέχει δεδομένα που αφορούν το προσωπικό κεντρικών υπηρεσιών της επιχείρησης. Το επίπεδο λεπτομέρειας δίνεται ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, έτος και ανά κατηγορία προσωπικού. Η πληροφορία που καταχωρείται είναι το πλήθος του προσωπικού των κεντρικών υπηρεσιών. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

- Geographic_area_name
- Year
- Category_of_staff
- Staff_of_central_services

4. Network

Στον πίνακα Network περιέχονται στοιχεία για το είδος του δικτύου ανά χρησιμοποιούμενη τάση. Δύο είναι τα πεδία του, τα εξής:

- Type_of_network
- Voltage_type

5. Network_data

Παρέχει πληροφορίες για το δίκτυο διανομής της επιχείρησης. Περιλαμβάνει στοιχεία τόσο για τις ετήσιες κατασκευές σε χιλιόμετρα (km) όσο και για το συνολικό μέγεθός του. Το επίπεδο λεπτομέρειας δίνεται ανά περιοχή, έτος, είδος τάσης και είδος δικτύου. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

- Region_name
- Year
- Voltage_type
- Type_of_network
- km_of_distribution_network_under_construction
- total_km_of_distribution_network

6. Operating_voltage

Αυτός ο πίνακας μοιάζει με τον πίνακα Network αλλά περιέχει τις χρήσεις τάσης ανά είδος. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

- Voltage_type
- Voltage_use

7. Region

Περιέχει το σύνολο των περιοχών για τις οποίες ενδιαφέρεται η ΔΕΗ Α.Ε. συμπεριλαμβάνοντας την έκτασή τους σε τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²). Τα πεδία του πίνακα είναι:

- Region_name
- Ectasis_in_km²
- Geographic_area_name

8. Region_report

Περιλαμβάνει τη βάση με την οποία γίνεται η απογραφή και μπορεί να είναι οι οικισμοί ή οι κάτοικοι. Μοναδικό πεδίο:

- Base_report

9. Region_staff

Πίνακας παρόμοιος με τον Geographic_area_staff μόνο που εδώ περιέχονται πληροφορίες σχετικά με το πλήθος του προσωπικού της επιχείρησης. Το επίπεδο λεπτομέρειας δίνεται ανά περιοχή, έτος, και κατηγορία προσωπικού. Τα πεδία του πίνακα είναι:

- Region_name
- Year
- Category_of_staff
- Number_of_staff

10. Report_data

Παρέχει πληροφορίες για το πλήθος των οικισμών και των κατοίκων που απογράφησαν κατά το έτος 1991. Το επίπεδο λεπτομέρειας δίνεται ανά περιοχή, βάση απογραφής και έτος απογραφής. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

- Region_name
- Base_report
- Year_of_report
- Number_of_reported

11. Sales_data

Αυτός ο πίνακας παρέχει πληροφορίες για το πλήθος των ενεργών πελατών, την καταναλωθείσα ενέργεια και τα έσοδα που προκύπτουν. Το επίπεδο λεπτομέρειας για την καταγραφή της πληροφορίας δίνεται ανά περιοχή, έτος, είδος τάσης και είδος χρήσης. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

- Region_name
- Year
- Voltage_type
- Voltage_use
- Active_customers
- Energy_sold
- Revenues

12. Substations

Πίνακας που περιέχει στοιχεία για το είδος των υποσταθμών και την κατηγορία τους αν βέβαια αυτή είναι διαθέσιμη. Τα πεδία του πίνακα είναι:

- Type_of_substations
- Category_of_substations

13. Substations_under_voltage

Περιέχει πληροφορίες σχετικά με το πλήθος των υποσταθμών και της ισχύος που αυτοί παράγουν σε KVA. Το επίπεδο λεπτομέρειας δίνεται ανά περιοχή, έτος, είδος υποσταθμού και κατηγορία υποσταθμού όπου είναι διαθέσιμη. Τα πεδία είναι τα εξής:

- Region_name
- Year
- Type_of_substations
- Category_of_substations
- Number_of_substations
- Power_in_KVA

14. Transformers_data

Ο πίνακας δίνει πληροφορίες για το πλήθος των μετασχηματιστών και την ισχύ που παράγουν και το επίπεδο λεπτομέρειας είναι ανά περιοχή και ανά έτος. Τα πεδία του πίνακα είναι:

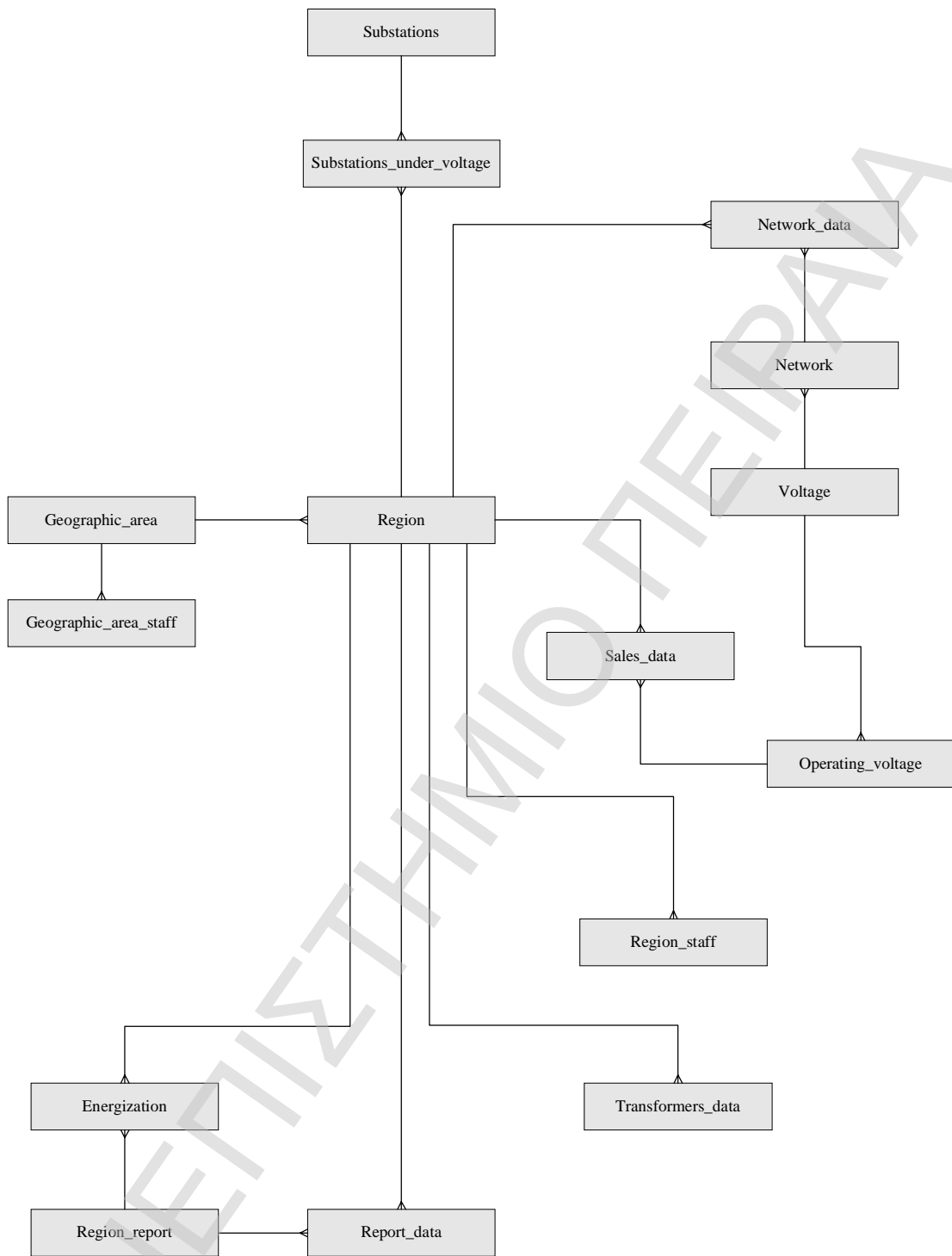
- Region_name
- Year
- Number_of_transformers
- KVA_of_transformers

15. Voltage

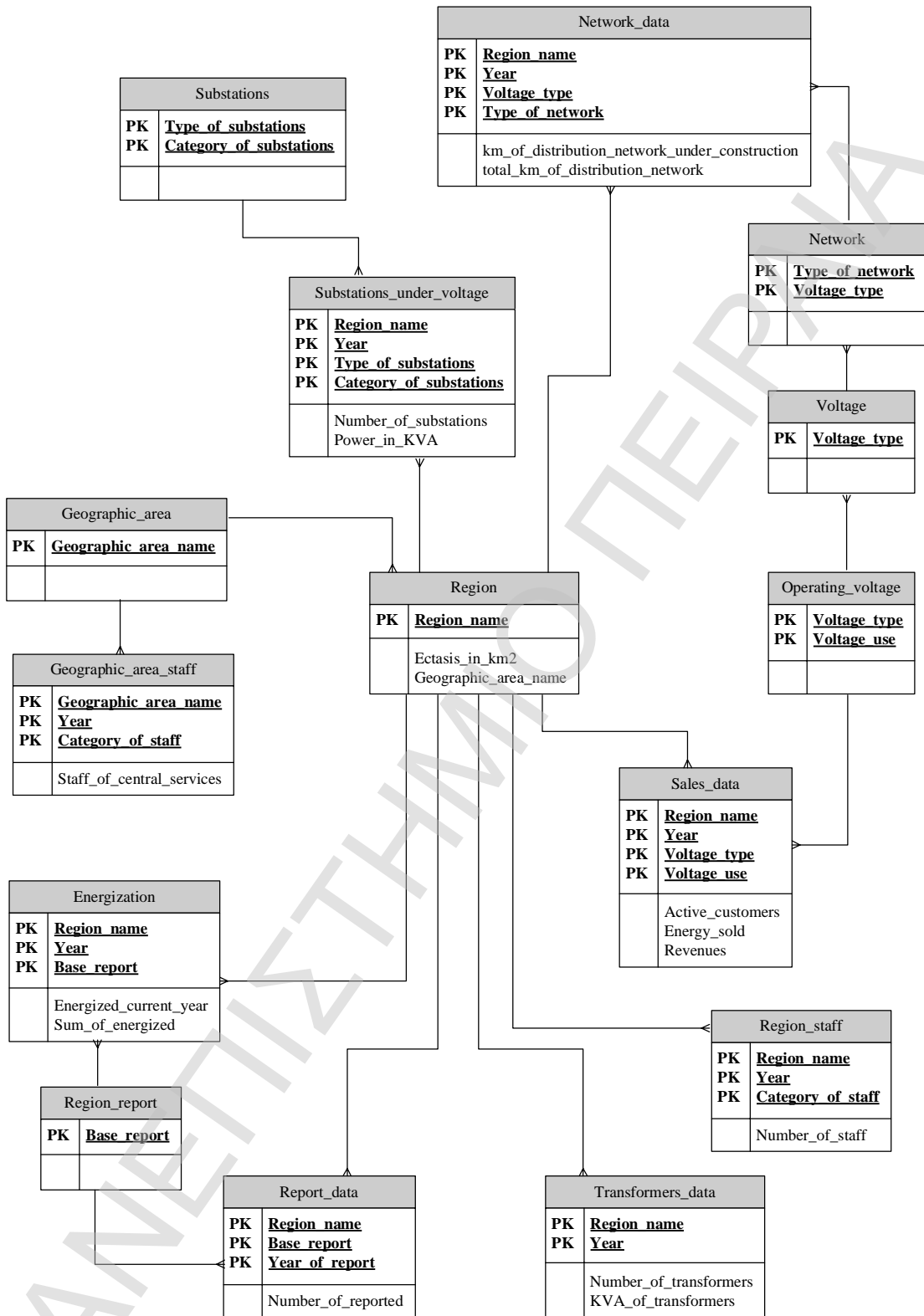
Περιέχει τα δύο είδη τάσης, άρα το μοναδικό του πεδίο είναι:

- Voltage_type

Αφού έγινε η περιγραφή των πινάκων της βάσης δεδομένων, κρίνεται απαραίτητη η παρουσίαση του μοντέλου οντοτήτων σχέσεων και του σχεσιακού μοντέλου όπου είναι πλέον εμφανείς και οι σχέσεις μεταξύ των πινάκων.



Εικόνα 15: Μοντέλο Οντοτήτων Σχέσεων



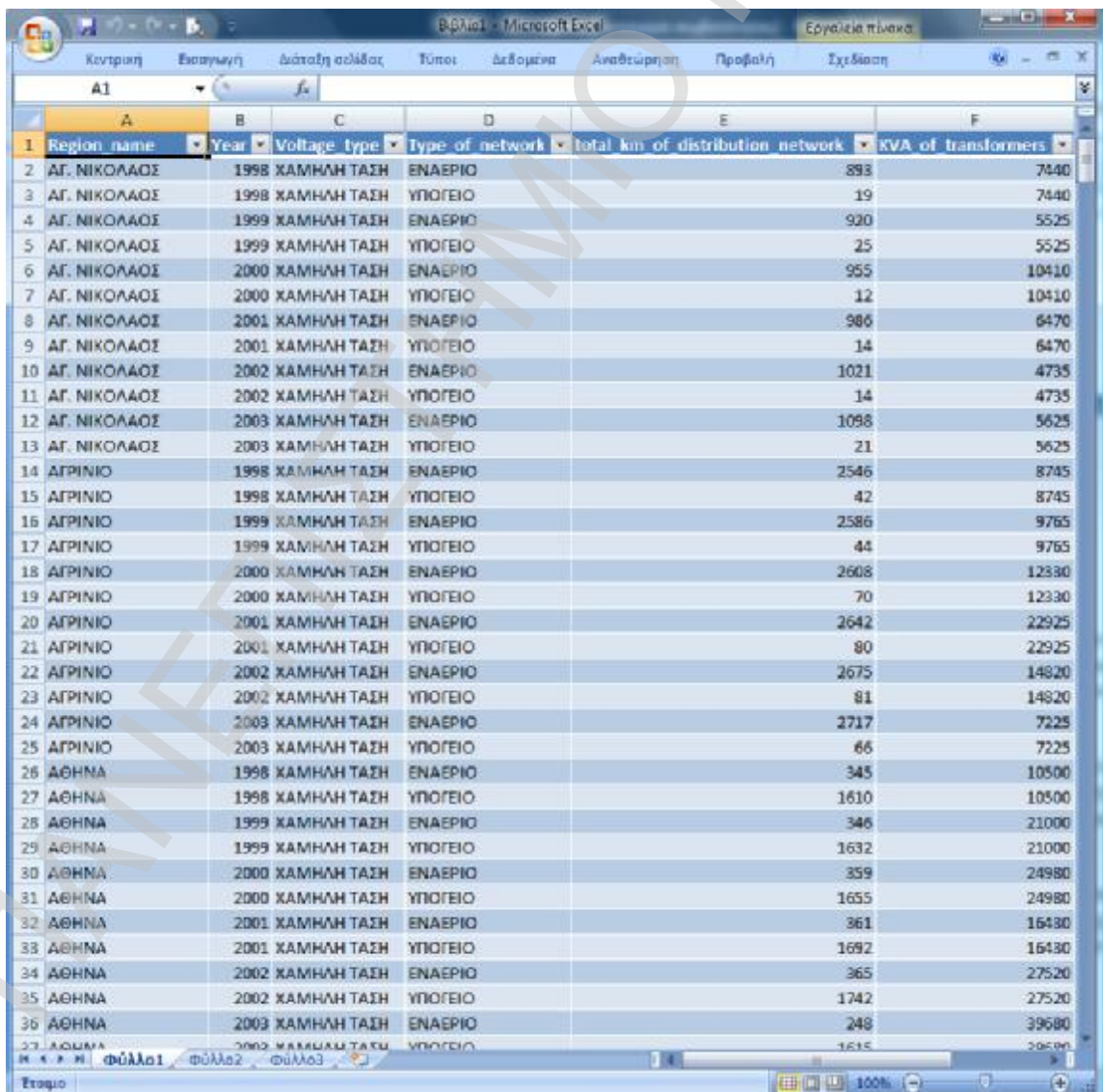
Εικόνα 16: Σχεσιακό μοντέλο

4.4 Αυτοδύναμη άντληση πληροφοριών από τους χρήστες

Μετά τη δημιουργία της σχεσιακής βάσης δεδομένων, τα δεδομένα από τους πίνακες της βάσης είναι στη διάθεση των χρηστών για την άντληση πληροφοριών και τη δημιουργία ερωτημάτων (queries) που θα συνδυάζουν δεδομένα από πολλαπλούς πίνακες της βάσης δεδομένων.

Ένα από τα πλεονεκτήματα του προγράμματος Microsoft SQL Server 2005 είναι ότι σε συνδυασμό με το Microsoft Excel 2007 οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν γρήγορα και χωρίς κόπο ερωτήματα (μέσω του περιβάλλοντος *MS Query*) ανάλογα με τις ανάγκες τους.

Με τη βοήθεια, λοιπόν, του MS Query ο χρήστης μπορεί να ανακτήσει το συνολικό μήκος δικτύου διανομής από τον πίνακα Network_data και την εγκατεστημένη ισχύ σε KVA των μετασχηματιστών όσον αφορά τη Χαμηλή Τάση. Το αποτέλεσμα του συγκεκριμένου παραδείγματος εμφανίζεται στην ακόλουθη εικόνα.



	A	B	C	D	E	F
1	Region name	Year	Voltage type	Type of network	total km of distribution network	KVA of transformers
2	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	893	7440
3	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	19	7440
4	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	1999	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	920	5525
5	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	1999	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	25	5525
6	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2000	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	955	10410
7	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2000	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	12	10410
8	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2001	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	986	6470
9	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2001	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	14	6470
10	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2002	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	1021	4735
11	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2002	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	14	4735
12	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2003	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	1098	5625
13	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	2003	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	21	5625
14	ΑΓΡΙΝΙΟ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	2546	8745
15	ΑΓΡΙΝΙΟ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	42	8745
16	ΑΓΡΙΝΙΟ	1999	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	2586	9765
17	ΑΓΡΙΝΙΟ	1999	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	44	9765
18	ΑΓΡΙΝΙΟ	2000	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	2608	12330
19	ΑΓΡΙΝΙΟ	2000	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	70	12330
20	ΑΓΡΙΝΙΟ	2001	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	2642	22925
21	ΑΓΡΙΝΙΟ	2001	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	80	22925
22	ΑΓΡΙΝΙΟ	2002	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	2675	14820
23	ΑΓΡΙΝΙΟ	2002	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	81	14820
24	ΑΓΡΙΝΙΟ	2003	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	2717	7225
25	ΑΓΡΙΝΙΟ	2003	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	66	7225
26	ΑΘΗΝΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	345	10500
27	ΑΘΗΝΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1610	10500
28	ΑΘΗΝΑ	1999	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	346	21000
29	ΑΘΗΝΑ	1999	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1632	21000
30	ΑΘΗΝΑ	2000	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	359	24980
31	ΑΘΗΝΑ	2000	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1655	24980
32	ΑΘΗΝΑ	2001	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	361	16430
33	ΑΘΗΝΑ	2001	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1692	16430
34	ΑΘΗΝΑ	2002	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	365	27520
35	ΑΘΗΝΑ	2002	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1742	27520
36	ΑΘΗΝΑ	2003	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	248	39680
37	ΑΘΗΝΑ	2003	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1616	39680

Εικόνα 17: Παράδειγμα δημιουργίας αναφοράς μέσω του MS Query

Στα πλαίσια ανάπτυξης της σχεσιακής βάσης δεδομένων, έγινε η συγγραφή ορισμένων SQL ερωτημάτων. Με τη συγγραφή των ερωτημάτων είναι δυνατή η ανάκτηση δεδομένων από περισσότερους του ενός πίνακες της βάσης δεδομένων που σχετίζονται μεταξύ τους. Λεπτομερέστερη ανάλυση των ερωτημάτων γίνεται στο Παράρτημα της εργασίας. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η λίστα των ερωτημάτων που αναπτύχθηκαν.

Πίνακας 10: Λίστα ερωτημάτων σε SQL

1.	Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 και για συγκεκριμένη περιοχή
2.	Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή
3.	Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας (σε MWh) χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 και για συγκεκριμένη περιοχή
4.	Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας (σε MWh) χαμηλής και μέσης τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή
5.	Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) των υποσταθμών διανομής για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003
6.	Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) των υποσταθμών διανομής ανά κατηγορία για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή
7.	Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) των υποσταθμών διανομής για το έτος 1998 ανά περιοχή
8.	Ενεργοί πελάτες χαμηλής τάσης ανά χρήσεις για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή
9.	Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) χαμηλής τάσης ανά χρήσεις για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή
10.	Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) χαμηλής τάσης για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003
11.	Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) χαμηλής τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή
12.	Συγκεντρωτικά στοιχεία απογραφής και κίνησης ηλεκτροδότησης ανά περιοχή και ανά έτος
13.	Συγκεντρωτικά στοιχεία δικτύου διανομής και μετασχηματιστών για τη χαμηλή τάση ανά περιοχή και ανά έτος
14.	Συγκεντρωτικά στοιχεία πωλήσεων ανά περιοχή για κάθε χρήση χαμηλής τάσης για το έτος 2002
15.	Σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής τάσης για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003
16.	Σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή

17.	Σύνολο εσόδων ανά περιοχή και ανά έτος για μέση και χαμηλή τάση
18.	Σύνολο εσόδων για χαμηλή τάση ανά περιοχή και ανά έτος
19.	Σύνολο υποσταθμών διανομής υπό τάση για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003
20.	Σύνολο υποσταθμών διανομής υπό τάση για το έτος 1998 ανά περιοχή
21.	Υποσταθμοί διανομής υπό τάση ανά κατηγορία για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή

Ακολούθως, θα παρουσιασθεί μόνο ένα ερώτημα SQL και συγκεκριμένα του ερωτήματος 13 από την παραπάνω λίστα.

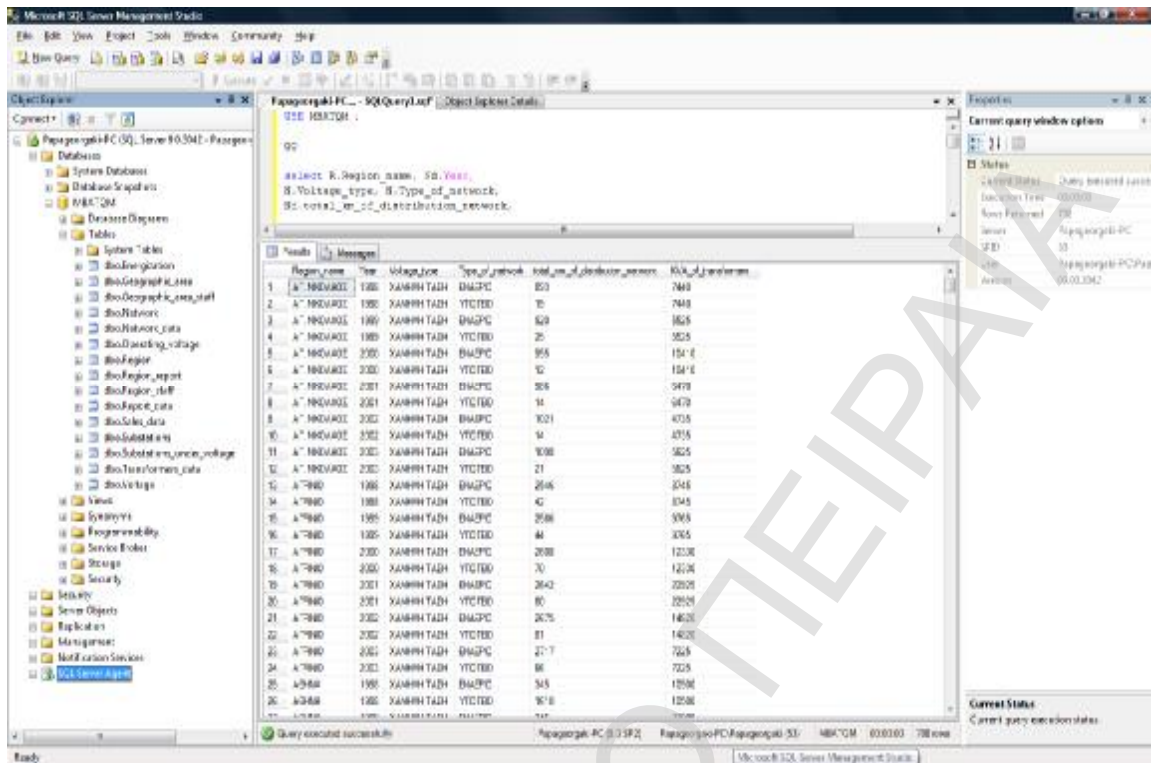
```

select R.Region_name, Nd.Year, N.Voltage_type, N.Type_of_network,
       Nd.total_km_of_distribution_network, M.KVA_of_transformers
from Region R, Network N, Network_data Nd, Transformers_data M
where R.Region_name = Nd.Region_name
and R.Region_name = M.Region_name
and Nd.Year = M.Year
and N.Voltage_type = Nd.Voltage_type
and N.Voltage_type = 'ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
and N.Type_of_network = Nd.Type_of_network
group by R.Region_name, Nd.Year, Nd.total_km_of_distribution_network, N.Voltage_type,
N.Type_of_network, M.KVA_of_transformers ;

```

Εικόνα 18: Κώδικας από ερώτημα SQL

Τα αποτελέσματα του παραπάνω ερωτήματος εμφανίζονται στην ακόλουθη εικόνα και είναι όμοια με αυτά της εικόνας 17. Η μόνη διαφορά είναι ότι στην εικόνα 17 χρησιμοποιείται το περιβάλλον του Microsoft Excel ενώ στην ακόλουθη του Microsoft SQL Server 2005.



Εικόνα 19: Αποτελέσματα από την εκτέλεση του ερωτήματος SQL

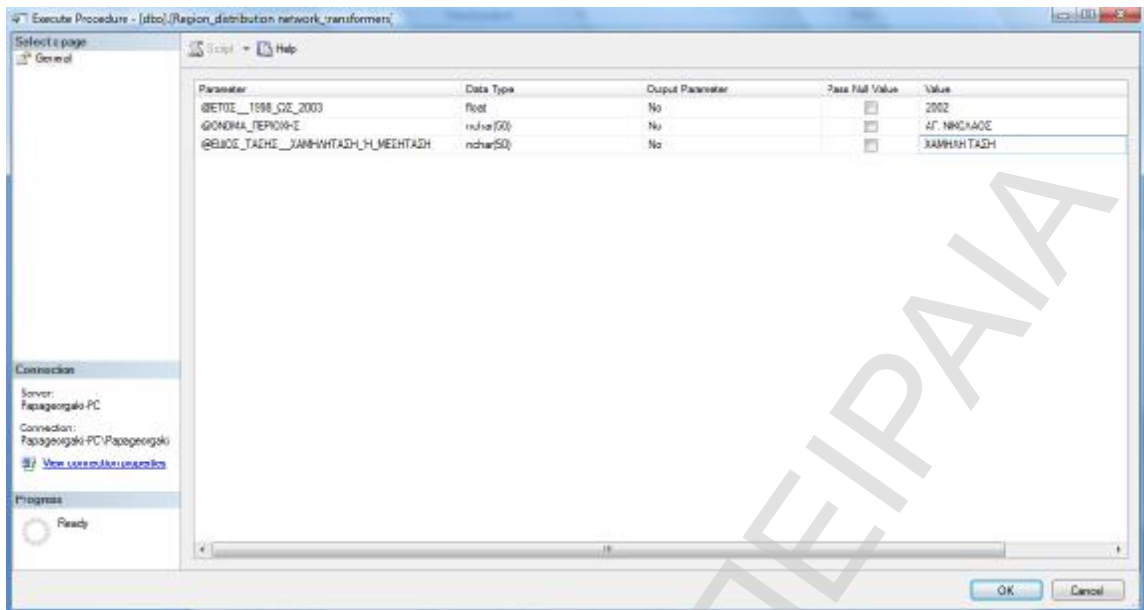
Εύκολα παρατηρεί κανείς στις παραπάνω εικόνες ότι τα αποτελέσματα αφορούν μόνο τη Χαμηλή Τάση. Μια τέτοια προσέγγιση για την ανάκτηση δεδομένων, δεν είναι επιθυμητή από ένα στέλεχος καθώς το συγκεκριμένο ερώτημα είναι πολύ στατικό. Για να γίνει υπέρβαση του συγκεκριμένου εμποδίου και ο χρήστης να επιλέγει τα δεδομένα που θα εμφανιστούν, τα ερωτήματα της SQL μετατράπηκαν σε *procedures*. Οι *procedures* δίνουν την ευελιξία που λείπει από τα ερωτήματα SQL. Η λίστα των *procedures* που αναπτύχθηκαν, εμφανίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 11: Λίστα *procedures* σε SQL

1.	Ενεργοί πελάτες ανά επιλεγόμενη τάση, έτος και περιοχή
2.	Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) ανά επιλεγόμενη τάση, έτος και περιοχή
3.	Πλήθος υποσταθμών ανά κατηγορία υποσταθμού, ανά έτος και ανά περιοχή
4.	Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) ανά κατηγορία υποσταθμού, ανά έτος και ανά περιοχή
5.	Συγκεντρωτικά στοιχεία δικτύου διανομής και μετασχηματιστών ανά τάση, ανά περιοχή και ανά έτος
6.	Συγκεντρωτικά στοιχεία πωλήσεων ανά περιοχή, ανά χρήση και ανά έτος
7.	Συγκεντρωτικά στοιχεία απογραφής και κίνησης ηλεκτροδότησης ανά περιοχή και ανά έτος
8.	Σύνολο εσόδων ανά επιλεγόμενη τάση, ανά έτος και ανά περιοχή

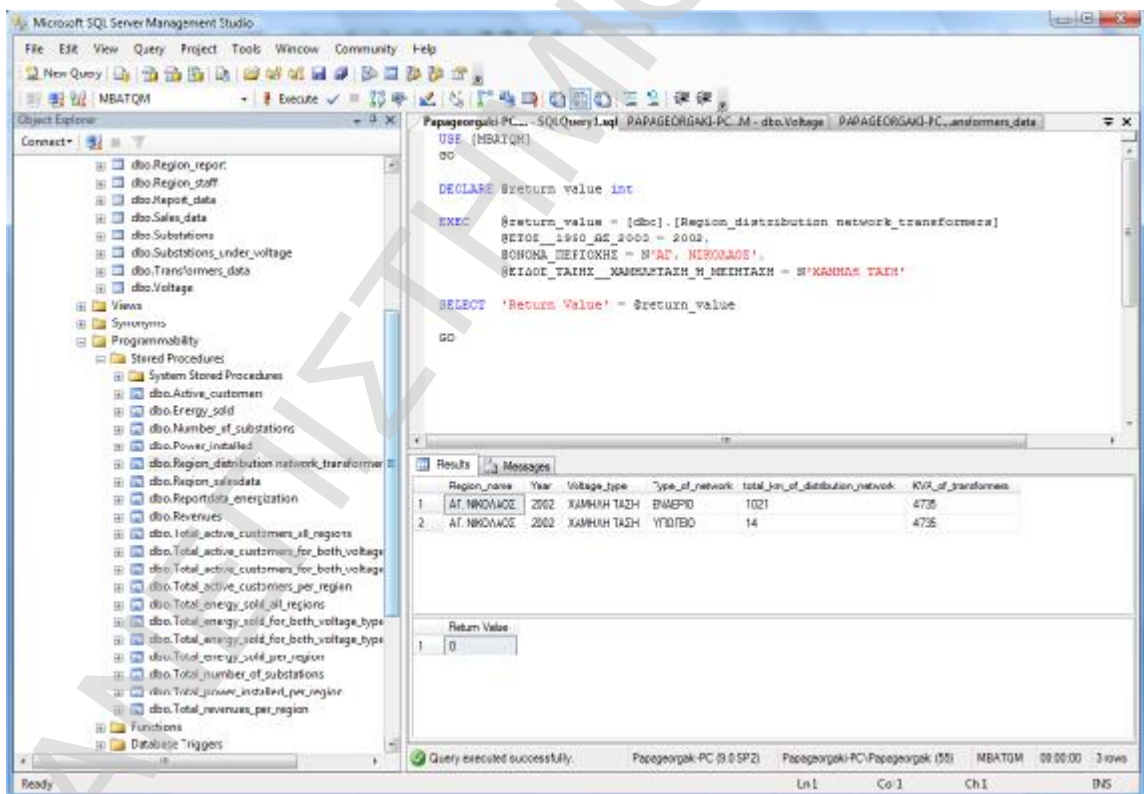
9.	Σύνολο ενεργών πελατών ανά επιλεγόμενη τάση και ανά έτος για όλες τις περιοχές
10.	Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης ανά έτος και για όλες τις περιοχές
11.	Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 ανά περιοχή
12.	Γενικό σύνολο ενεργών πελατών για το κάθε είδος τάσης ανά έτος και ανά περιοχή
13.	Σύνολο πωληθείσας ενέργειας ανά επιλεγόμενη τάση και ανά έτος για όλες τις περιοχές
14.	Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας χαμηλής και μέσης τάσης ανά έτος και για όλες τις περιοχές
15.	Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 ανά περιοχή
16.	Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας για το κάθε είδος τάσης ανά έτος και ανά περιοχή
17.	Συνολικό πλήθος υποσταθμών ανά κατηγορία υποσταθμού, ανά έτος και ανά περιοχή
18.	Σύνολο εγκατεστημένης ισχύς (σε KVA) ανά έτος και ανά περιοχή
19.	Γενικό σύνολο εσόδων για το κάθε είδος τάσης, ανά έτος και ανά περιοχή

Η πρόσβαση στις procedures είναι εφικτή μέσω του περιβάλλοντος Microsoft SQL Server Management Studio του Microsoft SQL Server 2005. Ο χρήστης επιλέγει από τον Object Explorer, Databases (συγκεκριμένα τη βάση δεδομένων που αναπτύχθηκε για την παρούσα εργασία), Programmability και τέλος Stored Procedures από όπου μπορεί να επιλέξει όποια procedure επιθυμεί. Έπειτα, εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να πληκτρολογήσει οποιαδήποτε από τις έγκυρες τιμές για περιοχή, έτος λειτουργίας και είδος τάσης ώστε να περιορίσει τα αποτελέσματα της αναζήτησής του. Στην παρακάτω εικόνα, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα αφορούν το έτος λειτουργίας 2002, την περιοχή Αγ. Νικόλας και το είδος τάσης Χαμηλή Τάση.



Εικόνα 20: Εκτέλεση procedure

Τα αποτελέσματα από τη συγκεκριμένη procedure παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 21: Αποτελέσματα από την εκτέλεση της procedure

Από την παραπάνω ανάλυση, γίνεται σαφής η διευκόλυνση η οποία παρέχεται πλέον στα στελέχη των επιχειρήσεων. Με την ανάπτυξη των προαναφερθέντων μεθόδων, η ανάκτηση δεδομένων από διαφορετικούς πίνακες γίνεται πλέον με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Οι χρήστες δεν είναι υποχρεωμένοι να ανοίγουν πολλά έγγραφα excel αν θέλουν

να ελέγξουν την πορεία της επιχείρησης κάποιου τομέα ανά τα χρόνια λειτουργία τους. Επίσης, δεν είναι υποχρεωμένοι να μεταβαίνουν από το ένα φύλλο εργασίας στο άλλο για να αντλήσουν πληροφορίες που αφορούν διαφορετικούς τομείς ενδιαφέροντος. Το πλεονέκτημα είναι η ύπαρξη ενός συστήματος με τη βοήθεια του οποίου μπορούν να επιταχύνουν και να εκτελέσουν αποτελεσματικότερα τις εργασίες τους.

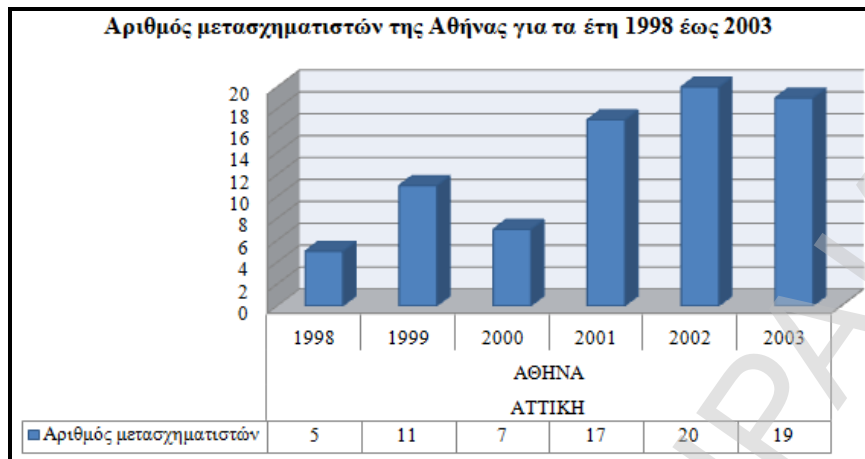
Μερικές ενδιαφέρουσες αναφορές και διαγράμματα, παρουσιάζονται στις ακόλουθες εικόνες.

Geographic_area name	Region_name	Year	Type_of_substations	Category_of_substation	Number_of_substations	Power_in_KVA
ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	297	120.120
ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	1.124	767.890
ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	508	398.630
ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	987	187.615
ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	13	8.290
ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	221	231.260
ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	923	393.590
ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	457	292.720
ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	271	170.765
ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	2.230	781.130
ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	265	165.065
ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	531	416.429
ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	1.098	335.511
ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	12	7.330
ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	217	137.945
ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	678	243.270
ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	401	272.805
ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	367	321.058
ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	978	382.665
ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	172	112.665
ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	208	124.560
Γενικό άθροισμα					12.558	5.871.313

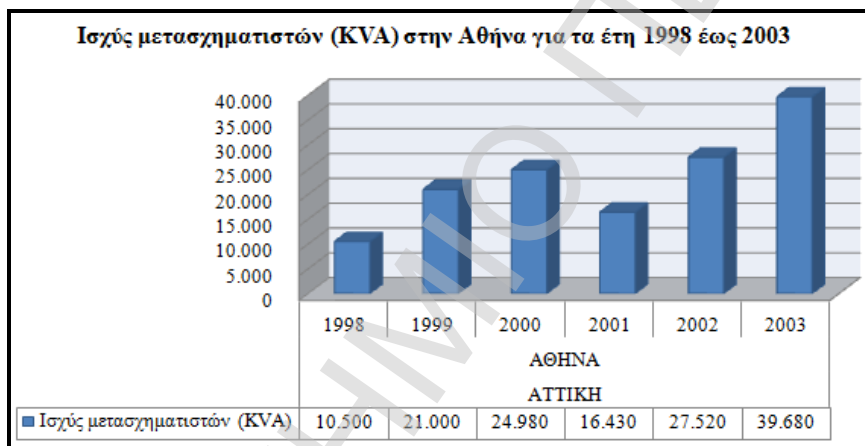
Εικόνα 22: Στοιχεία υποσταθμών για την Αττική το έτος 1998

Στην παραπάνω εικόνα, παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν τους υποσταθμούς και συγκεκριμένα το γενικευμένο γεωγραφικό διαμέρισμα της Αττικής κατά το έτος 1998. Εύκολα παρατηρεί κανείς, ότι έχει γίνει εξαγωγή στοιχείων από περισσότερους από έναν πίνακες (από τον πίνακα των γενικευμένων γεωγραφικών περιοχών και τον πίνακα που αφορά τους υποσταθμούς). Ανάλογα με τις ανάγκες των στελεχών μπορούν να προκύψουν πολλές αναφορές που να συνδυάζουν δεδομένα από διάφορους πίνακες.

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της εφαρμογής είναι η εύκολη δημιουργία διαγραμμάτων για την απεικόνιση της κατάστασης της επιχείρησης. Στις ακόλουθες εικόνες θα παρουσιαστούν διαγράμματα που αφορούν τους μετασχηματιστές και τους υποσταθμούς.



Εικόνα 23: Αριθμός μετασχηματιστών στην Αθήνα από 1998 έως 2003



Εικόνα 24: Ισχύς μετασχηματιστών (KVA) στην Αθήνα από 1998 έως 2003



Εικόνα 25: Αριθμός υποσταθμών στην Αθήνα το 1998

Σε αυτό το σημείο ολοκληρώθηκε μια σύντομη παρουσίαση των τρόπων με τους οποίους οι χρήστες μπορούν να αντλήσουν τα δεδομένα που επιθυμούν. Το πλήθος των αναφορών και των διαγραμμάτων που μπορεί να προκύψουν είναι τεράστιο διότι εξαρτάται από τις ανάγκες του κάθε χρήστη. Στο παρόν κεφάλαιο έγινε η παρουσίαση κάποιων ενδεικτικών αναφορών και διαγραμμάτων για να γίνουν σαφή στον αναγνώστη

τα πλεονεκτήματα της ανάπτυξης της βάσης δεδομένων. Η σε βάθος ανάλυση τόσο των ερωτημάτων όσο και των procedures ξεφεύγει από τα πλαίσια ενδιαφέροντος της εργασίας. Οι κώδικες ανάπτυξης τους είναι διαθέσιμοι στο Παράρτημα.

4.5 Δημιουργία πολυδιάστατου μοντέλου

Στην προηγούμενη παράγραφο, παρουσιάστηκαν οι τρόποι με τους οποίους οι χρήστες μπορούν να κάνουν άντληση δεδομένων από μία σχεσιακή βάση δεδομένων. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής, αποτελεί το γεγονός ότι για κάθε νέα πληροφορία που απαιτείται από τη βάση πρέπει για παράδειγμα να δημιουργηθεί νέο ερώτημα. Μια τέτοια ενέργεια όμως, απαιτεί χρόνο και γνώσεις τις οποίες ο απλός χρήστης του συστήματος να μη διαθέτει. Αυτό το πρόβλημα έρχεται να λύσει η τεχνολογία της πολυδιάστατης ανάλυσης.

Για την κάλυψη των αναγκών της επιχείρησης θα σχεδιαστούν οι απαραίτητοι κύβοι. Υπάρχουν δύο προσεγγίσεις για τη συγκεκριμένη περίπτωση.

Û 1^η προσέγγιση

Η πρώτη προσέγγιση αφορά την ανάπτυξη ενός ξεχωριστού κύβου για κάθε ομάδα δεδομένων που παρουσιάζει ενδιαφέρον. Δηλαδή, δημιουργείται ξεχωριστός κύβος που αφορά τους ενεργούς πελάτες-έσοδα-πωληθείσα ενέργεια, ξεχωριστός που αφορά τις ετήσιες κατασκευές, ξεχωριστός που αφορά την ηλεκτροδότηση κ.α. Αποτέλεσμα της συγκεκριμένης προσέγγισης θα είναι η δημιουργία εννέα ανεξάρτητων κύβων. Βέβαια, ένα στέλεχος δε θα διευκολυνθεί ιδιαίτερα στις εργασίες του από την ανάπτυξη μιας τέτοιας εφαρμογής ειδικά στις περιπτώσεις όπου τα δεδομένα που θέλει να ανακτήσει βρίσκονται σε διαφορετικούς κύβους. Με άλλα λόγια, η συγκεκριμένη εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα για την ανάπτυξη τυποποιημένων και προκαθορισμένων αναφορών. Η προσέγγιση που μόλις παρουσιάστηκε δε μπορεί να θεωρηθεί λανθασμένη, απλά σίγουρα δεν εξυπηρετεί το σύνολο των αναγκών ενός στελέχους επιχειρήσεων.

Û 2^η προσέγγιση

Η δεύτερη προσέγγιση αφορά την παροχή όσο το δυνατόν περισσότερων δεδομένων στο στέλεχος, ώστε να είναι σε θέση να δημιουργήσει τις αναφορές που επιθυμεί. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας, δημιουργήθηκε ένας γενικός κύβος (General). Αυτός ο κύβος περιέχει όλα τα δεδομένα ώστε το στέλεχος να είναι σε θέση να αναπτύξει τις αναφορές που επιθυμεί χωρίς να έχει κανένα απολύτως περιορισμό.

Και οι δύο προσεγγίσεις που παρουσιάστηκαν παραπάνω αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Ο λόγος ύπαρξης της πρώτης προσέγγισης είναι κυρίως εκπαιδευτικός. Δίνεται η δυνατότητα στα στελέχη των επιχειρήσεων που δεν έχουν ιδιαίτερη εξοικείωση με τις εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας, να ανακαλύψουν τα πλεονεκτήματα τους. Η προσέγγιση αυτή αποτελείται από εννέα ανεξάρτητους κύβους. Το πλήθος των κύβων δεν προέκυψε τυχαία. Κατά την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι τόσες είναι οι περιοχές ενδιαφέροντος που προκύπτουν από τα διαθέσιμα δεδομένα. Η δεύτερη προσέγγιση αποτελείται από ένα κύβο, το «γενικό κύβο», στον οποίο είναι διαθέσιμα όλα τα δεδομένα της ΔΕΗ Α.Ε. για την εξαετία από 1998 έως

2003. Καλύτερη προσέγγιση θεωρείται η δεύτερη, δηλαδή η ανάπτυξη του «γενικού κύβου». Το συμπέρασμα αυτό εύκολα προκύπτει αν αναλογιστεί κανείς τις ανάγκες μιας επιχείρησης σαν τη ΔΕΗ Α.Ε., όπου τα στελέχη της κάθε στιγμή πρέπει να είναι πλήρως ενημερωμένα για όλους τους τομείς της επιχείρησης ώστε να λαμβάνουν τις καλύτερες δυνατές αποφάσεις.

Το κοινό στο οποίο απευθύνεται η συγκεκριμένη εφαρμογή αφορά κυρίως τα στελέχη της επιχείρησης. Πρόκειται για άτομα τα οποία μελετούν την πορεία της επιχείρησης στους τομείς στους οποίους αυτή δραστηριοποιείται. Στόχος, λοιπόν, της παρούσας εφαρμογής είναι η παροχή μιας πολυδιάστατης ανάλυσης της πορείας της επιχείρησης από αυτά τα άτομα.

4.5.1 Περιγραφή της δομής του πολυδιάστατου μοντέλου

Στην προηγούμενη παράγραφο αναφέρθηκε ότι έχουν αναπτυχθεί δύο προσεγγίσεις για την παρούσα εργασία. Πρέπει να αποσαφηνιστεί ότι οι δύο προσεγγίσεις δεν είναι εκ διαμέτρου αντίθετες. Αντιθέτως, η δεύτερη προσέγγιση θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μια πιο ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του προβλήματος. Οι κύβοι των δύο προσεγγίσεων και οι ανάγκες τις οποίες καλύπτουν παρουσιάζονται στη συνέχεια.

ü 1^η προσέγγιση

- *MBATQM DEH_1_Substations under voltage*
Πρόκειται για την πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που αφορούν τους υποσταθμούς διανομής και πελατών που βρίσκονται υπό τάση. Παρέχονται, δηλαδή, όλα τα δεδομένα που έχουν σχέση με τους υποσταθμούς όπως για παράδειγμα το πλήθος τους και την εγκατεστημένη ισχύ που παράγουν σε KVA αλλά και δεδομένα που αφορούν την περιοχή, δηλαδή την έκταση της σε km². Επίσης, σε αυτό το κύβο ο χρήστης μπορεί να κάνει τη διάκριση όχι μόνο μεταξύ υποσταθμών διανομής και πελατών αλλά όσον αφορά τους υποσταθμούς διανομής μπορεί να κάνει διάκριση σε εναέριους και εσωτερικού χώρου.
- *MBATQM DEH_2_Region staff*
Ο συγκεκριμένος κύβος παρέχει την πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που αφορούν τη δύναμη του προσωπικού της επιχείρησης ανά περιοχή. Σε αυτήν την περίπτωση ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να κάνει διάκριση του προσωπικού στις κατηγορίες του, όπως για παράδειγμα τεχνικό, διοικητικό και προσωπικό έκτακτου ημερομισθίου. Υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα που αφορούν το πλήθος του προσωπικού ανά περιοχή καθώς και την έκταση ανά περιοχή. Όμοια με τον προηγούμενο κύβο, προκύπτουν συγκεντρωτικά στοιχεία ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή αλλά και συνολικά στοιχεία για το σύνολο της Ελλάδας.
- *MBATQM DEH_3_Sales data*
Ο παρών κύβος παρέχει την πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που αφορούν τους πελάτες, την κατανάλωση ενέργειας και τα έσοδα που προκύπτουν από την κατανάλωση αυτής της ενέργειας. Σε αυτήν την περίπτωση, ο χρήστης μπορεί να φτιάξει αναφορές επιλέγοντας το έτος που επιθυμεί, το είδος της

τάσης (χαμηλή τάση ή μέση τάση) και τις χρήσεις του κάθε είδους. Τα μέτρα είναι οι ενεργοί πελάτες, η καταναλωθείσα ενέργεια, τα έσοδα καθώς και η έκταση σε km^2 της κάθε περιοχής. Παρέχονται, επίσης, συνολικά στοιχεία για τα μέτρα είτε ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή είτε για το σύνολο της Ελλάδας.

- *MBATQM DEH_4_Network data*
Στο συγκεκριμένο κύβο παρέχεται η πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που αφορούν το δίκτυο. Πιο συγκεκριμένα, παρέχονται πληροφορίες σχετικές με τα συνολικά χιλιόμετρα δικτύου διανομής καθώς και τα χιλιόμετρα του δικτύου τα οποία βρίσκονται υπό κατασκευή. Και σε αυτήν την περίπτωση, ο χρήστης μπορεί να φτιάξει αναφορές χρησιμοποιώντας κάποια ή όλες τις διαστάσεις δηλαδή το έτος λειτουργίας, το είδος τάσης (χαμηλή τάση ή μέση τάση) ή το είδος δικτύου (εναέριο ή υπόγειο). Από τον κύβο προκύπτουν και συγκεντρωτικά στοιχεία για τα μέτρα ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή ή για ολόκληρη την Ελλάδα.
- *MBATQM DEH_5_Geographic area staff*
Στο συγκεκριμένο κύβο παρέχεται η πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που αφορούν το προσωπικό των κεντρικών υπηρεσιών ανά γεωγραφικό διαμέρισμα. Τα μέτρα αφορούν το πλήθος του προσωπικού ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή και όχι ανά περιοχή. Η κατηγοριοποίηση του προσωπικού γίνεται σε τεχνικό, διοικητικό και έκτακτο ημερομίσθιο. Βέβαια, και σε αυτήν την περίπτωση ο κύβος παρέχει συνολικά στοιχεία για το σύνολο της Ελλάδας.
- *MBATQM DEH_6_Energization*
Ο παρών κύβος δίνει την πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που αφορούν την κίνηση ηλεκτροδοτήσεων με βάση την απογραφή του 1991. Οι διαστάσεις σε αυτόν τον κύβο είναι το έτος λειτουργίας, η βάση της απογραφής που μπορεί να είναι κάτοικοι ή οικισμοί, η περιοχή και η γενικευμένη γεωγραφική περιοχή. Τα μέτρα είναι το σύνολο των ηλεκτροδοτημένων την τελευταία μέρα του έτους λειτουργίας και των ηλεκτροδοτημένων εν γένει όπως και η έκταση σε τετραγωνικά χιλιόμετρα για κάθε περιοχή. Υπάρχει η δυνατότητα να προκύψουν συνολικά δεδομένα ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή ή για το σύνολο της Ελλάδας.
- *MBATQM DEH_7_Report data*
Σε αυτόν τον κύβο γίνεται πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που έχουν σχέση με την απογραφή του 1991. Χρησιμοποιώντας ως διαστάσεις την περιοχή, τη γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, το έτος και τη βάση της απογραφής (οικισμοί ή κάτοικοι) ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει πολλές αναφορές. Το μετρήσιμο μέγεθος στην παρούσα περίπτωση είναι το πλήθος των απογραφέντων οικισμών ή των απογραφέντων κατοίκων καθώς και η έκταση της περιοχής σε km^2 . Όπως είναι φυσικό και στην παρούσα περίπτωση δίνεται η δυνατότητα να προκύψουν στοιχεία συνολικά ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή ή ανά την Ελλάδα.
- *MBATQM DEH_8_Transformers data*
Γίνεται η πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που αφορούν τους μετασχηματιστές. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα στοιχεία των

μετασχηματιστών, δηλαδή το πλήθος τους και η εγκατεστημένη ισχύς σε KVA. Οι διαστάσεις είναι το έτος λειτουργίας, η περιοχή και η γενικευμένη γεωγραφική περιοχή. Από τον κύβο προκύπτουν συγκεντρωτικά στοιχεία για τα μέτρα ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή όπως και για το σύνολο της Ελλάδας.

- *MBATQM DEH_9_Region*

Ο τελευταίος κύβος αφορά την πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων που σχετίζονται με την περιοχή. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα στοιχεία που αφορούν την περιοχή είναι η έκτασή της. Η περιοχή λειτουργούσε ως διάσταση για όλους τους προαναφερθέντες κύβους. Λόγω της σημαντικότητας της θεωρείται απαραίτητη η δημιουργία ενός ανεξάρτητου κύβου για ανάλυση μόνο των συγκεκριμένων δεδομένων.

Ü 2^η προσέγγιση

- *MBATQM DEH_General*

Ο παρών κύβος παρέχει την πολυδιάστατη απεικόνιση όλων των δεδομένων που ήταν διαθέσιμα από τη ΔΕΗ Α.Ε. Στην ουσία, ο γενικός κύβος περιέχει όλα τα δεδομένα τα οποία παρουσιάστηκαν αναλυτικά στους εννέα προαναφερθέντες κύβους. Στην ουσία, αυτή η προσέγγιση είναι η προτεινόμενη λύση για τις ανάγκες της επιχείρησης ΔΕΗ Α.Ε.. Οπότε τα μέτρα του κύβου είναι τα εξής:

- η έκταση σε km² της κάθε περιοχής
- το πλήθος των υποσταθμών υπό τάση και η ισχύς που αυτοί παράγουν σε KVA
- το πλήθος του προσωπικού και το πλήθος του προσωπικού των κεντρικών υπηρεσιών
- το πλήθος των ενεργών πελατών, η καταναλωθείσα ενέργεια και τα έσοδα από την ενέργεια που καταναλώνεται
- το μήκος σε χιλιόμετρα του δικτύου διανομής που βρίσκεται υπό κατασκευή καθώς και το συνολικό μέγεθος του δικτύου που βρίσκεται υπό τάση
- οι ηλεκτροδοτημένοι
- το σύνολο των οικισμών και των κατοίκων σύμφωνα με στοιχεία της απογραφής του 1991
- το πλήθος των μετασχηματιστών και η ισχύς που αυτοί παράγουν σε KVA

Εύκολα παρατηρεί κανείς ότι τα προαναφερθέντα μέτρα είναι ίδια με αυτά των κύβων της προηγούμενης προσέγγισης. Το πλεονέκτημα της παρούσας προσέγγισης είναι η ανάπτυξη ορισμένων «υπολογιζόμενων πεδίων», τα οποία είναι πολύ χρήσιμα στα στελέχη για τη δημιουργία αναφορών. Τα πεδία αυτά αφορούν το μέσο έσοδο από πωληθείσα ενέργεια, τη μέση κατανάλωση ενέργειας καθώς και πολλά ποσοστά για όλα τα μέτρα. Τα πεδία αυτά αναπτύσσονται στη γλώσσα MDX. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η λίστα με τα επιπλέον μέτρα που είναι διαθέσιμα στο γενικό κύβο.

Πίνακας 12: Λίστα διαθέσιμων μέτρων

Διαθέσιμα μέτρα στον κύβο
1.1. % συμμετοχή <u>ενεργών πελατών</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.2. % συμμετοχή <u>πωληθείσας ενέργειας</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.3. % συμμετοχή <u>εσόδων από πωληθείσα ενέργεια</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.4. % συμμετοχή <u>έκτασης (σε km²)</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.5. % συμμετοχή <u>προσωπικού</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.6. % συμμετοχή <u>υποσταθμών</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.7. % συμμετοχή <u>μετασχηματιστών</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.8. % συμμετοχή <u>δικτύου διανομής</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.9. % συμμετοχή <u>ηλεκτροδοτημένων</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
1.10. % συμμετοχή <u>απογραφέντων</u> κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.
2.1. % συμμετοχή <u>ενεργών πελατών</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.2. % συμμετοχή <u>πωληθείσας ενέργειας</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.3. % συμμετοχή <u>εσόδων από πωληθείσα ενέργεια</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.4. % συμμετοχή <u>έκτασης (σε km²)</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.5. % συμμετοχή <u>προσωπικού</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.6. % συμμετοχή <u>υποσταθμών</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.7. % συμμετοχή <u>μετασχηματιστών</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.8. % συμμετοχή <u>δικτύου διανομής</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.9. % συμμετοχή <u>ηλεκτροδοτημένων</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.
2.10. % συμμετοχή <u>απογραφέντων</u> κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα.

- 3.1. % μεταβολή ενεργών πελατών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.2. % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.3. % μεταβολή εσόδων από πωληθείσα ενέργεια στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.4. % μεταβολή προσωπικού στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.5. % μεταβολή υποσταθμών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.6. % μεταβολή μετασηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.7. % μεταβολή δικτύου διανομής στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.8. % μεταβολή ηλεκτροδοτημένων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.
- 3.9. % μεταβολή απογραφέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003.

- 4.1. % μεταβολή ενεργών πελατών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.2. % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.3. % μεταβολή εσόδων από πωληθείσα ενέργεια στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.4. % μεταβολή προσωπικού στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.5. % μεταβολή υποσταθμών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.6. % μεταβολή μετασηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.7. % μεταβολή δικτύου διανομής στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.8. % μεταβολή ηλεκτροδοτημένων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
- 4.9. % μεταβολή απογραφέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.

5. Ποσοστό (%) ηλεκτροδοτημένων κατοίκων (ή οικισμών) σε σχέση με τους απογραφέντες κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος.
6. Κάτοικοι ανά km² για κάθε περιοχή και για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα.
7. Μέσο έσοδο από πωληθείσα ενέργεια ανά περιοχή και ανά γεωγραφικό διαμέρισμα.
8. Μέση κατανάλωση ενέργειας ανά περιοχή και ανά γεωγραφικό διαμέρισμα.

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι καλύπτονται σχεδόν όλες οι ανάγκες των χρηστών για δεδομένα που πιθανότατα να χρειάζονται να συμπεριλάβουν σε μια αναφορά. Δίνεται η δυνατότητα ελέγχου διαφόρων τιμών ανά περιοχή, ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή καθώς και τι συμμετοχή έχει το καθένα στο σύνολο της Ελλάδας. Επίσης, το στέλεχος εύκολα μπορεί να ελέγξει την πορεία ενός μεγέθους ανά χρόνο λειτουργίας ή αν το επιθυμεί συνολικά. Και όλα αυτά δεν φέρουν ως προαπαιτούμενο καμία γνώση προγραμματισμού, είναι έτοιμα πεδία τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει όποτε επιθυμεί και να ελέγξει απλά τις τιμές τους και γενικά την πορεία τους.

Οι διαστάσεις του κύβου είναι οι ίδιες με αυτές που περιγράφηκαν στους παραπάνω κύβους και είναι οι εξής:

- το έτος λειτουργίας της επιχείρησης

- η γενικευμένη γεωγραφική περιοχή
- η περιοχή
- το είδος της τάσης (χαμηλή τάση ή μέση τάση)
- οι χρήσεις του κάθε είδους τάσης
- το είδος των υποσταθμών υπό τάση (υποσταθμοί διανομής ή υποσταθμοί πελατών)
- η κατηγορία των υποσταθμών υπό τάση (εναέριοι ή εσωτερικού χώρου),
- η κατηγορία του προσωπικού (διοικητικό, τεχνικό ή έκτακτο ημερομίσθιο),
- το είδος του δικτύου (εναέριο ή υπόγειο)
- η βάση που γίνεται η απογραφή (κάτοικοι ή οικισμοί)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

Πίνακας 13: Οι πίνακες του data warehouse και η χρήση τους από τους κόμβους

Όνομα Πίνακα	MBATQM DEH_1_ Substations under voltage	MBATQM DEH_2_ Region staff	MBATQM DEH_3_ Sales data	MBATQM DEH_4_ Network data	MBATQM DEH_5_ Geographic area staff	MBATQM DEH_6_ Energization	MBATQM DEH_7_ Report data	MBATQM DEH_8_ Transformers data	MBATQM DEH_9_ Region	MBATQM DEH_ General
Geographic_area	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Region	ü	ü	ü	ü		ü	ü	ü	ü	ü
Geographic_area_staff					ü					ü
Region_staff		ü								ü
Sales_data			ü							ü
Operating_voltage			ü							ü
Voltage			ü	ü						ü
Network				ü						ü
Network_data										ü
Substations_under_voltage	ü			ü						ü
Substations	ü									ü
Transformers_data								ü		ü
Report_data							ü			ü
Region_report						ü	ü			ü
Energization						ü				ü

4.5.2 Δημιουργία του πολυδιάστατου μοντέλου

Το περιβάλλον που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι το *SQL Server Business Intelligence Development Studio* του Microsoft SQL Server 2005.

Βήμα 1^ο: Δημιουργία Data Sources

Κατά τη δημιουργία των Data Sources επιτυγχάνεται η σύνδεση με τη βάση δεδομένων που έχει αναπτυχθεί στο SQL Server. Γίνεται επιλογή, δηλαδή, της πηγής από την οποία θα αντληθούν οι πληροφορίες για τη δημιουργία του πολυδιάστατου μοντέλου. Το Data Source για την παρούσα εργασία έχει όνομα “MBATQM_DEH”.

Βήμα 2^ο: Δημιουργία Data Sources Views

Αφού ολοκληρωθεί η σύνδεση με τη σχεσιακή βάση δεδομένων για άντληση πληροφοριών, θα δημιουργηθεί η σχεσιακή δομή από την οποία θα προκύψουν οι διαστάσεις και τα δεδομένα του μοντέλου. Με το data source view συμπεριλαμβάνουμε πιο εξειδικευμένα χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα τις σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων, διευκολύνεται η δημιουργία υπολογισμών και λογικών κλειδιών.

Βήμα 3^ο: Δημιουργία κύβων

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία για τη σύνδεση με τη βάση δεδομένων από όπου θα είναι διαθέσιμα όλα τα δεδομένα, ο χρήστης μπορεί να αρχίσει να δημιουργεί τους κύβους. Η δημιουργία των κύβων, όπως και της πηγής προέλευσης δεδομένων και της προβολής της, επιτυγχάνεται μέσω ενός wizard. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, αρχικά ενημερώνεται ο χρήστης για το πλήθος των πινάκων που αποτελούν την πηγή προέλευσης δεδομένων του και στη συνέχεια γίνεται ένας διαχωρισμός των πινάκων σε fact πίνακες και σε διαστάσεις. Οπότε ανάλογα με τις ανάγκες για πληροφόρηση και ενημέρωση που έχει κάθε χρήστης, δημιουργεί τους κύβους που επιθυμεί.

Βήμα 4^ο: Δημιουργία Υπολογισμών (MDX)

Πρόκειται για υπολογισμούς τους οποίους έχει δημιουργήσει ο προγραμματιστής για να καλύψει τις ανάγκες των χρηστών. Έχουν τη μορφή script και είναι γραμμένα στη γλώσσα MDX. Χρησιμοποιούν τα ήδη διαθέσιμα δεδομένα που υπάρχουν στους κύβους έτσι ώστε να έχει η εφαρμογή μεγαλύτερη απόδοση ως προς τις παροχές της. Οπότε συνήθως μεγέθη όπως για παράδειγμα ποσοστά ως προς κάποιο μέγεθος, μέση τιμή ενός μεγέθους κ.α. υλοποιούνται μέσω τέτοιων scripts από τους προγραμματιστές και είναι διαθέσιμα για άμεση χρήση στους κύβους από τον κάθε στέλεχος. Τα scripts των υπολογισμών που αναπτύχθηκαν στην παρούσα εργασία περιγράφονται πλήρως στο Παράρτημα. Η λίστα των ερωτημάτων που έχουν υλοποιηθεί έχει ήδη παρουσιαστεί στον πίνακα 12. (Foltin, 2007), (Larson, 2006), (Spofford, Harinath, Webb, Huang and Civardi, 2006), (Harinath and Quinn, 2006)

4.5.3 Πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων

Από τη στιγμή που το πολυδιάστατο μοντέλο είναι έτοιμο, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα επιλογής του περιβάλλοντος με το οποίο θα δημιουργήσει τις αναφορές του. Ένα από τα πλεονεκτήματα του Microsoft SQL Server 2005 είναι η καλή διασύνδεσή του με το Microsoft Excel 2007. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης μπορεί είτε απευθείας μέσω του Business Intelligence Development Studio περιβάλλοντος να κάνει την ανάλυση των δεδομένων ή μέσω του Excel 2007. Στη συνέχεια θα περιγραφούν και οι 2 τρόποι ανάλυσης των δεδομένων.

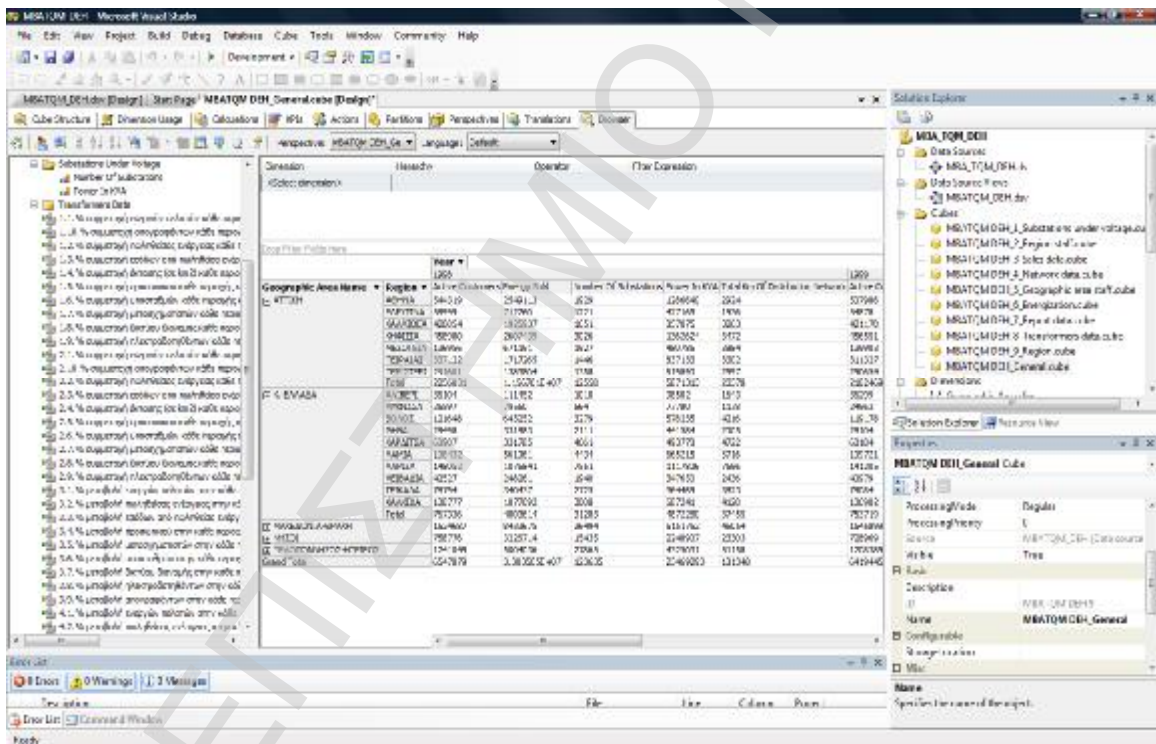
Οι παρακάτω εικόνες παρουσιάζουν το περιβάλλον Business Intelligence Development Studio και πιο συγκεκριμένα μία αναφορά που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της εργασίας. Η ακόλουθη αναφορά παρουσιάζει στοιχεία σχετικά με τους ενεργούς πελάτες, την πωληθείσα ενέργεια, το πλήθος των υποσταθμών, την ισχύ που αυτοί παράγουν και τέλος το συνολικό μήκος του δικτύου διανομής υπό τάση. Εύκολα παρατηρεί κανείς τα πλεονεκτήματα της μεθόδου. Παρατηρείται ότι ο χρήστης μπορεί να αναλύσει τα δεδομένα ανά γεωγραφική περιοχή ή πιο σε μεγαλύτερο βάθος ανά περιοχή. Με ένα πάτημα μπορεί να επιλέξει από ποια γενικευμένη γεωγραφική περιοχή να δει τις περιοχές της και κατά επέκταση τα στοιχεία που επιθυμεί. Επίσης, έχει διαθέσιμα όλα τα χρόνια λειτουργίας μπροστά του. Αυτό είναι πολύ σημαντικό πλεονέκτημα καθώς με τη χρήση των αναφορών που παράγει το σύστημα της ΔΕΗ Α.Ε., ο χρήστης είναι αναγκασμένος να έχει «ανοιχτά» πολλά αρχεία του excel ανάλογα με το πόσα έτη θέλει να ελέγξει. Επίσης, τα δεδομένα που εμφανίζονται (ενεργοί πελάτες, πωληθείσα ενέργεια, στοιχεία υποσταθμών και μήκος δικτύου διανομής) στις αναφορές της ΔΕΗ Α.Ε. είναι καταχωρημένες σε διαφορετικά φύλλα εργασίας. Εύκολα, γίνεται κατανοητό, ότι ακόμα και ένας χρήστης ο οποίος δεν είναι εξοικειωμένος με τη δημιουργία αναφορών, θα μπορεί να διαχειριστεί πιο εύκολα, πιο γρήγορα και σαφώς με λιγότερα σφάλματα αυτό το περιβάλλον. (<http://amacris.ode.unipi.gr/tqm/index.htm>)

Επίσης, ενώ κάνει ανάλυση των δεδομένων μπορεί να θεωρήσει ότι θέλει να συμπεριλάβει κάποιο άλλο στοιχείο ή να αφαιρέσει κάποιο άλλο. Δε θα χρειάζεται, λοιπόν, να ανοίγει πολλά αρχεία excel αλλά μέσω ενός εύχρηστου και πάνω από όλα φιλικού περιβάλλοντος να κάνει ανάκτηση των δεδομένων που επιθυμεί.

Επίσης, σε αντίθεση με τα αρχεία που προκύπτουν από τα συστήματα της ΔΕΗ Α.Ε., τα στελέχη με τη χρήση αυτή της εφαρμογής μπορούν εύκολα να ενημερωθούν και για άλλες πτυχές των δεδομένων τους, ευκολία που δεν είναι διαθέσιμη στο παλιό σύστημα. Έστω, για παράδειγμα, ένα στέλεχος θέλει να ελέγξει τη συμμετοχή των ενεργών πελατών κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας. Δε χρειάζεται να εκτελέσει καμία πράξη όπως θα έπρεπε με το προηγούμενο σύστημα παρά μόνο να συμπεριλάβει το μέτρο με αριθμό 1.1 (το οποίο αναπτύχθηκε με τη γλώσσα MDX). Έχουν αναπτυχθεί 42 επιπλέον μέτρα με αυτόν τον τρόπο. Η φιλοσοφία που ακολουθούν είναι η εξής:

- 1.1 – 1.10: Υπολογίζεται το ποσοστό συμμετοχής του κάθε τομέα ενδιαφέροντος (π.χ. ενεργοί πελάτες κλπ) για κάθε περιοχή και για κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή στο σύνολο της Ελλάδας.

- ü 2.1 – 2.10: Υπολογίζεται το ποσοστό συμμετοχής του κάθε τομέα ενδιαφέροντος (π.χ. ενεργοί πελάτες κλπ) της κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα το οποίο ανήκει.
- ü 3.1 – 3.9: Υπολογίζεται η μεταβολή στην τιμή του κάθε τομέα ενδιαφέροντος (π.χ. ενεργοί πελάτες κλπ) σε κάθε περιοχή και κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα για την εξαιτία λειτουργίας της επιχείρησης.
- ü 4.1 – 4.9: Υπολογίζεται η μεταβολή στην τιμή του κάθε τομέα ενδιαφέροντος (π.χ. ενεργοί πελάτες κλπ) σε κάθε περιοχή και κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος λειτουργίας της επιχείρησης.
- ü 5: Υπολογίζεται το ποσοστό των ηλεκτροδοτημένων οικισμών ή κατοίκων σε σχέση με τους απογραφέντες
- ü 6: Υπολογίζεται ο αριθμός κατοίκων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο (km²) για κάθε περιοχή και κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα
- ü 7: Υπολογίζεται το μέσο έσοδο από την πωληθείσα ενέργεια ανά περιοχή και ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή
- ü 8: Υπολογίζεται η μέση κατανάλωση ανά περιοχή και ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή.



Εικόνα 26: Αποτελέσματα πολυδιάστατης ανάλυσης με τη βοήθεια του Business Intelligence Development Studio

Drop Filter Fields Here						
		Year ▾				
		1998				
Geographic Area Name ▾	Region ▾	Number Of Substations	Active Customers	Energy Sold	Power In KVA	Total Km Of Distribution Network
ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1929	544319	2549113	1286640	2924
	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1221	58999	712260	427165	1936
	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1651	428054	1925937	857075	3263
	ΚΗΦΙΣΙΑ	3026	458980	2607439	1362624	5472
	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1927	136956	671191	480786	3884
	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1446	337122	1717265	837133	3302
	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1358	291601	1383804	619890	2597
	Total	12558	2256031	1.156701E+07	5871313	23378
Κ. ΕΛΛΑΔΑ	ΑΛΙΒΕΡΙ	1010	36104	111452	98502	1643
	ΑΜΦΙΣΣΑ	564	25597	79550	77780	1178
	ΒΟΛΟΣ	3279	121648	645252	578235	4216
	ΘΗΒΑ	2111	28498	331883	441584	2005
	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	4661	68907	331785	493778	4722
	ΛΑΜΙΑ	4434	108432	561061	665215	5716
	ΛΑΡΙΣΑ	7551	148052	1076841	1117806	7596
	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	1940	42527	248261	347650	2436
	ΤΡΙΚΑΛΑ	2725	78794	340437	364489	3823
	ΧΑΛΚΙΔΑ	3008	108777	1077092	687241	4120
	Total	31283	767336	4803614	4872280	37455
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ		36494	1524687	8433675	6151762	46054
ΝΗΣΟΙ		15435	758776	3226714	2248907	23303
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡΟΣ		27865	1241049	5004036	4325031	51158
Grand Total		123635	6547879	3.303505E+07	23469293	181348

Εικόνα 27: Αποτελέσματα πολυδιάστατης ανάλυσης για ενεργούς πελάτες, πωληθείσα ενέργεια, πλήθος - ισχύ υποσταθμών και συνολικό μήκος δικτύου διανομής για το έτος 1998 (ενδεικτικά)

Στις παραπάνω εικόνες γίνεται ανάκτηση δεδομένων από διαφορετικούς πίνακες της βάσης δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται είναι οι ενεργοί πελάτες, η πωληθείσα ενέργεια, το πλήθος των υποσταθμών και η ισχύς τους καθώς και το συνολικό μήκος του δικτύου διανομής. Ο εύκολος συνδυασμός δεδομένων από πολλούς διαφορετικούς πίνακες είναι ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της παρούσας εφαρμογής. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης δε χρειάζεται να γνωρίζει την υποδομή της βάσης δεδομένων, τις σχέσεις για παράδειγμα μεταξύ των πινάκων, αλλά μπορεί απλά να επιλέξει τα στοιχεία που θέλει να έχει η αναφορά του.

Σε περίπτωση που οι χρήστες επιθυμούν τη χρήση του Microsoft Excel για τη εκτέλεση της πολυδιάστατης ανάλυσης μπορούν εύκολα να δημιουργήσουν από αυτό το περιβάλλον τις αναφορές τους. Αξίζει να σημειωθεί, ότι το Microsoft Excel έχει πολλές δυνατότητες μορφοποίησης, ταξινόμησης κ.α. οι οποίες μπορεί να είναι απαραίτητες σε ένα στέλεχος για την εκτέλεση των καθηκόντων του.

Σε ένα νέο φύλλο εργασίας του Excel επιλέγουμε Δεδομένα → Από άλλες προελεύσεις → Από υπηρεσίες ανάλυσης. Η διαδικασία αυτή γίνεται μόνο την πρώτη φορά που θα συνδεθούμε με μία πηγή. Κάθε επόμενη φορά επιλέγουμε Δεδομένα → Υπάρχουσες συνδέσεις και το πρόγραμμα εμφανίζει όλες τις πηγές που έχουμε ήδη ορίσει. Επόμενο βήμα είναι ο ορισμός του εξυπηρετητή της βάσης δεδομένων (server) και η μέθοδος σύνδεσης. Κατόπιν επιλέγουμε βάση δεδομένων (MBA_TQM_DEH) και τον κύβο που επιθυμούμε.

Ο τρόπος με τον οποίο απεικονίζονται τα measures και οι διαστάσεις είναι παρόμοιος με αυτόν του Business Intelligence Development Studio. Το ίδιο εύκολα ο χρήστης εδώ μπορεί να επιλέξει τα στοιχεία που θέλει να απεικονίσει στην αναφορά του απλά σύροντάς τα στο κατάλληλο σημείο της οθόνης του. Το αποτέλεσμα του παραπάνω παραδείγματος απεικονίζεται στην ακόλουθη εικόνα.

	A	B	C	D	E	F
1	1998					
2		Active Customers	Energy Sold	Number Of Substations	Power In KVA	Total Km Of Distribution Network
3	• ΑΤΤΙΚΗ	2256031	1567009	12538	5871313	23378
4	ΑΘΗΝΑ	544319	2549113	1929	1286640	2924
5	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	58999	712260	1221	427165	1936
6	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	428054	1925937	1651	857075	3263
7	ΚΗΦΙΣΙΑ	458980	2607439	3026	1362624	5472
8	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	136956	671191	1927	480786	3884
9	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	337122	1717265	1446	837133	3302
10	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	291601	1383804	1358	619890	2597
11	• Κ ΕΛΛΑΔΑ	767336	4803614	31283	4872280	37455
12	ΑΛΙΒΕΡΙ	36104	111452	1010	98502	1643
13	ΑΜΦΙΣΣΑ	25597	79550	564	77780	1178
14	ΒΟΛΟΣ	121648	645252	3279	578235	4216
15	ΘΗΒΑ	28498	331883	2111	441584	2005
16	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	68907	331785	4661	493778	4722
17	ΛΑΜΙΑ	108432	561061	4434	665215	5716
18	ΛΑΡΙΣΑ	148052	1076841	7551	1117806	7596
19	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	42527	248261	1940	347650	2436
20	ΤΡΙΚΑΛΑ	78794	340437	2725	364489	3823
21	ΧΑΛΚΙΔΑ	108777	1077092	3008	687241	4120
22	• ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	1524687	8433675	36494	6151762	46054
23	• ΝΗΣΟΙ	758776	3226714	15435	2248907	23303
24	• ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡ	1241049	5004036	27865	4325031	51158
25	Γενικό άθροισμα	6547879	33035054	123635	23469293	181348

Εικόνα 28: Αποτελέσματα πολυδιάστατης ανάλυσης με τη βοήθεια του Microsoft Excel για ενεργούς πελάτες, πωληθείσα ενέργεια, πλήθος – ισχύ υποσταθμών και συνολικό μήκος δικτύου διανομής για το έτος 1998 (ενδεικτικά)

Ένας από τους λόγους που μπορεί κάποιος χρήστης να προτιμήσει τη χρήση του Microsoft Excel είναι η δυνατότητα που του δίνεται να ρυθμίσει τον τρόπο εμφάνισης των αριθμών (π.χ. η χρήση τελείας ως διαχωριστή των χιλιάδων) για να είναι πιο ευδιάκριτο το αποτέλεσμα. Επίσης, ο χρήστης μπορεί να ταξινομήσει τα αποτελέσματά του με κάποιο κριτήριο που επιθυμεί όπως για παράδειγμα να γίνει αύξουσα ταξινόμηση των δεδομένων ως προς την πωληθείσα ενέργεια. Η ταξινόμηση μπορεί να γίνει είτε στο σύνολο των δεδομένων είτε ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή. Πρόκειται για μικρές διευκολύνσεις που παρέχει το περιβάλλον οι οποίες όμως μπορεί να είναι σημαντικής σημασίας για τα στελέχη καθώς οι αναφορές του γίνονται πιο λειτουργικές και πιο κατανοητές.

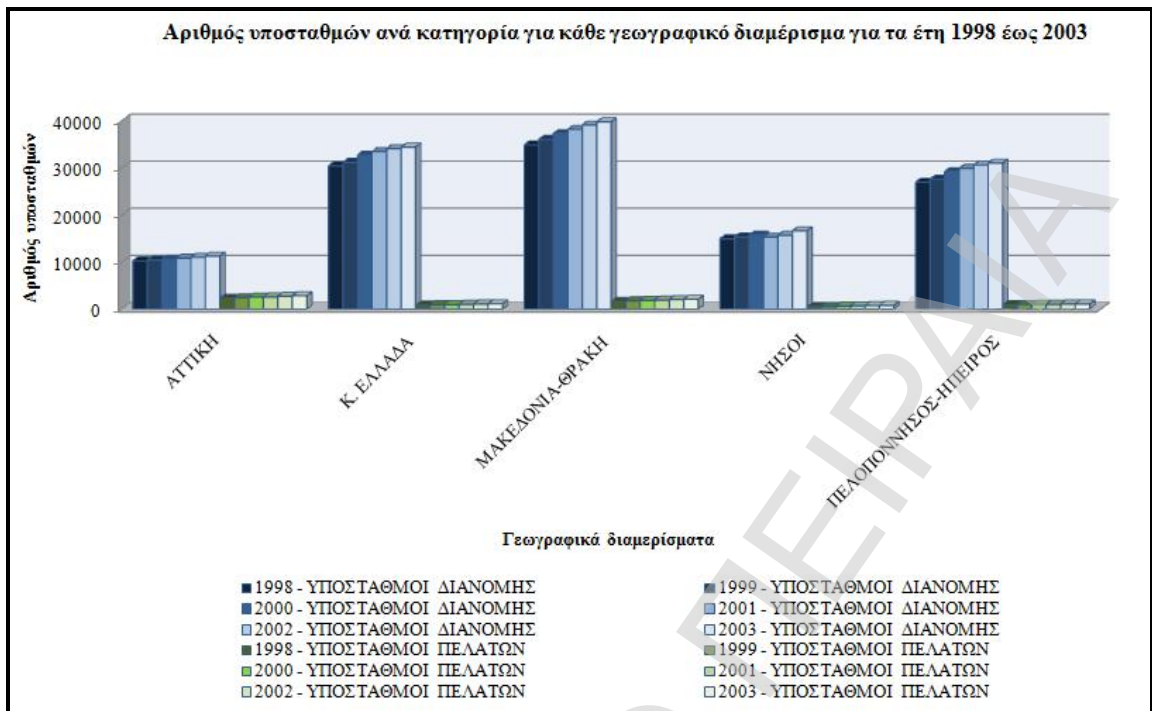
Τέλος, τα στελέχη με τη βοήθεια του Excel μπορούν να δημιουργήσουν και διαγράμματα τα οποία πάντα είναι ένας εύκολος τρόπος για να αντιληφθούν την πορεία της επιχείρησης ως προς κάποιο τομέα. Μπορούν να δημιουργήσουν ανεξάρτητα διαγράμματα ή όπως φαίνεται στην εικόνα 28 να συμπεριλάβουν ράβδους στις αναφορές ώστε να απεικονιστεί το ποσοστό συμμετοχής της κάθε περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας. Είναι εύκολος τρόπος απεικόνισης, χωρίς επιπλέον αριθμούς ώστε να γίνεται πιο πολύπλοκη η αναφορά. Ενδεικτικά παραδείγματα διαγραμμάτων που μπορούν να προκύψουν εμφανίζονται στη συνέχεια. Περισσότερες αναφορές και διαγράμματα που προκύπτουν από την εφαρμογή παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

1	1998				1999				
	Total Km Of Distribution								
	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	Network	Sum Of Transformers	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	Total Km Of Distribution Network	Sum Of Transformers	
2	ΑΤΤΙΚΗ	191	13664	2874	143971	187	12913	3200	718973
3	ΑΘΗΝΑ	5	9059	2974	93852	11	2100	2933	93852
4	ΕΛΛΕΥΣΙΝΑ	18	5565	8956	8617	17	7253	1068	8617
5	ΚΑΛΥΔΙΑ	16	3069	2367	38114	35	6263	3170	38114
6	ΚΗΦΙΣΙΑ	31	3479	3472	64285	32	8923	5546	64285
7	ΜΕΓΙΣΣΙΑ	38	8119	3854	151281	14	6793	3794	151281
8	ΠΕΡΑΛΙΑ	7	9429	2002	31201	17	12380	2818	31201
9	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	23	17029	2567	354961	33	21165	2887	354961
10	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	111	18633	1747	11227	123	11115	1127	11227
11	ΛΑΝΙΤΗ	20	1485	9647	50772	20	2811	9707	50772
12	ΑΜΦΙΣΣΙΑ	6	625	1178	39447	12	1865	1214	39447
13	ΒΟΛΟΣ	29	10453	4219	28084	49	10343	4912	28084
14	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	71	11685	2091	9208	81	13119	2167	9208
15	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	283	25429	4722	126969	142	12273	4820	126969
16	ΛΑΜΙΑ	92	9480	2116	100181	49	10347	2652	100181
17	ΛΑΡΙΣΣΑ	605	77285	2566	270754	127	38065	2661	270754
18	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	57	7255	2456	72959	64	10893	2475	72959
19	ΤΡΙΚΑΛΑ	28	2080	3823	138344	25	4700	3896	138344
20	ΧΑΛΚΙΔΑ	66	12779	4120	175180	95	9885	4191	175180
21	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ	144	22855	4874	27118	143	22315	4811	27118
22	ΚΡΕΤΤΑ	43	8130	2381	109149	42	8279	2317	109149
23	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	625	111238	49154	892025	627	112162	49167	892025
24	Συνολο αθροισμα	3997	782279	181848	1827919	3983	674672	184927	1827919

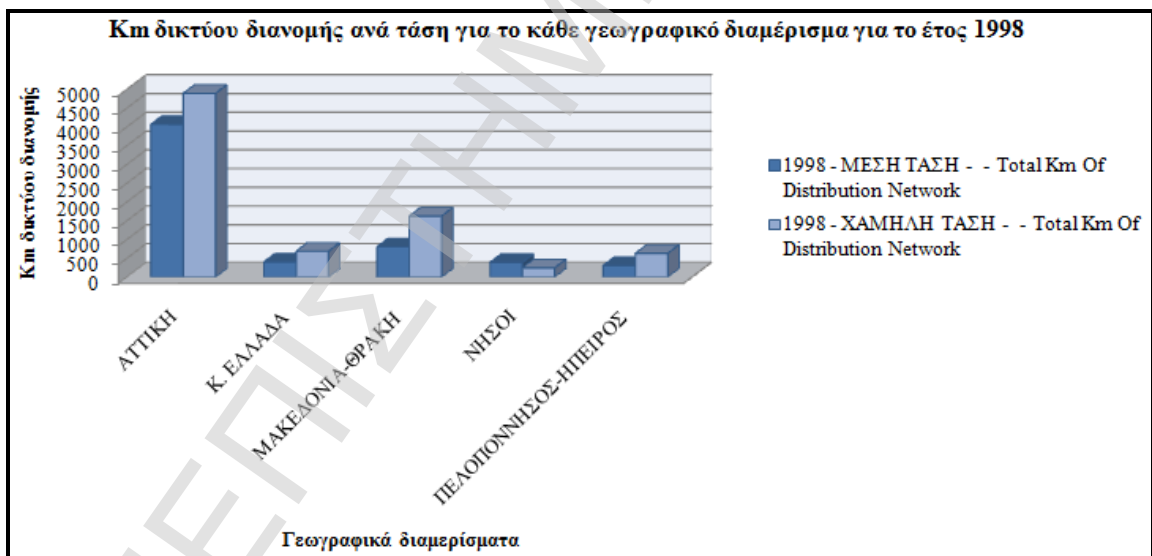
Εικόνα 29: Πλήθος και ισχύς μετασχηματιστών, συνολικό δίκτυο διανομής και σύνολο ηλεκτροδοτημένων για τα έτη 1998 και 1999

1	1998				1999			
	Στα Of Distribution Network Units							
	Number Of Transformers	Capacity	Number Of Staff	Ratio Staff	Number Of Transformers	Sum Of Distribution Network Units Connections	Number Of Staff	Ratio Staff
2	ΑΤΤΙΚΗ	191	14,2969118	317	1,61	187	13,8	317
3	ΑΘΗΝΑ	5	58,5	528	11	35	522	11
4	ΕΛΛΕΥΣΙΝΑ	18	66,1006418	148	17	53	144	17
5	ΚΑΛΥΔΙΑ	16	92,408113	301	35	101	305	35
6	ΚΗΦΙΣΙΑ	31	115,8999318	508	32	180	495	32
7	ΜΕΓΙΣΣΙΑ	38	148,8999968	295	14	118	266	14
8	ΠΕΡΑΛΙΑ	7	194,8999968	391	17	82	383	17
9	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	23	74,89999695	316	33	117	314	33
10	ΣΑΛΑΜΙΝΑ	111	18,622	360	1,59	123	360	1,59
11	ΛΑΝΙΤΗ	20	41,1080118	93	22	84	92	22
12	ΑΜΦΙΣΣΙΑ	6	24,2897962	76	12	42	89	12
13	ΒΟΛΟΣ	29	167,3060113	204	49	151	204	49
14	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	71	54,7006418	84	81	72	81	81
15	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	283	51,89999318	139	142	165	132	142
16	ΛΑΜΙΑ	92	145,2998518	258	40	267	233	40
17	ΛΑΡΙΣΣΑ	605	414	210	327	491	229	327
18	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	57	41,69999285	100	64	89	102	64
19	ΤΡΙΚΑΛΑ	28	118,89999695	179	78	181	144	78
20	ΧΑΛΚΙΔΑ	66	181,2998518	186	75	128	178	75
21	ΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ	144	145,589135	228	143	131	219	143
22	ΚΡΕΤΤΑ	43	11,699113	147	43	76	143	43
23	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	625	120,306968	221	627	124	221	627
24	Συνολο αθροισμα	3997	5347,899992	8947	2083	5257	8971	2083

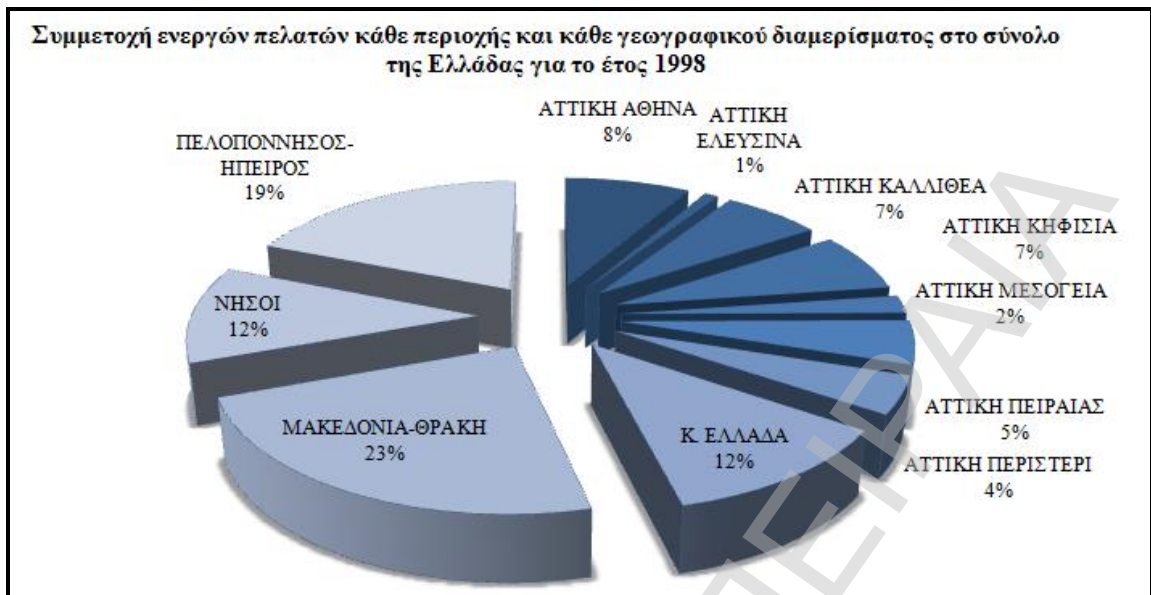
Εικόνα 30: Πλήθος μετασχηματιστών, δίκτυο διανομής υπό κατασκευή και προσωπικό για τα έτη 1998 και 1999



Εικόνα 31: Πλήθος υποσταθμών ανά κατηγορία για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από 1998 - 2003



Εικόνα 32: Χιλιόμετρα δικτύου διανομής ανά τάση για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα για το έτος 1998



Εικόνα 33: Συμμετοχή ενεργών πελατών των περιοχών και των γεωγραφικών διαμερισμάτων στο σύνολο της Ελλάδας για το έτος 1998

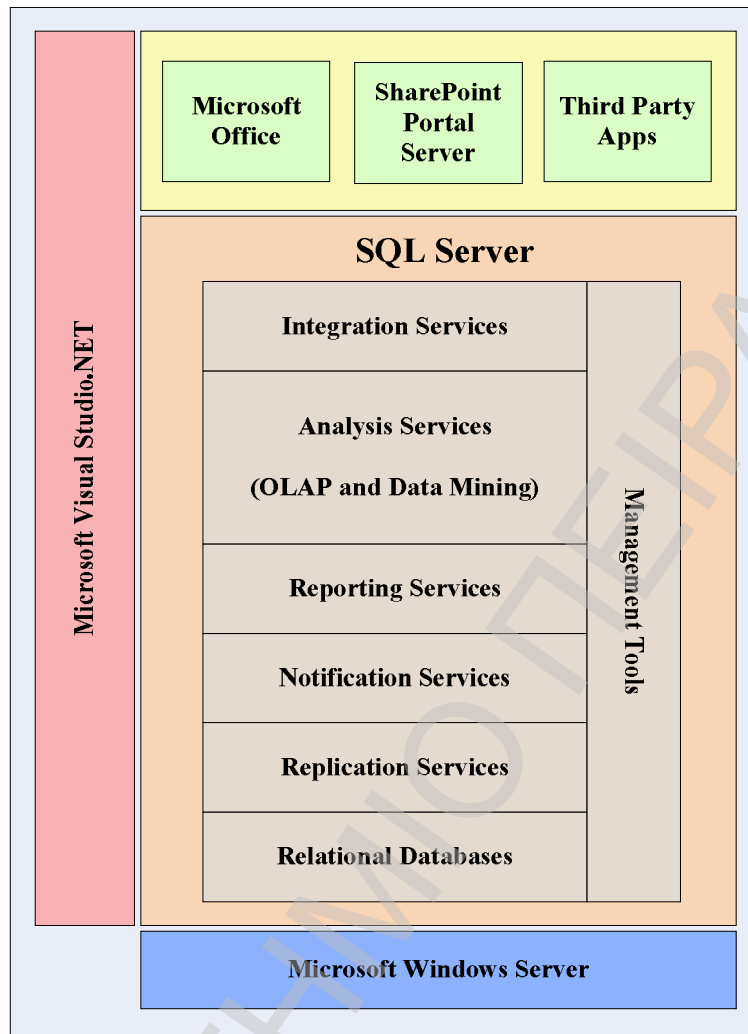
4.6 Προγράμματα για την ανάπτυξη της εφαρμογής

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν οι εξής εφαρμογές:

- *Microsoft SQL Server 2005 Standard Edition* για την ανάπτυξη της βάσης δεδομένων, των ερωτημάτων σε γλώσσα SQL (sql queries), των procedures και τη δημιουργία και τη διαχείριση των κύβων
- *Microsoft Excel 2007* για την προσπέλαση, την ανάλυση και την προβολή των δεδομένων από τους χρήστες της εφαρμογής.

Ο SQL Server είναι πολύ καλό σύστημα για τα λειτουργικά συστήματα Windows τα οποία είναι ευρέως διαδεδομένα σε όλες τις επιχειρήσεις ανεξαρτήτου μεγέθους. Η ΔΕΗ Α.Ε. χρησιμοποιεί στις εγκαταστάσεις της Windows οπότε ο SQL Server μπορεί να αποτελέσει μια καλή λύση.

Ο SQL Server 2005 είναι μία ολοκληρωμένη πλατφόρμα για λύσεις επιχειρηματικής ευφυΐας περιλαμβάνοντας αποθήκες δεδομένων, αναλυτική επεξεργασία (OLAP), εξαγωγή-μετατροπή-φόρτωση (Extraction-Transformation-Loading, ETL) και εξόρυξη γνώσης. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται τα συστατικά του SQL Server (ο χρήστης κατά την εγκατάσταση του προγράμματος μπορεί να επιλέξει ποια θα εγκαταστήσει).



Εικόνα 34: Συστατικά του Microsoft SQL Server 2005

Ο SQL Server παρέχει στο χρήστη δύο περιβάλλοντα τα οποία αλληλοσυμπληρώνονται όσον αφορά το σχεδιασμό και τη διαχείριση των λύσεων επιχειρηματικής ευφυΐας, το *SQL Server Management Studio* και το *Business Intelligence Development Studio*.

Όσον αφορά την ανάπτυξη της βάσης δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον SQL Server Management Studio του Microsoft SQL Server 2005. Για τη δημιουργία και τη διαχείριση των κύβων χρησιμοποιήθηκε το περιβάλλον SQL Server Business Intelligence Development Studio.

Εκτός, από την εξοικείωση που έχουν οι χρήστες με τις εφαρμογές της Microsoft, η συγκεκριμένη έκδοση του SQL Server έχει πολύ καλή διασύνδεση με το Microsoft Excel 2007. Από εκεί ο χρήστης μπορεί εύκολα να κάνει ανάκτηση δεδομένων από τους πίνακες της βάσης δεδομένων χωρίς να χρησιμοποιήσει ερωτήματα γραμμένα στη γλώσσα SQL. Το Excel 2007 δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να έχει πρόσβαση σε δεδομένα από εξωτερικές πηγές, δηλαδή δεδομένα που έχουν αναπτυχθεί από άλλες εφαρμογές. Μέσα από το περιβάλλον του Excel το κάθε στέλεχος μπορεί πλέον να διαχειριστεί τους κύβους και να βγάλει τις αναφορές που επιθυμεί εύκολα και γρήγορα.

4.7 Χρήση της εφαρμογής από τους χρήστες

Στις παραπάνω παραγράφους, έγινε παρουσίαση των γενικών δυνατοτήτων της εφαρμογής που αναπτύχθηκε για τις ανάγκες της ΔΕΗ Α.Ε.. Σε αυτό το κεφάλαιο, θα γίνει παρουσίαση για το πώς ένας χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τους κύβους ώστε να αναλύσει τα δεδομένα και να δημιουργήσει τις αναφορές που επιθυμεί ώστε να βοηθηθεί κατά τη λήψη αποφάσεων.

Η δημιουργία των αναφορών μπορεί να γίνει είτε μέσω του περιβάλλοντος SQL Server Business Intelligence Development Studio είτε μέσω του Microsoft Excel 2007 αφού γίνεται σύνδεση με το Analysis Services. Κατά τη δημιουργία των αναφορών ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τις διαστάσεις που αυτή θα περιέχει καθώς και τα μετρήσιμα δεδομένα. Με τις διαστάσεις που επιλέγει κάθε φορά μπορεί να δημιουργήσει διαφορετικές αναφορές, δηλαδή να γίνεται έλεγχος άλλου είδους τάσης, άλλου είδους δικτύου, προσωπικού κ.α. ώστε ο χρήστης να λαμβάνει κάθε φορά τα δεδομένα που χρειάζεται για να πάρει τις αποφάσεις που πρέπει.

Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου, θα γίνει μια παρουσίαση των αναφορών που πιθανότατα να φανούν χρήσιμες για ένα χρήστη της συγκεκριμένης εφαρμογής. Αυτό φυσικά δε σημαίνει ότι είναι και οι μόνες αναφορές που μπορούν να προκύψουν. Το πλήθος και η ποικιλία τους έγκειται στις ανάγκες του χρήστη κάθε φορά. Στο παράρτημα της εργασίας παρουσιάζονται και παραδείγματα οθονών από τις συγκεκριμένες αναφορές.

ü Στοιχεία πωλήσεων ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, ανά περιοχή, ανά έτος, ανά είδος τάσης, ανά χρήση τάσης

Η παρούσα αναφορά αφορά τόσο τον General κύβο όσο και τον κύβο MBATQM DEH_3_Sales data.cube. Στις γραμμές της αναφοράς παρουσιάζονται τα στοιχεία για τους ενεργούς πελάτες, την πωληθείσα ενέργεια καθώς και τα έσοδα από την πωληθείσα ενέργεια ανά περιοχή. Ο χρήστης μπορεί να δει συνολικά στοιχεία για κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή ή να εξετάσει ξεχωριστά την πορεία της κάθε περιοχής. Οι στήλες της αναφοράς είναι το έτος λειτουργίας όπου ο χρήστης μπορεί να εξετάσει την πορεία της επιχείρησης σε αυτούς τους τομείς ανά έτος και πιο συγκεκριμένα για κάθε έτος μπορεί να επιλέξει ποιο είδος τάσης να εξετάσει. Το είδος τάσης μπορεί να το εξετάσει συνολικά για το έτος που επιθυμεί αλλά μπορεί να δει και πιο αναλυτικά στοιχεία που αφορούν τις χρήσεις της κάθε τάσης. Επίσης, μπορεί να συμπεριληφθούν διάφοροι υπολογισμοί σε MDX όπως ποια είναι η συμμετοχή των ενεργών πελατών, της πωληθείσας ενέργειας, των εσόδων κάθε περιοχής και κάθε γενικευμένου γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας. Μπορεί, επίσης, να συμπεριληφθεί ο υπολογισμός για τη συμμετοχή των ενεργών πελατών, της πωληθείσας ενέργειας, των εσόδων κάθε περιοχής στη κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή. Άλλος ένας χρήσιμος υπολογισμός είναι η ποσοστιαία μεταβολή των ενεργών πελατών, της πωληθείσας ενέργειας, των εσόδων στην κάθε περιοχή και στην κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή από το έτος 1998 έως το 2003. Μπορεί να συμπεριληφθεί η ποσοστιαία μεταβολή των ενεργών πελατών, της πωληθείσας ενέργειας, των εσόδων στην κάθε περιοχή και στη κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή ανά έτος. Τέλος, μπορεί να συμπεριληφθεί η μέση κατανάλωση ενέργειας ανά περιοχή και ανά

γενικευμένη γεωγραφική περιοχή καθώς και το μέσο έσοδο ανά περιοχή και ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή. Όπως γίνεται εμφανές, ο χρήστης για τη συγκεκριμένη περιοχή ενδιαφέροντος έχει πολλά μετρήσιμα στοιχεία τα οποία μπορεί να συμπεριλάβει στις αναφορές του. Η αναφορά που μόλις αναλύθηκε είναι πολύ σημαντική για την επιχείρηση καθώς έχει σχέση με τα έσοδά της και τους πελάτες της στοιχεία πολύ σημαντικά για την πρόοδο της επιχείρησης και τα οποία χρειάζονται συνεχή έλεγχο από τα στελέχη.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	# 1998		1.1 % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα, στο σύνολο της Ελλάδας - 1998								1.2 % μεταβολή ενέργειας πωληθείσας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα στο έτος - 1998
2	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ				ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ						
3	1.1 % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα στο σύνολο της Ελλάδας - 1998				1.1 % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα στο σύνολο της Ελλάδας - 1998						
4	Αττική	Ολοσύνολο	Ελλάδα	Ολοσύνολο	Αττική	Ολοσύνολο	Ελλάδα	Ολοσύνολο			
5	ΑΤΤΙΚΗ	35%	16.3%	1.8%	100%	14.1%	0.0%	215801	0.0%	0.0%	
6	ΑΘΗΝΑ	533	8.42%	0.00%	343788	8.31%	0.00%	144353	8.50%	0.00%	
7	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	223	3.52%	0.00%	38716	0.80%	0.00%	8088	0.80%	0.00%	
8	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	252	3.99%	0.00%	423802	6.54%	0.00%	433054	6.54%	0.00%	
9	ΚΗΦΙΣΙΑ	537	8.51%	0.00%	458443	7.81%	0.00%	458981	7.80%	0.00%	
10	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	212	3.36%	0.00%	198744	2.89%	0.00%	199281	2.89%	0.00%	
11	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	149	2.32%	0.00%	228713	3.52%	0.00%	127122	3.13%	0.00%	
12	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	213	3.41%	0.00%	291348	4.45%	0.00%	281081	4.40%	0.00%	
13	Κ. ΕΛΛΑΔΑ	364	5.80%	0.00%	49411	11.75%	0.00%	76758	11.75%	0.00%	
14	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	181	2.84%	0.00%	112302	17.22%	0.00%	112488	21.28%	0.00%	
15	ΝΗΣΟΙ	573	9.02%	0.00%	71205	11.89%	0.00%	71878	11.89%	0.00%	
16	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡΟΣ	411	6.50%	0.00%	134113	18.90%	0.00%	134189	18.91%	0.00%	
17	Γενικό άθροισμα	811	106.88%	0.00%	854848	100.00%	0.00%	644809	100.00%	0.00%	

Εικόνα 35: Στοιχεία για τους ενεργούς πελάτες για το έτος 1998

	A	B	C	E	F	H	I	
1	# 1998		Energy Sold - 1998					4.2 % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος - 1998
2	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ				ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ			
3	4.2 % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος - 1998				4.2 % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος - 1998			
4	Αττική	Energy Sold	Energy Sold	Energy Sold	Energy Sold	Energy Sold	Energy Sold	
5	ΑΤΤΙΚΗ	2775467	0,00%	3791542	0,00%	11567009	0,00%	
6	ΑΘΗΝΑ	621418	0,00%	1927695	0,00%	2549113	0,00%	
7	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	430238	0,00%	282022	0,00%	712260	0,00%	
8	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	261442	0,00%	1664495	0,00%	1925937	0,00%	
9	ΚΗΦΙΣΙΑ	608747	0,00%	1998692	0,00%	2607439	0,00%	
10	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	190795	0,00%	480396	0,00%	671191	0,00%	
11	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	461051	0,00%	1256214	0,00%	1717265	0,00%	
12	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	201776	0,00%	1182028	0,00%	1383804	0,00%	
13	Κ. ΕΛΛΑΔΑ	1488070	0,00%	3315544	0,00%	4803614	0,00%	
14	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	2085473	0,00%	6348202	0,00%	8433675	0,00%	
15	ΝΗΣΟΙ	519054	0,00%	2707660	0,00%	3226714	0,00%	
16	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡΟΣ	983855	0,00%	4020181	0,00%	5004036	0,00%	
17	Γενικό άθροισμα	7851919	0,00%	25183130	0,00%	33035054	0,00%	

Εικόνα 36: Στοιχεία για την πωληθείσα ενέργεια για το έτος 1998

Ü Στοιχεία προσωπικού ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, ανά περιοχή, ανά έτος και ανά κατηγορία προσωπικού

Η παρούσα αναφορά αφορά τόσο το General κύβο όσο και τον ανεξάρτητο κύβο MBATQM DEH_2_Region staff.cube. Στις γραμμές της αναφοράς θα

παρουσιάζεται το πλήθος του προσωπικού ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή και ανά περιοχή. Ο χρήστης θα μπορεί να εξετάσει το πλήθος τους συνολικά ή πιο αναλυτικά για κάθε περιοχή. Στις στήλες γίνεται διαχωρισμός ανά έτος λειτουργίας και ανά κατηγορία προσωπικού. Το στέλεχος στη συγκεκριμένη περίπτωση μπορεί να εξετάσει συνολικά δεδομένα ανά έτος ή πιο διεξοδικά στοιχεία ανά κατηγορία προσωπικού για την κάθε περιοχή ξεχωριστά ή για το σύνολο της γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής. Σε αυτήν την αναφορά μπορούμε να συμπεριλάβουμε και την έκταση της κάθε περιοχής. Με αυτόν τον τρόπο προκύπτει και το σύνολο της έκτασης της κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής. Σε μια τέτοια αναφορά, ο χρήστης θα μπορούσε να συμπεριλάβει και μερικούς σχετικούς με τα δεδομένα υπολογισμούς. Μερικοί από αυτούς είναι η ποσοστιαία συμμετοχή του προσωπικού κάθε περιοχής και κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας. Ένας άλλος χρήσιμος υπολογισμός είναι η ποσοστιαία συμμετοχή κάθε περιοχής στη γενικευμένη γεωγραφική περιοχή στην οποία ανήκει. Άλλος υπολογισμός που αφορά το προσωπικό είναι η ποσοστιαία μεταβολή του προσωπικού στην κάθε περιοχή και στην κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή από το 1998 έως το 2003 ή ανά έτος. Κάποιοι υπολογισμοί που αφορούν την έκταση της περιοχής και μπορούν να φανούν χρήσιμοι είναι η ποσοστιαία συμμετοχή της έκτασης κάθε περιοχής και κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας. Αντίστοιχος είναι ο υπολογισμός της ποσοστιαίας συμμετοχής της έκτασης κάθε περιοχής στη γενικευμένη γεωγραφική περιοχή που ανήκει. Τέλος, μπορεί να βρει στοιχεία για τους κατοίκους ανά km² για κάθε περιοχή και για κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή. Και σε αυτήν την περίπτωση, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ποια στοιχεία από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω θα συμπεριλάβει στην αναφορά του.

	1998			ΕΚΤΑΚΤΟ ΕΛΛΗΜΕΡΙΣΜΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ			ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ					
	Number Of Staff - Region Staff - 1998	2.3% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	1.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	Number Of Staff - Region Staff - 1998	2.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	1.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	Number Of Staff - Region Staff - 1998	2.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	1.3% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998			
	Number Of Staff - Region Staff - 1998	2.3% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	1.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	Number Of Staff - Region Staff - 1998	2.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	1.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	Number Of Staff - Region Staff - 1998	2.5% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998	1.3% συμμετοχή προσωπικού ανά περιοχή και έκταση στο γεωγραφικό διαμέρισμα - 1998			
4	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	42	1,69%	1,69%	35	1,46%	1,46%	75	1,33%	1,33%	120	2,21%
5	ΑΙΓΙΝΟ	103	2,32%	2,32%	0	0,00%	0,00%	143	2,57%	2,57%	248	2,49%
6	ΑΘΗΝΑ	254	6,94%	6,94%	50	2,43%	2,43%	239	4,23%	4,23%	528	5,31%
7	ΑΙΓΙΟ	23	0,56%	0,56%	5	2,43%	2,43%	3	0,67%	0,67%	66	0,66%
8	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΙΣ	48	1,37%	1,37%	2	0,97%	0,97%	102	1,81%	1,81%	132	1,33%
9	ΑΛΙΒΕΡΙ	24	0,59%	0,59%	3	1,46%	1,46%	66	1,17%	1,17%	93	0,93%
10	ΑΜΦΙΣΣΑ	22	0,54%	0,54%	2	0,97%	0,97%	46	0,81%	0,81%	70	0,70%
11	ΑΝ. ΘΕΣΣΟΝΙΚΗ	100	2,44%	2,44%	6	2,91%	2,91%	111	1,90%	1,90%	217	2,18%
12	ΑΡΓΑ	81	1,98%	1,98%	0	0,00%	0,00%	138	2,44%	2,44%	219	2,20%
13	ΒΕΡΟΙΑ	46	1,32%	1,32%	0	0,00%	0,00%	87	1,54%	1,54%	133	1,34%
14	ΒΟΛΟΣ	79	1,93%	1,93%	3	1,46%	1,46%	122	2,16%	2,16%	204	2,05%
15	Δ. ΚΥΚΛΑΔΕΣ	63	1,54%	1,54%	3	1,46%	1,46%	100	1,79%	1,79%	167	1,68%
16	ΔΡΑΜΑ	37	0,90%	0,90%	2	0,97%	0,97%	53	1,03%	1,03%	97	0,98%
17	ΔΥΤ. ΘΕΣΣΟΝΙΚΗ	83	2,03%	2,03%	12	5,83%	5,83%	126	2,23%	2,23%	221	2,23%
18	ΕΛΛΕΣΑ	33	0,81%	0,81%	0	0,00%	0,00%	81	1,43%	1,43%	114	1,15%
19	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	36	1,37%	1,37%	4	1,84%	1,84%	89	1,58%	1,58%	149	1,50%
20	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	19	0,46%	0,46%	1	0,49%	0,49%	41	0,73%	0,73%	61	0,61%
21	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	100	2,44%	2,44%	14	6,80%	6,80%	144	2,55%	2,55%	258	2,59%
22	ΘΗΒΑΙ	34	0,83%	0,83%	0	0,00%	0,00%	59	0,89%	0,89%	84	0,84%
23	ΙΩΑΝΝΙΝΑ	71	1,74%	1,74%	1	0,49%	0,49%	146	2,58%	2,58%	218	2,19%
24	Κ. ΘΕΣΣΟΝΙΚΗ	69	1,69%	1,69%	8	3,83%	3,83%	83	1,47%	1,47%	160	1,61%
25	ΚΑΒΑΛΑ	47	1,15%	1,15%	2	0,97%	0,97%	76	1,35%	1,35%	125	1,26%
26	ΚΑΛΑΜΑΤΑ	87	2,13%	2,13%	2	0,97%	0,97%	124	2,20%	2,20%	213	2,14%
27	ΚΑΛΔΥΣΕΙΑ	208	5,88%	5,88%	10	4,85%	4,85%	174	3,08%	3,08%	392	3,94%

Εικόνα 37: Στοιχεία για το προσωπικό για το έτος 1998

Ü Στοιχεία δικτύων ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, ανά περιοχή, ανά έτος, ανά είδος τάσης και ανά είδος δικτύου

Η παρούσα αναφορά μπορεί να δημιουργηθεί τόσο από το General κύβο ή από τον ανεξάρτητο κύβο MBATQM DEH_4_Network data.cube. Η αναφορά αυτή παρουσιάζει στοιχεία που αφορούν το συνολικό μήκος δικτύου που βρίσκεται υπό τάση και το μήκος του δικτύου που βρίσκεται κάθε έτος υπό κατασκευή. Αυτά είναι τα μετρήσιμα στοιχεία που θα εμφανίζονται στις γραμμές της αναφοράς. Και σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να γίνει η διάκριση ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή και εν συνεχεία ανά περιοχή. Παρέχεται στο χρήστη και το άθροισμα των μετρήσιμων μεγεθών για κάθε γενικευμένη περιοχή, για το σύνολο της Ελλάδας ή για κάθε περιοχή. Άλλοι παράγοντες σύμφωνα με τους οποίους μπορεί να γίνει η διάκριση είναι το έτος λειτουργίας της επιχείρησης, το είδος του δικτύου και το είδος της τάσης την οποία αφορά το δίκτυο διανομής. Η παρουσίαση που γίνεται σε αυτό το σημείο αφορά το μέγιστο αριθμό στοιχείων που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη διάκριση των στοιχείων. Φυσικά, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει και κάποιους από τους υπολογισμούς που έχουν δημιουργηθεί και αφορούν τα συγκεκριμένα δεδομένα. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τον υπολογισμό που αφορά την ποσοστιαία συμμετοχή του δικτύου διανομής κάθε περιοχής και κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας, την ποσοστιαία συμμετοχή του δικτύου διανομής κάθε περιοχής στο γενικευμένο γεωγραφικό διαμέρισμα στο οποίο ανήκει. Επιπροσθέτως, μπορεί να συμπεριληφθούν οι υπολογισμοί για την ποσοστιαία μεταβολή του δικτύου διανομής στην κάθε περιοχή και στην κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή από το έτος 1998 έως το 2003 ή ανά έτος λειτουργίας. Το στέλεχος που θα δημιουργήσει την αναφορά μπορεί να διαλέξει ορισμένα από τα στοιχεία που περιγράφονται σε αυτήν την παράγραφο ή μπορεί να επιλέξει στοιχεία από κάποια άλλη περιοχή ενδιαφέροντος (δηλαδή από άλλον πίνακα) ώστε να συγκρίνει κάποια αρκετά διαφορετικά δεδομένα ως προς τη λογική αλλά τα οποία υπάρχει νόημα να παρακολουθεί κανείς την πρόοδο τους συνδυαστικά.

ΕΙΔΟΣ ΤΑΣΗΣ	ΕΝΔΕΙΞΗ			ΥΠΟΤΕΙΟ			Εκ Οφ. Διανομής		Εκ Οφ. Διανομής	
	Εκ Οφ. Διανομής	Τμήμα	11% παραγωγή	Εκ Οφ. Διανομής	Τμήμα	11% παραγωγή	Εκ Οφ. Διανομής	Τμήμα	11% παραγωγή	
ΕΙΔΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	Εκ Οφ. Διανομής	Τμήμα	11% παραγωγή	Εκ Οφ. Διανομής	Τμήμα	11% παραγωγή	Εκ Οφ. Διανομής	Τμήμα	11% παραγωγή	
ΑΤΤΙΧΗ	0,30000002	38	1,08%	15,38908952	918	22,88%	15,40008981	968	32,81%	
ΑΙΩΝΙΑ	21	960	19,01%	1,20000048	63	2,33%	22,20000076	713	30,01%	
Κ & Α ΑΝΘΡΑ	0,30000004	313	8,14%	21,88999952	780	18,97%	26,18999980	893	34,17%	
ΚΕΦΑΛΙΑ	11,69999981	979	28,21%	28,88999952	954	25,41%	46,39999980	2033	26,70%	
ΛΕΣΧΥΣΙΑ	24,20000051	1100	31,68%	0,20000003	71	1,74%	24,40000053	1171	15,53%	
ΠΕΡΠΑΔΑ	7,99999983	232	6,03%	24,78999954	728	17,89%	32,38999971	990	32,73%	
ΠΕΡΙΤΤΕΡΑ	4,80000041	349	7,17%	17,18999952	430	10,47%	21,18999981	474	9,01%	
ΣΥΝΟΛΟ	100,00000000	1999	100,00%	158,99999997	6978	100,00%	222,19999996	8074	100,00%	

Εικόνα 38: Στοιχεία για το δίκτυο για το 1998 και συγκεκριμένα για τη μέση τάση

Ü Στοιχεία μετασχηματιστών ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, ανά περιοχή και ανά έτος

Η παρούσα αναφορά μπορεί να προκύψει από το General κύβο ή από τον ανεξάρτητο κύβο MBATQM DEH_8_Transformers data.cube. Τα μετρήσιμα στοιχεία που παρουσιάζονται στη συγκεκριμένη αναφορά είναι το πλήθος των μετασχηματιστών καθώς και η ισχύς που αυτοί παράγουν σε KVA. Η παρουσίαση τους σε γραμμές μπορεί να γίνει συνολικά ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή ή πιο συγκεκριμένα ανά περιοχή. Επίσης, στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω ταξινόμηση των στοιχείων είναι το έτος λειτουργίας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιο άλλο στοιχείο για ταξινόμηση αφού τα δεδομένα των μετασχηματιστών κατηγοριοποιούνται μόνο ανά περιοχή και ανά έτος, δεν έχουν σχέση με είδος τάσης ή είδος μετασχηματιστή. Για την προτεινόμενη αναφορά, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιους από τους έτοιμους υπολογισμούς σε MDX. Αυτοί είναι η ποσοστιαία συμμετοχή των μετασχηματιστών κάθε περιοχής και κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας, την ποσοστιαία συμμετοχή των μετασχηματιστών της κάθε περιοχής στη γενικευμένη γεωγραφική περιοχή στην οποία ανήκει. Επίσης, μπορεί να συμπεριληφθεί υπολογισμός που αφορά την ποσοστιαία μεταβολή των μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στην κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή από το έτος 1998 έως το 2003 ή ανά έτος.

	1998			1999			2000			
	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	4.6% μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	4.6% μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	4.6% μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό	
3										
4										
5	ΑΤΤΙΚΗ	118	116965	0,00%	137	139713	11,77%	168	136090	-7,61%
6	ΑΘΗΝΑ	5	10500	0,00%	11	21000	120,00%	7	24900	-36,36%
7	ΕΛΕΥΤΙΝΑ	18	5365	0,00%	17	7250	-5,56%	24	7435	41,18%
8	ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ	16	30600	0,00%	33	32060	106,25%	32	33240	-3,83%
9	ΚΗΦΙΣΙΑ	31	34750	0,00%	32	39120	3,25%	32	32570	0,00%
10	ΜΕΘΩΡΕΙΑ	38	8510	0,00%	14	6750	-63,16%	16	10250	14,29%
11	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	7	9620	0,00%	17	12390	142,86%	20	20770	17,65%
12	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	23	17620	0,00%	33	21165	43,48%	37	26845	12,12%
13	Κ.Ε.ΕΛΛΑΔΑ	1317	166623	0,00%	829	115302	-17,02%	1003	140165	-21,39%
14	ΑΛΙΒΕΡΙ	20	1483	0,00%	22	2830	10,00%	24	2575	9,00%
15	ΑΝΦΙΣΣΑ	6	625	0,00%	12	1865	100,00%	16	3950	33,33%
16	ΒΟΛΟΣ	79	10455	0,00%	49	10240	-37,97%	73	11475	48,98%
17	ΘΕΣΣΑ	71	11683	0,00%	11	13110	14,08%	56	6770	-30,86%
18	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	203	25420	0,00%	142	12270	-49,82%	163	14020	-14,79%
19	ΛΑΜΙΑ	92	14165	0,00%	49	10240	-46,74%	131	24795	167,35%
20	ΛΑΡΙΣΑ	603	72285	0,00%	327	40600	-45,92%	377	44860	13,29%
21	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	57	7255	0,00%	64	10630	12,28%	51	10185	-20,31%
22	ΤΡΙΚΑΛΑ	38	5890	0,00%	28	4705	-26,32%	50	7185	78,57%
23	ΧΑΛΚΙΔΑ	68	12370	0,00%	15	9085	-36,07%	67	14330	21,82%
24	Σ.ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	1404	222635	0,00%	1414	222755	0,42%	1330	257225	1,20%
25	Θ.ΝΗΣΟΙ	433	64795	0,00%	436	92710	3,96%	427	96345	0,29%
26	Π.ΠΕΛΑΓΟΝΗΣΙΟΣ.ΝΗΣ.	627	111230	0,00%	677	123862	8,32%	647	133595	1,44%
27	Γενικά άθροισμα	3997	702270	0,00%	3583	694622	-12,36%	3820	764120	9,04%

Εικόνα 39: Στοιχεία μετασχηματιστών για τα έτη 1998 - 2000

Ü Στοιχεία υποσταθμών ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, ανά περιοχή, ανά έτος, ανά κατηγορία υποσταθμών ή ανά είδος υποσταθμού

Αυτή η αναφορά μπορεί να προκύψει είτε από το General κύβο είτε από τον ξεχωριστό κύβο MBATQM DEH_8_Transformers data.cube. Με τη χρήση μιας τέτοιας αναφοράς προκύπτουν στοιχεία που αφορούν το πλήθος των υποσταθμών και της ισχύς που αυτοί παράγουν. Οι γραμμές της αναφοράς θα αποτελούνται από αυτά τα στοιχεία ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή ή ανά περιοχή. Ένας άλλος διαχωρισμός που μπορεί να γίνει είναι ανά έτος

λειτουργίας, ανά κατηγορία υποσταθμού ή ανά είδος υποσταθμού. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο χρήστης μπορεί να κάνει διάκριση μεταξύ των στοιχείων που θα χρησιμοποιήσει για την αναφορά του και επίσης να επισημανθεί ότι εκτός από τα στοιχεία που υπάρχουν στη βάση προκύπτουν και συνολικά στοιχεία ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, ανά έτος, ανά κατηγορία υποσταθμού. Υπολογισμοί που σχετίζονται με αυτά τα δεδομένα είναι αντίστοιχα όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις, η ποσοστιαία συμμετοχή των υποσταθμών κάθε περιοχής και κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας, η ποσοστιαία συμμετοχή των υποσταθμών της κάθε περιοχής στη γενικευμένη γεωγραφική περιοχή στην οποία ανήκει, η ποσοστιαία μεταβολή υποσταθμών στην κάθε περιοχή και στην κάθε γενικευμένη γεωγραφική περιοχή από το έτος 1998 έως το 2003 ή ανά έτος.

Region	Number Of Stations	Total KVA	1.5% μεταβολή υποσταθμών στην κάθε περιοχή και στο σύνολο γεωγραφική διαμέριση και έτος	Number Of Stations	Total KVA	0.5% μεταβολή υποσταθμών στην κάθε περιοχή και στο σύνολο γεωγραφική διαμέριση και έτος
ΑΤΤΙΚΗ	191	244966	0,00%	284	353761	0,00%
ΑΔΡΙΑΤΙΚΗ	297	220129	0,00%	1124	767090	0,00%
ΕΛΛΗΝΙΚΗ	987	887615	0,00%	131	8290	0,00%
ΚΑΛΔΥΡΝΕΙΑ	925	393490	0,00%	457	392710	0,00%
ΚΙΩΝΙΑ	2250	781130	0,00%	265	165085	0,00%
ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1698	235231	0,00%	121	7330	0,00%
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	678	243279	0,00%	480	172605	0,00%
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	870	282665	0,00%	172	112665	0,00%
Τ. ΕΛΛΑΔΑΣ	3988	623221	0,00%	402	183900	0,00%
ΣΑΡΑΝΤΑΡΙΑ	3130	766940	0,00%	154	24240	0,00%
ΣΠΗΛΙΩΝ	1447	178819	0,00%	281	69310	0,00%
ΠΕΛΑΓΟΠΟΝΤΟΣ	3634	119073	0,00%	301	37540	0,00%
Σύνολο	11250	1488721	0,00%	5064	3448895	0,00%

Εικόνα 40: Στοιχεία για τους υποσταθμούς για το έτος 1998

Ü Στοιχεία κινήσεως ηλεκτροδοτήσεων με βάση την απογραφή του 1991 ανά γενικευμένη γεωγραφική περιοχή, ανά περιοχή, ανά έτος ή ανά βάση απογραφής

Η παρούσα αναφορά μπορεί να προκύψει μόνο από τον General κύβο αν θέλουμε να συμπεριλάβουμε στοιχεία από τους πίνακες Energization και Report_data. Αλλιώς μπορούν να προκύψουν δύο αναφορές από τους ανεξάρτητους κύβους MBATQM DEH_6_Energization.cube και MBATQM DEH_7_Report data.cube. Τα μετρήσιμα στοιχεία αφορούν τους ηλεκτροδοτημένους το κάθε έτος λειτουργίας καθώς και το σύνολο των οικισμών και των κατοίκων που απογράφηκαν στην κάθε περιοχή το έτος 1991. Στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ταξινόμηση των στοιχείων είναι το έτος λειτουργίας, η βάση απογραφής όπως βέβαια και η γενικευμένη γεωγραφική περιοχή και η περιοχή. Και σε αυτήν την αναφορά μπορούν να συμπεριληφθούν κάποιοι υπολογισμοί σε MDX. Μερικοί από τους υπολογισμούς που έχουν σχέση με τα προαναφερθέντα δεδομένα είναι η ποσοστιαία συμμετοχή των ηλεκτροδοτημένων κάθε περιοχής και κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας. Όμοια, η ποσοστιαία συμμετοχή των απογραφέντων της κάθε περιοχής και της κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής στο σύνολο της Ελλάδας. Αντίστοιχα, υπάρχουν οι υπολογισμοί για την ποσοστιαία συμμετοχή των ηλεκτροδοτημένων

και των απογραφέντων της κάθε περιοχής στη γενικευμένη γεωγραφική περιοχή στην οποία ανήκει. Τέλος, μπορεί σε αυτή την αναφορά να συμμετέχουν υπολογισμοί όπως η ποσοστιαία μεταβολή των ηλεκτροδοτημένων και απογραφέντων της κάθε περιοχής και της κάθε γενικευμένης γεωγραφικής περιοχής από το έτος 1998 έως το 2003 ή ανά έτος.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		1998							
2		ΚΑΤΟΙΚΟΙ				ΟΙΚΙΣΜΟΙ			
		ΟΙ				ΟΙ			
3		Energized Current Year	Sum Of Energized	5.Ποσοστό (%) ηλεκτροδοτηθέντων κατοίκων (ή οικισμών) σε σχέση με τους απογραφέντες και κάθε γεωγραφικό διαμερίσματος.	4.8.% μεταβολή ηλεκτροδοτηθέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.	Energized Current Year	Sum Of Energized	5.Ποσοστό (%) ηλεκτροδοτηθέντων κατοίκων (ή οικισμών) σε σχέση με τους απογραφέντες και κάθε γεωγραφικό διαμερίσματος.	4.8.% μεταβολή ηλεκτροδοτηθέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.
4	= ΑΤΤΙΚΗ	0	3384789	100,00%	0,00%	0	282	100,00%	0,00%
5	ΑΘΗΝΑ	0	953346	100,00%	0,00%	0	6	100,00%	0,00%
6	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	0	86473	100,00%	0,00%	0	44	100,00%	0,00%
7	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	0	584100	100,00%	0,00%	0	14	100,00%	0,00%
8	ΚΗΦΙΣΙΑ	0	641954	100,00%	0,00%	0	81	100,00%	0,00%
9	ΜΕΣΣΟΓΕΙΑ	0	151199	100,00%	0,00%	0	92	100,00%	0,00%
10	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	0	513176	100,00%	0,00%	0	25	100,00%	0,00%
11	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	0	554541	100,00%	0,00%	0	20	100,00%	0,00%
12	= Κ.ΕΛΛΑΔΑ	45	11310367	99,86%	0,00%	1	1962	95,01%	0,00%
13	ΑΛΙΒΕΡΙ	0	50340	99,34%	0,00%	0	182	92,39%	0,00%
14	ΑΜΦΙΣΣΑ	0	39354	99,66%	0,00%	0	93	92,08%	0,00%
15	ΒΟΛΟΣ	0	196679	99,87%	0,00%	0	205	90,31%	0,00%
16	ΘΗΒΑ	0	58659	99,92%	0,00%	0	49	89,09%	0,00%
17	ΚΑΡΑΪΤΣΑ	45	126665	99,75%	0,00%	1	243	93,82%	0,00%
18	ΛΑΜΙΑ	0	179761	99,91%	0,00%	0	400	97,09%	0,00%
19	ΛΑΡΙΣΑ	0	269962	99,93%	0,00%	0	267	98,52%	0,00%
20	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	0	75870	99,81%	0,00%	0	86	95,56%	0,00%
21	ΤΡΙΚΑΛΑ	0	138095	99,92%	0,00%	0	239	97,95%	0,00%
22	ΧΑΛΚΙΔΑ	0	174982	99,94%	0,00%	0	198	94,74%	0,00%
23	= ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	0	2569431	99,98%	0,00%	0	2376	94,96%	0,00%
24	= ΝΗΣΟΙ	118	11006954	99,78%	0,00%	10	2592	92,27%	0,00%
25	= ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΓ	0	1887040	99,86%	0,00%	0	4967	96,28%	0,00%
26	Γενικό άθροισμα	263	10258581	99,92%	0,00%	11	12179	95,02%	0,00%

Εικόνα 41: Στοιχεία για τους ηλεκτροδοτημένους για το έτος 1998

Πρέπει να καταστεί σαφές ότι οι αναφορές που μόλις παρουσιάστηκαν σε αυτό το τμήμα του κεφαλαίου είναι ενδεικτικές. Επίσης, οι εικόνες που παρατίθενται είναι μικρά τμήματα των αναφορών που προκύπτουν ώστε να μπορούν να προστεθούν στην αναφορά. Ο κάθε χρήστης μπορεί να δημιουργήσει όποια αναφορά επιθυμεί με τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα στη βάση δεδομένων. Η συγκεκριμένη παρουσίαση είναι εντελώς εκπαιδευτική ώστε να παρουσιαστούν οι πολλαπλές δυνατότητες της παρούσας εφαρμογής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.dei.gr>

Hancock J., Toren R., *Practical Business Intelligence with SQL Server 2005*, Addison Wesley Professional, 2006

Jacobson R., Misner S., *Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services*, Microsoft Press, 2006

Vitt E., “*Microsoft SQL Server 2005. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services performance Guide*”, Microsoft Corporation, February 2007
(www.microsoft.com)

Foltin A., “*Designing SQL Server 2005 Analysis Services Cubes for Excel 2007 Pivot Tables*”, Microsoft Corporation, April 2007
(www.microsoft.com)

Larson B., *Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2005*, McGraw-Hill/Osborne, 2006

Spofford G., Harinath S., Webb C., Huang D., Civardi F., *MDX Solutions with Microsoft SQL Server Analysis Services 2005 and Hyperion Essbase*, Wiley Publishing, 2006

Harinath S., Quinn S., *Professional SQL Server Analysis Services 2005 with MDX*, Wiley Publishing, 2006

<http://amacris.ode.unipi.gr/tqm/index.htm>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

5.1 Συμπεράσματα

Λόγω των έντονων πιέσεων που δέχεται το επιχειρηματικό περιβάλλον το οποίο συνεχώς μεταβάλλεται, η υιοθέτηση εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας είναι επιτακτική ανάγκη πλέον για τις επιχειρήσεις. Με τη χρήση αυτών των εφαρμογών οι επιχειρήσεις θα είναι σε θέση να λαμβάνουν αποφάσεις βασισμένες στο σύνολο των διαθέσιμων πληροφοριών αλλά και σε σύντομο χρονικό διάστημα. Επίσης, με τη χρήση αυτών των εφαρμογών, οι χρήστες μπορούν να εξετάσουν όλα τα δεδομένα υπό διαφορετικές οπτικές γωνίες γεγονός που οδηγεί στην καλύτερη κατανόηση της υφιστάμενης κατάστασης. Από τη στιγμή που μια επιχείρηση αξιοποιεί στο μέγιστο βαθμό τη διαθέσιμη σε αυτή πληροφορία, αποκτά ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και εδραιώνεται καλύτερα στο χώρο στον οποίο δραστηριοποιείται.

Όσον αφορά την περίπτωση της ΔΕΗ Α.Ε. τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση μιας εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας είναι πολλαπλά. Αρχικά, αξίζει να σημειωθεί ότι μια τέτοια εφαρμογή είναι εύκολα επεκτάσιμη. Στην προκειμένη περίπτωση τα διαθέσιμα δεδομένα αφορούν μια εξαετία συνεχούς λειτουργίας αλλά η εφαρμογή εύκολα μπορεί να επεκταθεί ώστε να συμπεριλάβει το σύνολο των δεδομένων της επιχείρησης. Ένα επίσης σημαντικό πλεονέκτημα είναι η ευχρηστία. Όλοι οι χρήστες, ανεξαρτήτως των γνώσεων που διαθέτουν σε θέματα υπολογιστών, μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν για την ανάπτυξη αναφορών και την παρακολούθηση της πορείας της επιχείρησης. Δίνεται η δυνατότητα πλέον στους χρήστες να έχουν διαθέσιμα όλα τα δεδομένα τα οποία μπορούν να συμπεριλάβουν σε μια αναφορά σε μια μόνο οθόνη. Διευκολύνεται, λοιπόν, η εκτέλεση των καθηκόντων τους καθώς δεν είναι υποχρεωμένοι πια να αναζητούν τα δεδομένα που χρειάζονται σε διαφορετικά αρχεία. Επίσης, η δυνατότητα που τους παρέχεται όσον αφορά την πολυδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων είναι ιδιαίτερος σημαντική καθώς οι χρήστες μπορούν να ελέγξουν ένα τομέα ενδιαφέροντος από πολλές οπτικές γωνίες και να αναζητήσουν όλους τους πιθανούς κινδύνους αποτυχίας που μπορεί να συντρέχουν. Μια εφαρμογή επιχειρηματικής ευφυΐας, αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα πληροφοριών για την επιχείρηση όπου παρατηρείται συνέπεια δεδομένων με αποτέλεσμα την αποφυγή λήψης λανθασμένων διοικητικών αποφάσεων. Είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τα ανώτατα στελέχη και τη διοίκηση, τα οποία επιθυμούν τη σωστή πληροφόρηση για την πορεία της επιχείρησης και μάλιστα σε μικρό χρονικό διάστημα.

Από τα προαναφερθέντα επιχειρήματα, εύκολα κανείς καταλήγει στο συμπέρασμα ότι μια τέτοια εφαρμογή βοηθά την επιχείρηση να είναι βιώσιμη και κερδοφόρα. Οπότε, συστήνεται ανεπιφύλακτα η υλοποίηση μιας εφαρμογής επιχειρηματικής ευφυΐας για τη ΔΕΗ Α.Ε.

5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η παρούσα εργασία μπορεί να αποτελέσει την κινητήρια δύναμη για την περαιτέρω έρευνα σχετικά με τη σημασία των εφαρμογών επιχειρηματικής ευφυΐας σε επιχειρήσεις κάθε μεγέθους. Η εφαρμογή αυτών των συστημάτων δεν περιορίζεται μόνο στη ΔΕΗ Α.Ε. αλλά εύκολα μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για τις υπόλοιπες επιχειρήσεις τόσο του δημοσίου όσο και του ιδιωτικού τομέα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Βασιλακόπουλος Γ., *Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων και dBase IV/SQL*, Α. Σταμούλης, 1993

Βασιλακόπουλος Γ., Χρυσικόπουλος Β., *Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης*, Α. Σταμούλης, 1990

Βασιλακόπουλος Γ., Χρυσικόπουλος Β., *Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης – Ανάλυση και Σχεδιασμός*, Σταμούλης, 1990

Μακρής Α., *Σχεδιασμός Πληροφοριακών Συστημάτων και Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων*, Σταμούλης, 2002

Μακρής Α., *Προγράμματα Η/Υ – Εφαρμογές σε Συστήματα Ποιότητας*, Σημειώσεις μαθήματος

Σημειώσεις μαθήματος «Πληροφοριακά Συστήματα Επιχειρήσεων», 2002, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών “Τεχνο-Οικονομικά Συστήματα”

Ξένη Μεταφρασμένη Βιβλιογραφία

Ramakrishnan R., Gehrke J., *Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων*, Τζιόλα, 2002

Turban E., King D., Lee J., Viehland D., *Ηλεκτρονικό Εμπόριο. Αρχές – Εξελίξεις – Στρατηγική από τη σκοπιά του Manager*, Prentice Hall, 2004, p. 20-25

Ξένη Βιβλιογραφία

Almeida M., Ishikawa M., Reinschmidt J., Roeber T., *Getting Started with Data Warehouse and Business Intelligence*, International Technical Support Organization, IBM, 1999

Badami V., *“Business Intelligence for the Insurance Industry”*, RCG Information Technology, 2002

Ballard C., Herreman D., Schau D., Bell R., Kim E., Valencic A., *Data Modeling Techniques for Data Warehousing*, International Technical Support Organization, IBM, 1998

Chen Q., Cheng H., “*Research on Resource-Based Management Information System Competencies and Strategies*”, **IEEE**, April 2008

Cios K., Pedrycz W., Swiniarski R., Kurgan L., *Data Mining: A knowledge discovery approach*, Springer Science+Business Media, 2007

Cooper R., Quinn R., “*Implications of the competing values framework for Management Information Systems*”, **Human Resource Management**, Vol. 32, Number 1, 1993

Detweiler K., “*An Introduction to Database Structure and Database Machines*”, **Emerald**, Issue Six, 2007

Elamy H., Alhadj R., Far B., “*Building Data Warehouses with Incremental Maintenance for Decision Support*”, **IEEE**, May 2005

Elliott T., “*Implementing a Business Intelligence Strategy. A practical guide to Business Intelligence Standardization*”, **Business Objects**

ePartnersBI, “*Build the right Business Intelligence Plan: A management’s guide to creating a plan that maximizes your return on Business Intelligence*”

Foltin A., “*Designing SQL Server 2005 Analysis Services Cubes for Excel 2007 Pivot Tables*”, Microsoft Corporation, April 2007

Gangadharan G., “*Business Intelligence Systems: Design and Implementation Strategies*”, **IEEE**, June 2004

Geng L., Hamilton H., “*Interestingness Measures for Data Mining: A survey*”, **ACM Computing Surveys**, Vol. 38, No. 3, September 2006

Giorgini P., Rizzi S., Garzetti M., “*GRAnD: A goal-oriented approach to requirement analysis in data warehouses*”, **Elsevier**, January 2007

Hancock J., Toren R., *Practical Business Intelligence with SQL Server*, 2005, Addison Wesley Professional, 2006

Harinath S., Quinn S., *Professional SQL Server Analysis Services 2005 with MDX*, Wiley Publishing, 2006

Henry S., Hoon S., Hwang M., Lee D., DeVore M., “*Engineering Trade Study: Extract, Transform, Load Tools for Data Migration*”, **IEEE**, 2005

Hobbs L., Hilson S., Lawande S., Smith P., *Oracle 10g Data Warehousing*, Digital Press, 2005

Jacobson R., Misner S., *Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services*, Microsoft Press, 2006

Karsak E., Ozogul O., “*An integrated decision making approach for ERP system decision*”, Elsevier, 2007

Larson B., *Delivering Business Intelligence with Microsoft SQL Server 2005*, McGraw-Hill/Osborne, 2006

Laudon K., Laudon J., *Management Information Systems. Managing the Digital Firm*, Pearson Prentice Hall, 2006

Lawton G., “*Making Business Intelligence More Useful*”, IEEE, September 2006

Lee C., Lau H., Ho G., Ho W., “*Design and development of agent-based procurement system to enhance business intelligence*”, Science Direct, 2009

Loshin D., *Business Intelligence: The Savvy Manager’s Guide*, Morgan Kaufmann, 2003

Moss L., Atre S., *Business Intelligence Roadmap: The complete Project Lifecycle for Decision –Support Applications*, Addison Wesley, 2003

Nie G., Zhang L., Liu Y., Zheng X., Shi Y., “*Decision Analysis of Data Mining project based on Bayesian Risk*”, Elsevier, 2008

Nikalanta S., Scheibe K., Rai A., “*Dimensional issues in agricultural data warehouse designs*”, Elsevier, September 2007

Payne W., “*The time for ERP?*”, Emerald, 2002, Volume 51, Number 2

Reinschmidt J., Francoise A., *Business Intelligence Certification Guide*, International Technical Support Organization, IBM, 2000

Samtani S., Mohania M., Kumar V., Kambayashi Y., “*Recent Advances and Research Problems in Data Warehousing*”, Springer, 1999

Schniederjans M., Schniederjans A., Schnierderjans D., *Outsourcing Management Information Systems*, Idea Group Publishing, 2007

Spofford G., Harinath S., Webb C., Huang D., Civardi F., *MDX Solutions with Microsoft SQL Server Analysis Services 2005 and Hyperion Essbase*, Wiley Publishing, 2006

Sun Microsystems, *Business Intelligence and Data Warehousing (BIDW). Transform raw data into business results*, March 2005

Tvrdikova M., “*Support of Decision Making by Business Intelligence Tools*”, Systems and Industrial Management Applications, May 2007

Vitt E., *“Microsoft SQL Server 2005. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services performance Guide”*, Microsoft Corporation, February 2007

Wang J., *Encyclopedia Of Data warehousing and Mining*, Idea Group Reference, 2006

Watson H., Wixom B., *“The current State of Business Intelligence”*, **IEEE**, September 2007

Wheelen T., Hunger J., *Strategic Management and Business Policy – Concepts*, Prentice Hall, 2006

Wu L., Barash G., Bartolini C., *“A service-oriented architecture for Business Intelligence”*, **IEEE**, 2007

Zeng L., Xu L., Shi Z., Wang M., Wu W., *“Techniques, Process and Enterprise Solutions of Business Intelligence”*, **IEEE**, 2006

Zhao L., Shi L., *“Research on the application of BI based on ERP system”*, **IEEE**, 2008

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Κώδικας από τα ερωτήματα που αναπτύχθηκαν στη γλώσσα SQL (SQL queries)

Ø Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 και για συγκεκριμένη περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Total_Active_Customers = SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
GROUP BY Year, Region_name
GO
```

Ø Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Region_name, Total_Active_Customers = SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Year = '1998'
GROUP BY Region_name
COMPUTE SUM(SUM(Active_customers))
GO
```

Ø Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας (σε MWh) χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 και για συγκεκριμένη περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Total_Energy_sold = SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
GROUP BY Year, Region_name
GO
```

Ø Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας (σε MWh) χαμηλής και μέσης τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
```

```

SELECT Region_name, Total_Energy_sold = SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Year = '1998'
GROUP BY Region_name
COMPUTE SUM(SUM(Energy_sold))
GO

```

Ø Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) των υποσταθμών διανομής για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003

```

USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Total_Power_in_KVA = SUM(Power_in_KVA)
FROM Substations_under_voltage
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
AND Type_of_substations = 'ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ'
GROUP BY Year, Region_name
GO

```

Ø Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) των υποσταθμών διανομής ανά κατηγορία για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή

```

USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Category_of_substations, Power_in_KVA
FROM Substations_under_voltage
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
AND Type_of_substations = 'ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ'
AND Year = '1998'
GROUP BY Year, Region_name, Category_of_substations, Power_in_KVA
COMPUTE SUM(Power_in_KVA)
GO

```

Ø Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) των υποσταθμών διανομής για το έτος 1998 ανά περιοχή

```

USE MBATQM ;
GO
SELECT Region_name, Total_Power_in_KVA = SUM(Power_in_KVA)
FROM Substations_under_voltage
WHERE Year = '1998'
AND Type_of_substations = 'ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ'
GROUP BY Region_name
COMPUTE SUM(SUM(Power_in_KVA))
GO

```

Ø *Ενεργοί πελάτες χαμηλής τάσης ανά χρήσεις για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή*

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Voltage_use, Active_customers
FROM Sales_data
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
AND Voltage_type = 'ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
AND Year = '1998'
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_use, Active_customers
COMPUTE SUM(Active_customers)
GO
```

Ø *Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) χαμηλής τάσης ανά χρήσεις για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή*

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Voltage_use, Energy_sold
FROM Sales_data
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
AND Voltage_type = 'ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
AND Year = '1998'
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_use, Energy_sold
COMPUTE SUM(Energy_sold)
GO
```

Ø *Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) χαμηλής τάσης για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003*

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Total_Energy_sold = SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
AND Voltage_type = 'ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
GROUP BY Year, Region_name
GO
```

Ø *Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) χαμηλής τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή*

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Region_name, Total_Energy_sold = SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Year = '1998'
```

```

AND Voltage_type = 'ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
GROUP BY Region_name
COMPUTE SUM(SUM(Energy_sold))
GO

```

Ø Συγκεντρωτικά στοιχεία απογραφής και κίνησης ηλεκτροδότησης ανά περιοχή και ανά έτος

```

USE MBATQM ;
GO
select R.Region_name, R.Ectasis_in_km2,
E.Base_report, Rd.Year_of_report, Rd.Number_of_reported, E.Year,
E.Sum_of_energized
from Region R, Energization E, Report_data Rd, Region_report M
where R.Region_name=E.Region_name
and M.Base_report=E.Base_report
and M.Base_report=Rd.Base_report
and Rd.Region_name=R.Region_name
group by R.Region_name, R.Ectasis_in_km2,
E.Base_report, Rd.Year_of_report, Rd.Number_of_reported, E.Year,
E.Sum_of_energized ;
GO

```

Ø Συγκεντρωτικά στοιχεία δικτύου διανομής και μετασχηματιστών για τη χαμηλή τάση ανά περιοχή και ανά έτος

```

USE MBATQM ;
GO
select R.Region_name, Nd.Year,
N.Voltage_type, N.Type_of_network,
Nd.total_km_of_distribution_network,
M.KVA_of_transformers
from Region R, Network N, Network_data Nd, Transformers_data M
where R.Region_name=Nd.Region_name
and R.Region_name=M.Region_name
and Nd.Year=M.Year
and N.Voltage_type=Nd.Voltage_type
and N.Voltage_type='ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
and N.Type_of_network=Nd.Type_of_network
group by R.Region_name, Nd.Year,
Nd.total_km_of_distribution_network, N.Voltage_type,
N.Type_of_network, M.KVA_of_transformers ;
GO

```

Ø Συγκεντρωτικά στοιχεία πωλήσεων ανά περιοχή για κάθε χρήση χαμηλής τάσης για το έτος 2002

```
USE MBATQM ;
GO
select R.Region_name, R.Ectasis_in_km2,
Sd.Voltage_use, Sd.Active_customers, Sd.Energy_sold, Sd.Revenues
from Region R, Sales_data Sd
where R.Region_name=Sd.Region_name
and Sd.Year=2002
and Sd.Voltage_type='ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
group by R.Region_name, R.Ectasis_in_km2,
Sd.Voltage_use, Sd.Active_customers, Sd.Energy_sold, Sd.Revenues;
```

Ø Σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής τάσης για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Year, Region_name, Total_Active_Customers = SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'
AND Voltage_type = 'ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
GROUP BY Year, Region_name
GO
```

Ø Σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής τάσης για το έτος 1998 ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
SELECT Region_name, Total_Active_Customers = SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Year = '1998'
AND Voltage_type = 'ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'
GROUP BY Region_name
COMPUTE SUM(SUM(Active_customers))
GO
```

Ø Σύνολο εσόδων ανά περιοχή και ανά έτος για μέση και χαμηλή τάση

```
USE MBATQM ;
GO
select Region_name, sum(Revenues) as Sum_of_revenues, Year, Voltage_type
from Sales_data
group by Year, Region_name, Voltage_type;
GO
```

Ø *Σύνολο εσόδων για χαμηλή τάση ανά περιοχή και ανά έτος*

```
USE MBATQM ;  
GO  
select Region_name, sum(Revenues) as Sum_of_revenues, Year  
from Sales_data  
where Voltage_type='ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ'  
group by Year, Region_name;  
GO
```

Ø *Σύνολο υποσταθμών διανομής υπό τάση για συγκεκριμένη περιοχή για τα έτη 1998 - 2003*

```
USE MBATQM ;  
GO  
SELECT Year, Region_name, Total_Number_of_substations = SUM(Number)  
FROM Substations_under_voltage  
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'  
AND Type_of_substations = 'ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ'  
GROUP BY Year, Region_name  
GO
```

Ø *Σύνολο υποσταθμών διανομής υπό τάση για το έτος 1998 ανά περιοχή*

```
USE MBATQM ;  
GO  
SELECT Region_name, Total_Number_of_substations = SUM(Number)  
FROM Substations_under_voltage  
WHERE Year = '1998'  
AND Type_of_substations = 'ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ'  
GROUP BY Region_name  
COMPUTE SUM(SUM(Number))  
GO
```

Ø *Υποσταθμοί διανομής υπό τάση ανά κατηγορία για το έτος 1998 και για συγκεκριμένη περιοχή*

```
USE MBATQM ;  
GO  
SELECT Year, Region_name, Category_of_substations, Number  
FROM Substations_under_voltage  
WHERE Region_name = 'ΑΘΗΝΑ'  
AND Type_of_substations = 'ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ'  
AND Year = '1998'  
GROUP BY Year, Region_name, Category_of_substations, Number  
COMPUTE SUM(Number)  
GO
```

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Κώδικας από τα procedures που αναπτύχθηκαν στη γλώσσα SQL

Ø *Ενεργοί πελάτες ανά επιλεγόμενη τάση, έτος και περιοχή*

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Active_customers
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Ή_ΜΕΣΗΤΑΣΗ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Voltage_use, Active_customers
FROM Sales_data
WHERE Year = @ ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
AND Voltage_type = @ ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Ή_ΜΕΣΗΤΑΣΗ
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_type, Voltage_use, Active_customers
COMPUTE SUM(Active_customers)
GO
```

Ø *Πωληθείσα ενέργεια (σε MWh) ανά επιλεγόμενη τάση, έτος και περιοχή*

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Energy_sold
@ ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Ή_ΜΕΣΗΤΑΣΗ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Voltage_type, Voltage_use, Energy_sold
FROM Sales_data
WHERE Year = @ ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
AND Voltage_type = @ ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Ή_ΜΕΣΗΤΑΣΗ
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_use, Energy_sold
COMPUTE SUM(Energy_sold)
GO
```

Ø *Πλήθος υποσταθμών ανά κατηγορία υποσταθμού, ανά έτος και ανά περιοχή*

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Number_of_substations
@ ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
```

```

@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΔΙΑΝΟΜΗΣ_Η_ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΠΕΛΑΤΩΝ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Type_of_substations, Category_of_substations,
Number_of_substations
FROM Substations_under_voltage
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
AND Type_of_substations =
@ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΔΙΑΝΟΜΗΣ_Η_ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΠΕΛΑΤΩΝ
GROUP BY Year, Region_name, Type_of_substations, Category_of_substations,
Number_of_substations
COMPUTE SUM(Number_of_substations)
GO

```

Ø Εγκατεστημένη ισχύς (σε KVA) ανά κατηγορία υποσταθμού, ανά έτος και ανά περιοχή

```

USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Power_installed
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΔΙΑΝΟΜΗΣ_Η_ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΠΕΛΑΤΩΝ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Type_of_substations, Category_of_substations,
Power_in_KVA
FROM Substations_under_voltage
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
AND Type_of_substations =
@ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΔΙΑΝΟΜΗΣ_Η_ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΠΕΛΑΤΩΝ
GROUP BY Year, Region_name, Type_of_substations, Category_of_substations,
Power_in_KVA
COMPUTE SUM(Power_in_KVA)
GO

```

Ø Συγκεντρωτικά στοιχεία δικτύου διανομής και μετασχηματιστών ανά τάση, ανά περιοχή και ανά έτος

```

USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Region_network_transformers
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Η_ΜΕΣΗΤΑΣΗ nchar(50)
AS

```



```

select R.Region_name, Nd.Year, N.Voltage_type, N.Type_of_network,
Nd.total_km_of_distribution_network, M.KVA_of_transformers
from Region R, Network N, Network_data Nd, Transformers_data M
where R.Region_name=Nd.Region_name
and R.Region_name=M.Region_name
and R.Region_name=@ONOMA_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
and Nd.Year=M.Year
and M.Year=@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
and N.Voltage_type=Nd.Voltage_type
and N.Voltage_type=@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Ή_ΜΕΣΗΤΑΣΗ
and N.Type_of_network=Nd.Type_of_network
group by R.Region_name, Nd.Year,
Nd.total_km_of_distribution_network, N.Voltage_type, N.Type_of_network,
M.KVA_of_transformers;
GO

```

Ø Συγκεντρωτικά στοιχεία πωλήσεων ανά περιοχή, ανά χρήση και ανά έτος

```

USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Region_salesdata
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ONOMA_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Ή_ΜΕΣΗΤΑΣΗ nchar(50)
AS
select R.Region_name, R.Ectasis_in_km2, Sd.Voltage_type,
Sd.Voltage_use, Sd.Active_customers, Sd.Energy_sold, Sd.Revenues
from Region R, Sales_data Sd
where R.Region_name=Sd.Region_name
and Sd.Region_name=@ONOMA_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
and Sd.Year=@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
and Sd.Voltage_type=@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Ή_ΜΕΣΗΤΑΣΗ
group by R.Region_name, R.Ectasis_in_km2, Sd.Voltage_type,
Sd.Voltage_use, Sd.Active_customers, Sd.Energy_sold, Sd.Revenues
GO

```

Ø Συγκεντρωτικά στοιχεία απογραφής και κίνησης ηλεκτροδότησης ανά περιοχή και ανά έτος

```

USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Reportdata_energization
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ONOMA_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50)
AS
select R.Region_name, R.Ectasis_in_km2,
E.Base_report, Rd.Year_of_report, Rd.Number_of_reported, E.Year,
E.Sum_of_energized

```

```

from Region R, Energization E, Report_data Rd, Region_report M
where R.Region_name=E.Region_name
and R.Region_name=@ONOMA_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
and M.Base_report=E.Base_report
and M.Base_report=Rd.Base_report
and Rd.Region_name=R.Region_name
and E.Year=@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
group by R.Region_name, R.Ectasis_in_km2,
E.Base_report, Rd.Year_of_report, Rd.Number_of_reported, E.Year,
E.Sum_of_energized
GO

```

Ø *Σύνολο εσόδων ανά επιλεγόμενη τάση, ανά έτος και ανά περιοχή*

```

USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Revenues
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ONOMA_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Η_ΜΕΣΗΤΑΣΗ nchar(50)
AS
SELECT Region_name, Year, Voltage_type, Voltage_use, Total_revenues =
SUM(Revenues)
FROM Sales_data
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ONOMA_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
AND Voltage_type = @ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Η_ΜΕΣΗΤΑΣΗ
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_type, Voltage_use
GO

```

Ø *Σύνολο ενεργών πελατών ανά επιλεγόμενη τάση και ανά έτος για όλες τις περιοχές*

```

USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_active_customers_all_regions
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Η_ΜΕΣΗΤΑΣΗ nchar(50)
AS
SELECT Region_name, Voltage_type, Total_Active_Customers =
SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Voltage_type = @ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Η_ΜΕΣΗΤΑΣΗ
GROUP BY Region_name, Voltage_type
COMPUTE SUM(SUM(Active_customers))
GO

```

Ø Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης ανά έτος και για όλες τις περιοχές

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE
Total_active_customers_for_both_voltage_types_all_regions
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float
AS
SELECT Region_name, Year, Total_Active_Customers = SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
GROUP BY Region_name, Year
COMPUTE SUM(SUM(Active_customers))
GO
```

Ø Γενικό σύνολο ενεργών πελατών χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE
Total_active_customers_for_both_voltage_types_per_region
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Total_Active_Customers = SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
GROUP BY Year, Region_name
GO
```

Ø Γενικό σύνολο ενεργών πελατών για το κάθε είδος τάσης ανά έτος και ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_active_customers_per_region
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50)
AS
SELECT Region_name, Year, Voltage_type, Total_Active_Customers =
SUM(Active_customers)
FROM Sales_data
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_type
GO
```

Ø Σύνολο πωληθείσας ενέργειας ανά επιλεγόμενη τάση και ανά έτος για όλες τις περιοχές

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_energy_sold_all_regions
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Η_ΜΕΣΗΤΑΣΗ nchar(50)
AS
SELECT Region_name, Voltage_type, Year, Total_Energy_sold =
SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Voltage_type = @ΕΙΔΟΣ_ΤΑΣΗΣ__ΧΑΜΗΛΗΤΑΣΗ_Η_ΜΕΣΗΤΑΣΗ
GROUP BY Region_name, Voltage_type, Year
COMPUTE SUM(SUM(Energy_sold))
GO
```

Ø Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας χαμηλής και μέσης τάσης ανά έτος και για όλες τις περιοχές

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_energy_sold_for_both_voltage_types_all_regions
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float
AS
SELECT Region_name, Year, Total_energy_sold = SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
GROUP BY Region_name, Year
COMPUTE SUM(SUM(Energy_sold))
GO
```

Ø Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας χαμηλής και μέσης τάσης για τα έτη 1998 - 2003 ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_energy_sold_for_both_voltage_types_per_region
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Total_energy_sold = SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
GROUP BY Year, Region_name
GO
```

Ø Γενικό σύνολο πωληθείσας ενέργειας για το κάθε είδος τάσης ανά έτος και ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_energy_sold_per_region
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50)
AS
SELECT Region_name, Year, Voltage_type, Total_Energy_Sold =
SUM(Energy_sold)
FROM Sales_data
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_type
GO
```

Ø Συνολικό πλήθος υποσταθμών ανά κατηγορία υποσταθμού, ανά έτος και ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_number_of_substations
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50),
@ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΔΙΑΝΟΜΗΣ_Η_ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΠΕΛΑΤΩΝ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Type_of_substations, Total_Number_of_substations
= SUM(Number_Of_substations)
FROM Substations_under_voltage
WHERE Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
AND Type_of_substations =
@ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΔΙΑΝΟΜΗΣ_Η_ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ_ΠΕΛΑΤΩΝ
GROUP BY Year, Region_name, Type_of_substations
GO
```

Ø Σύνολο εγκατεστημένης ισχύς (σε KVA) ανά έτος και ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;
GO
CREATE PROCEDURE Total_power_installed_per_region
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50)
AS
SELECT Year, Region_name, Type_of_substations, Total_Power_in_KVA =
SUM(Power_in_KVA)
FROM Substations_under_voltage
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ
```

```
GROUP BY Year, Region_name, Type_of_substations  
GO
```

Ø Γενικό σύνολο εσόδων για το κάθε είδος τάσης, ανά έτος και ανά περιοχή

```
USE MBATQM ;  
GO  
CREATE PROCEDURE Total_revenues_per_region  
@ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003 float,  
@ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ nchar(50)  
AS  
SELECT Region_name, Year, Voltage_type, Total_Revenues = SUM(Revenues)  
FROM Sales_data  
WHERE Year = @ΕΤΟΣ__1998_ΩΣ_2003  
AND Region_name = @ΟΝΟΜΑ_ΠΕΡΙΟΧΗΣ  
GROUP BY Year, Region_name, Voltage_type  
GO
```

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Κώδικας από τα ερωτήματα που αναπτύχθηκαν σε MDX

- 1.1. % συμμετοχή ενεργών πελατών κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Active Customers]/([Measures].[Active Customers],[Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.2. % συμμετοχή πωληθείσας ενέργειας κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Energy Sold]/([Measures].[Energy Sold],[Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.3. % συμμετοχή εσόδων από πωληθείσα ενέργεια κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Revenues]/([Measures].[Revenues],[Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.4. % συμμετοχή έκτασης (σε km²) κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Ectasis In Km2]/([Measures].[Ectasis In Km2],[Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.5. % συμμετοχή προσωπικού κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Number Of Staff - Region Staff]/([Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.6. % συμμετοχή υποσταθμών κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Number Of Substations]/([Measures].[Number Of Substations],[Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])

- 1.7. % συμμετοχή μετασηματιστών κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Number Of Transformers]/([Measures].[Number Of Transformers], [Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.8. % συμμετοχή δικτύου διανομής κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Total Km Of Distribution Network]/([Measures].[Total Km Of Distribution Network],[Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.9. % συμμετοχή ηλεκτροδοτημένων κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Sum Of Energized]/([Measures].[Sum Of Energized], [Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 1.10. % συμμετοχή απογραφέντων κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας
[Measures].[Number Of Reported]/([Measures].[Number Of Reported], [Region].[Region].[All],[Geographic Area].[Geographic Area Name].[All])
- 2.1. % συμμετοχή ενεργών πελατών κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα
[Measures].[Active Customers]/([Measures].[Active Customers], [Region].[Geographic Area Name].[All])
- 2.2. % συμμετοχή πωληθείσας ενέργειας κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα
[Measures].[Energy Sold]/([Measures].[Energy Sold],[Region].[Geographic Area Name].[All])
- 2.3. % συμμετοχή εσόδων από πωληθείσα ενέργεια κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα
[Measures].[Revenues]/([Measures].[Revenues],[Region].[Geographic Area Name].[All])
- 2.4. % συμμετοχή έκτασης (σε km²) κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα
[Measures].[Ectasis in km2]/([Measures].[Ectasis in km2],[Region].[Geographic Area Name].[All])

- 2.5. % συμμετοχή προσωπικού κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα

$$\frac{[\text{Measures}].[\text{Number Of Staff - Region Staff}]}{([\text{Measures}].[\text{Number Of Staff - Region Staff}],[\text{Region}].[\text{Geographic Area Name}].[\text{All}]})}$$
- 2.6. % συμμετοχή υποσταθμών κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα

$$\frac{[\text{Measures}].[\text{Number Of Substations}]}{([\text{Measures}].[\text{Number Of Substations}], [\text{Region}].[\text{Geographic Area Name}].[\text{All}]})}$$
- 2.7. % συμμετοχή μετασχηματιστών κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα

$$\frac{[\text{Measures}].[\text{Number Of Transformers}]}{([\text{Measures}].[\text{Number Of Transformers}], [\text{Region}].[\text{Geographic Area Name}].[\text{All}]})}$$
- 2.8. % συμμετοχή δικτύου διανομής κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα

$$\frac{[\text{Measures}].[\text{Total Km Of Distribution Network}]}{([\text{Measures}].[\text{Total Km Of Distribution Network}],[\text{Region}].[\text{Geographic Area Name}].[\text{All}]})}$$
- 2.9. % συμμετοχή ηλεκτροδοτηθέντων κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα

$$\frac{[\text{Measures}].[\text{Sum Of Energized}]}{([\text{Measures}].[\text{Sum Of Energized}], [\text{Region}].[\text{Geographic Area Name}].[\text{All}]})}$$
- 2.10. % συμμετοχή απογραφέντων κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα

$$\frac{[\text{Measures}].[\text{Number Of Reported}]}{([\text{Measures}].[\text{Number Of Reported}], [\text{Region}].[\text{Geographic Area Name}].[\text{All}]})}$$
- 3.1. % μεταβολή ενεργών πελατών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

$$\frac{([\text{Measures}].[\text{Active Customers}],[\text{Time dimension}].[\text{Year}].\&[2003]) - ([\text{Measures}].[\text{Active Customers}],[\text{Time dimension}].[\text{Year}].\&[1998])}{([\text{Measures}].[\text{Active Customers}],[\text{Time dimension}].[\text{Year}].\&[1998])}$$
- 3.2. % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

$$\frac{([\text{Measures}].[\text{Energy Sold}],[\text{Time dimension}].[\text{Year}].\&[2003]) - ([\text{Measures}].[\text{Energy Sold}],[\text{Time dimension}].[\text{Year}].\&[1998])}{([\text{Measures}].[\text{Energy Sold}],[\text{Time dimension}].[\text{Year}].\&[1998])}$$

3.3. % μεταβολή εσόδων από πωληθείσα ενέργεια στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

((([Measures].[Revenues],[Time dimension].[Year].&[2003])-(
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[1998])))/([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[1998]))

3.4. % μεταβολή προσωπικού στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

iif (([Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[1998])=0,'-',
((([Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time dimension].[Year].&[2003])-(
([Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[1998])))/([Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[1998])))

3.5. % μεταβολή μετασηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

((([Measures].[Number Of Transformers],[Time dimension].[Year].&[2003])-(
([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[1998])))/([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[1998]))

3.6. % μεταβολή υποσταθμών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

((([Measures].[Number Of Substations],[Time dimension].[Year].&[2003])-(
([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[1998])))/([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[1998]))

3.7. % μεταβολή δικτύου διανομής στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

((([Measures].[Total Km Of Distribution Network],[Time
dimension].[Year].&[2003])-(
[Measures].[Total Km Of Distribution
Network],[Time dimension].[Year].&[1998])))/([Measures].[Total Km Of
Distribution Network],[Time dimension].[Year].&[1998]))

3.8. % μεταβολή ηλεκτροδοτηθέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

```
(([Measures].[Sum Of Energized],[Time dimension].[Year].&[2003])-  
([Measures].[Sum Of Energized],[Time  
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Sum Of Energized],[Time  
dimension].[Year].&[1998])
```

3.9. % μεταβολή απογραφέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα από το 1998 ως το 2003

```
(([Measures].[Number Of Reported],[Time dimension].[Year].&[2003])-  
([Measures].[Number Of Reported],[Time  
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Number Of Reported],[Time  
dimension].[Year].&[1998])
```

4.1. % μεταβολή ενεργών πελατών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```
CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember  
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN  
'_'  
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN  
(([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[1999])-  
([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[1998])  
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN  
(([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2000])-  
([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[1999])  
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN  
(([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2001])-  
([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[2000])  
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN  
(([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2002])-  
([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[2001])  
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN  
(([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2003])-  
([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Active Customers],[Time  
dimension].[Year].&[2002])  
END
```

4.2. % μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```
CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
' - '
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
(((Measures].[Energy Sold],[Time dimension].[Year].&[1999])-
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[1998])
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
(((Measures].[Energy Sold],[Time dimension].[Year].&[2000])-
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[1999])
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
(((Measures].[Energy Sold],[Time dimension].[Year].&[2001])-
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2000])
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
(((Measures].[Energy Sold],[Time dimension].[Year].&[2002])-
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2001])
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
(((Measures].[Energy Sold],[Time dimension].[Year].&[2003])-
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2002])
END
```

4.3. % μεταβολή εσόδων από πωληθείσα ενέργεια στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```
CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
' - '
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
(((Measures].[Revenues],[Time dimension].[Year].&[1999])-
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[1998])
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
(((Measures].[Revenues],[Time dimension].[Year].&[2000])-
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[1999])
```

```

WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
(((Measures].[Revenues],[Time dimension].[Year].&[2001])-
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2000])
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
(((Measures].[Revenues],[Time dimension].[Year].&[2002])-
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2001])
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
(((Measures].[Revenues],[Time dimension].[Year].&[2003])-
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2002])
END

```

4.4. % μεταβολή προσωπικού στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```

CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
'_'
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
(((Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[1999])-([Measures].[Number Of Staff - Region
Staff],[Time dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Number Of Staff -
Region Staff],[Time dimension].[Year].&[1998])
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
(((Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[2000])-([Measures].[Number Of Staff - Region
Staff],[Time dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Number Of Staff -
Region Staff],[Time dimension].[Year].&[1999])
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
(((Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[2001])-([Measures].[Number Of Staff - Region
Staff],[Time dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Number Of Staff -
Region Staff],[Time dimension].[Year].&[2000])
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
(((Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[2002])-([Measures].[Number Of Staff - Region
Staff],[Time dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Number Of Staff -
Region Staff],[Time dimension].[Year].&[2001])
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
(((Measures].[Number Of Staff - Region Staff],[Time
dimension].[Year].&[2003])-([Measures].[Number Of Staff - Region
Staff],[Time dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Number Of Staff -
Region Staff],[Time dimension].[Year].&[2002])
END

```

4.5. % μεταβολή υποσταθμών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```
CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
' - '
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
(((Measures].[Number Of Substations],[Time dimension].[Year].&[1999])-
([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[1998])
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
(((Measures].[Number Of Substations],[Time dimension].[Year].&[2000])-
([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[1999])
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
(((Measures].[Number Of Substations],[Time dimension].[Year].&[2001])-
([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[2000])
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
(((Measures].[Number Of Substations],[Time dimension].[Year].&[2002])-
([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[2001])
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
(((Measures].[Number Of Substations],[Time dimension].[Year].&[2003])-
([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Number Of Substations],[Time
dimension].[Year].&[2002])
END
```

4.6. % μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```
CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
' - '
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
(((Measures].[Number Of Transformers],[Time dimension].[Year].&[1999])-
([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[1998])
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
(((Measures].[Number Of Transformers],[Time dimension].[Year].&[2000])-
([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[1999])
```

```

WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
(((Measures].[Number Of Transformers],[Time dimension].[Year].&[2001])-
([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[2000])
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
(((Measures].[Number Of Transformers],[Time dimension].[Year].&[2002])-
([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[2001])
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
(((Measures].[Number Of Transformers],[Time dimension].[Year].&[2003])-
([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Number Of Transformers],[Time
dimension].[Year].&[2002])
END

```

4.7. % μεταβολή δικτύου διανομής στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```

CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
'_'
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
(((Measures].[Total Km Of Distribution Network],[Time
dimension].[Year].&[1999])-([Measures].[Total Km Of Distribution
Network],[Time dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Total Km Of
Distribution Network],[Time dimension].[Year].&[1998])
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
(((Measures].[Total Km Of Distribution Network],[Time
dimension].[Year].&[2000])-([Measures].[Total Km Of Distribution
Network],[Time dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Total Km Of
Distribution Network],[Time dimension].[Year].&[1999])
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
(((Measures].[Total Km Of Distribution Network],[Time
dimension].[Year].&[2001])-([Measures].[Total Km Of Distribution
Network],[Time dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Total Km Of
Distribution Network],[Time dimension].[Year].&[2000])
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
(((Measures].[Total Km Of Distribution Network],[Time
dimension].[Year].&[2002])-([Measures].[Total Km Of Distribution
Network],[Time dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Total Km Of
Distribution Network],[Time dimension].[Year].&[2001])
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
(((Measures].[Total Km Of Distribution Network],[Time
dimension].[Year].&[2003])-([Measures].[Total Km Of Distribution
Network],[Time dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Total Km Of
Distribution Network],[Time dimension].[Year].&[2002])
END

```

4.8. % μεταβολή ηλεκτροδοτηθέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```
CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
' - '
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
((( [Measures].[Sum Of Energized],[Time dimension].[Year].&[1999])-
([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[1998]))
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
((( [Measures].[Sum Of Energized],[Time dimension].[Year].&[2000])-
([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[1999]))
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
((( [Measures].[Sum Of Energized],[Time dimension].[Year].&[2001])-
([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[2000]))
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
((( [Measures].[Sum Of Energized],[Time dimension].[Year].&[2002])-
([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[2001]))
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
((( [Measures].[Sum Of Energized],[Time dimension].[Year].&[2003])-
([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Sum Of Energized],[Time
dimension].[Year].&[2002]))
END
```

4.9. % μεταβολή απογραφέντων στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος

```
CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
' - '
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
((( [Measures].[Number Of Reported],[Time dimension].[Year].&[1999])-
([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[1998]))/([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[1998]))
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
((( [Measures].[Number Of Reported],[Time dimension].[Year].&[2000])-
([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[1999]))
```



```

WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
(((Measures).[Number Of Reported],[Time dimension].[Year].&[2001])-
([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[2000])
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
(((Measures).[Number Of Reported],[Time dimension].[Year].&[2002])-
([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[2001])
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
(((Measures).[Number Of Reported],[Time dimension].[Year].&[2003])-
([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/([Measures].[Number Of Reported],[Time
dimension].[Year].&[2002])
END

```

5. Ποσοστό (%) ηλεκτροδοτηθέντων κατοίκων (ή οικισμών) σε σχέση με τους απογραφέντες κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος

[Measures].[Sum Of Energized]/[Measures].[Number Of Reported]

6. Κάτοικοι ανά km2 για κάθε περιοχή και για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα

[Measures].[Number Of Reported]/[Measures].[Ectasis In Km2]

7. Μέσο έσοδο από πωληθείσα ενέργεια ανά περιοχή και ανά γεωγραφικό διαμέρισμα

```

CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
'_'
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[1998]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[1999]))=0,'-',
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[1999])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[1998])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[1999]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2000]))=0,'-',
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2000])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[1999])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN

```

```

iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2000]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2001]))=0,'-',
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2001])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2000])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2001]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2002]))=0,'-',
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2002])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2001])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2002]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2003]))=0,'-',
([Measures].[Revenues],[Time
dimension].[Year].&[2003])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2002])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2003]))/2))
END

```

8. Μέση κατανάλωση ενέργειας ανά περιοχή και ανά γεωγραφικό διαμέρισμα

```

CASE [Time dimension].[Year].CurrentMember
WHEN [Time dimension].[Year].[1998] THEN
' - '
WHEN [Time dimension].[Year].[1999] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[1998]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[1999]))=0,'-',
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[1999])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[1998])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[1999]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2000] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[1999]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2000]))=0,'-',
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2000])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[1999])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2000]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2001] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2000]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2001]))=0,'-',
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2001])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2000])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2001]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2002] THEN

```

```
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2001]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2002]))=0,'-',
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2002])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2001])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/2))
WHEN [Time dimension].[Year].[2003] THEN
iif ((([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2002]) and
([Measures].[Active Customers],[Time dimension].[Year].&[2003]))=0,'-',
([Measures].[Energy Sold],[Time
dimension].[Year].&[2003])/((([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2003])+([Measures].[Active Customers],[Time
dimension].[Year].&[2002]))/2))
END
```

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Παραδείγματα οθονών από την εφαρμογή επιχειρηματικής ευφοΐας για τη ΔΕΗ Α.Ε.

1. Αναφορές και διαγράμματα που προκύπτουν από το σχεσιακό μοντέλο

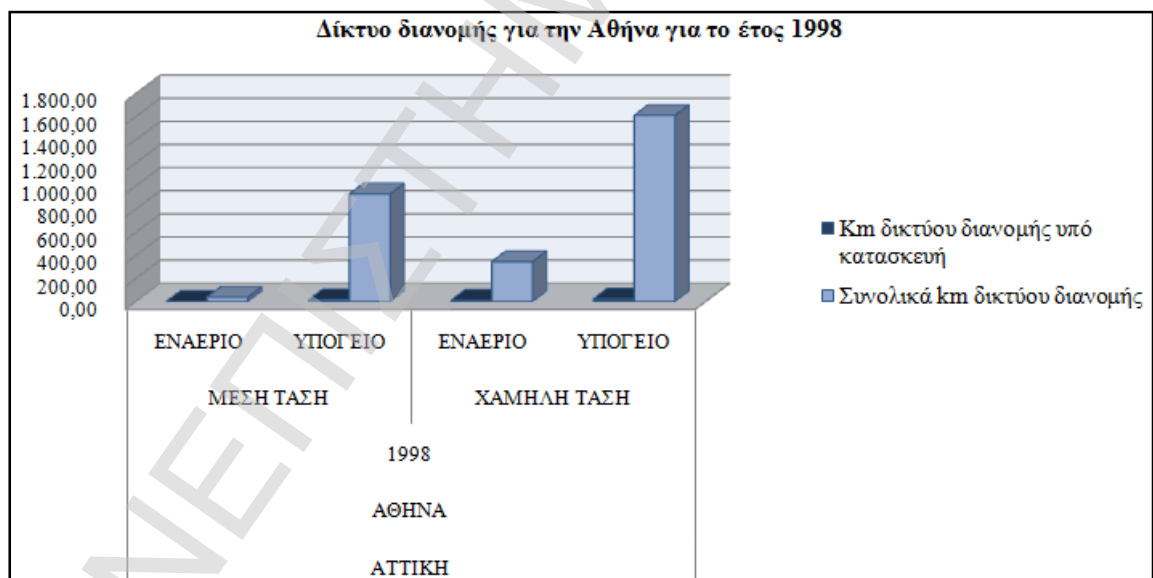
- Στοιχεία δικτύου διανομής για το έτος 1998 για την Αττική

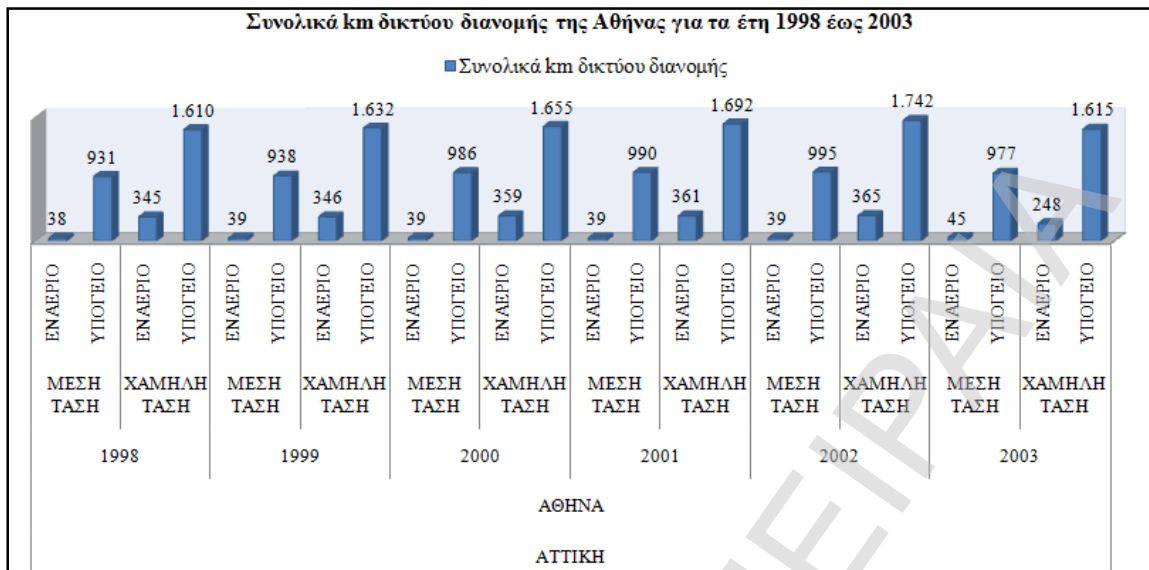
	A	B	C	D	E	F	G
1	Geographic_area name	Region_name	Year	Voltage_type	Type_of_netwo k	km_of_distribution_networ k under_construction	total km_of_distribution network
2	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	0,30	38
3	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	15,40	931
4	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	11,10	345
5	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	23,70	1.610
6	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	21,00	660
7	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1,20	95
8	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	44,70	1.134
9	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	1,80	47
10	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	0,20	213
11	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	25,90	780
12	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	18,90	1.330
13	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	47,40	940
14	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	11,70	979
15	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	28,90	1.034
16	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	31,30	2.472
17	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	44,00	987
18	ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	24,20	1.100
19	ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	0,20	71
20	ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	119,50	2.674
21	ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	4,20	39
22	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	7,60	232
23	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	24,80	728
24	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	82,50	1.416
25	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	79,20	926
26	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	4,40	249
27	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998	ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	17,40	430
28	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΕΝΑΕΡΙΟ	32,40	1.574
29	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998	ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ	ΥΠΟΓΕΙΟ	20,50	344
30	Γενικό άθροισμα					744,40	23.378

- Στοιχεία υποσταθμών για το έτος 1998 για την Αττική

Geographic_area	Region_name	Year	Type of substations	Category of substations	Power in KV	
1	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	297	120.120
2	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	1.124	767.890
3	ΑΤΤΙΚΗ	ΑΘΗΝΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	508	398.630
4	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	987	187.615
5	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	13	8.290
6	ΑΤΤΙΚΗ	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	221	231.260
7	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	923	393.590
8	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	457	292.720
9	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	271	170.765
10	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	2.230	781.130
11	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	265	165.065
12	ΑΤΤΙΚΗ	ΚΗΦΙΣΙΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	531	416.429
13	ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	1.698	335.511
14	ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	12	7.330
15	ΑΤΤΙΚΗ	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	217	137.945
16	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	678	243.270
17	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	401	272.805
18	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	367	321.058
19	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΝΑΕΡΙΟΙ	978	382.665
20	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	172	112.665
21	ΑΤΤΙΚΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1998 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΙ ΠΕΛΑΤΩΝ	-	208	124.560
22	Γενικό άθροισμα				12.558	5.871.313

- Διαγράμματα για το δίκτυο διανομής





- Διαγράμματα για τους υποσταθμούς



- Διάγραμμα για το πλήθος μετασχηματιστών στην Αθήνα τα έτη 1998 – 2003



2. Αναφορές και διαγράμματα που προκύπτουν από το πολυδιάστατο μοντέλο

- Στοιχεία για τους απογραφέντες οικισμούς και κατοίκους

	A	B	D	F	G	K	M	O
1		■ 1991					Ectasis In Km2 - 1991	1.4.% συμμετοχή έκτασης (σε km2) κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας. - 1991
2		ΚΑΤΟΙΚΟΙ		ΟΙΚΙΣΜΟΙ				
3		Number Of Reported	6.Κάτοικοι ανά km2 για κάθε περιοχή και για κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα.	1.10.% συμμετοχή απογραφέντων κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.	Number Of Reported	1.10.% συμμετοχή απογραφέντων κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας.		
4	■ ΑΤΤΙΚΗ	3484789	1171	33,94%	282	2,20%	2975	2,26%
5	■ ΑΘΗΝΑ	953346	16437	9,29%	6	0,05%	58	0,04%
6	■ ΕΛΕΥΣΙΝΑ	86473	111	0,84%	44	0,34%	778	0,59%
7	■ ΚΑΛΛΙΘΕΑ	584100	5079	5,69%	14	0,11%	115	0,09%
8	■ ΚΗΦΙΣΙΑ	641954	846	6,25%	81	0,63%	759	0,58%
9	■ ΜΕΣΟΓΕΙΑ	151199	155	1,47%	92	0,72%	973	0,74%
10	■ ΠΕΙΡΑΙΑΣ	513176	3290	5,00%	25	0,20%	156	0,12%
11	■ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	554541	4078	5,40%	20	0,16%	136	0,10%
12	■ Κ. ΕΛΛΑΔΑ	1312189	45	12,78%	2065	16,11%	29388	22,32%
13	■ ΑΛΙΒΕΡΙ	50672	29	0,49%	197	1,54%	1724	1,31%
14	■ ΑΜΦΙΣΣΑ	39489	25	0,38%	101	0,79%	1600	1,22%
15	■ ΒΟΛΟΣ	196942	79	1,92%	227	1,77%	2488	1,89%
16	■ ΘΗΒΑ	58706	40	0,57%	55	0,43%	1481	1,12%
17	■ ΚΑΡΔΙΤΣΑ	126986	59	1,24%	259	2,02%	2148	1,63%
18	■ ΛΑΜΙΑ	179929	31	1,75%	412	3,21%	5800	4,40%
19	■ ΛΑΡΙΣΑ	270161	51	2,63%	271	2,11%	5337	4,05%
20	■ ΛΕΙΒΑΔΙΑ	76014	32	0,74%	90	0,70%	2394	1,82%
21	■ ΤΡΙΚΑΛΑ	138208	36	1,35%	244	1,90%	3875	2,94%
22	■ ΧΑΛΚΙΔΑ	175082	69	1,71%	209	1,63%	2541	1,93%
23	■ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	2571326	60	25,04%	2502	19,52%	42736	32,45%
24	■ ΝΗΣΟΙ	1009196	59	9,83%	2809	21,92%	17230	13,08%
25	■ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡ	1889674	48	18,41%	5159	40,25%	39350	29,88%
26	■ Γενικό άθροισμα	10267174	78	100,00%	12817	100,00%	131679	100,00%

- Στοιχεία για το προσωπικό

	A	B	C	D	F	G	H	J	K	L	N	O	P					
1	■ 1998								Number Of Staff - Region Staff - 1998				2.5.% συμμετοχή προσωπικού κάθε περιοχής στο γεωγραφικό διαμέρισμα. - 1998		1.5.% συμμετοχή προσωπικού κάθε περιοχής και κάθε γεωγραφικού διαμερίσματος στο σύνολο της Ελλάδας. - 1998			
2	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ				ΕΚΤΑΚΤΟ ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ				ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ									
3	Number Of Staff - Region Staff		γεωγραφικό διαμέρισμα		στο σύνολο της Ελλάδας		Number Of Staff - Region Staff		γεωγραφικό διαμέρισμα		στο σύνολο της Ελλάδας		Number Of Staff - Region Staff		γεωγραφικό διαμέρισμα		στο σύνολο της Ελλάδας	
4	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	42	1,03%	1,03%	3	1,46%	1,46%	75	1,33%	1,33%	120	1,21%	1,21%					
5	ΑΓΡΙΝΙΟ	103	2,52%	2,52%	0	0,00%	0,00%	145	2,57%	2,57%	248	2,49%	2,49%					
6	ΑΘΗΝΑ	284	6,94%	6,94%	5	2,43%	2,43%	239	4,23%	4,23%	528	5,31%	5,31%					
7	ΑΙΓΙΟ	23	0,56%	0,56%	5	2,43%	2,43%	38	0,67%	0,67%	66	0,66%	0,66%					
8	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΙΣ	48	1,17%	1,17%	2	0,97%	0,97%	102	1,81%	1,81%	152	1,53%	1,53%					
9	ΑΛΙΒΕΡΙ	24	0,59%	0,59%	3	1,46%	1,46%	66	1,17%	1,17%	93	0,93%	0,93%					
10	ΑΜΦΙΣΣΑ	22	0,54%	0,54%	2	0,97%	0,97%	46	0,81%	0,81%	70	0,70%	0,70%					
11	ΑΝ. ΘΕΣΣΟΝΙΚΗ	100	2,44%	2,44%	6	2,91%	2,91%	111	1,96%	1,96%	217	2,18%	2,18%					
12	ΑΡΤΑ	81	1,98%	1,98%	0	0,00%	0,00%	138	2,44%	2,44%	219	2,20%	2,20%					
13	ΒΕΡΟΙΑ	46	1,12%	1,12%	0	0,00%	0,00%	87	1,54%	1,54%	133	1,34%	1,34%					
14	ΒΟΛΟΣ	79	1,93%	1,93%	3	1,46%	1,46%	122	2,16%	2,16%	204	2,05%	2,05%					
15	Δ. ΚΥΚΛΑΔΕΣ	63	1,54%	1,54%	3	1,46%	1,46%	101	1,79%	1,79%	167	1,68%	1,68%					
16	ΔΡΑΜΑ	37	0,90%	0,90%	2	0,97%	0,97%	58	1,03%	1,03%	97	0,98%	0,98%					
17	ΔΥΤ. ΘΕΣΣΟΝΙΚΗ	83	2,03%	2,03%	12	5,83%	5,83%	126	2,23%	2,23%	221	2,22%	2,22%					
18	ΕΔΕΣΣΑ	33	0,81%	0,81%	0	0,00%	0,00%	81	1,43%	1,43%	114	1,15%	1,15%					
19	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	56	1,37%	1,37%	4	1,94%	1,94%	89	1,58%	1,58%	149	1,50%	1,50%					
20	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	19	0,46%	0,46%	1	0,49%	0,49%	41	0,73%	0,73%	61	0,61%	0,61%					
21	ΗΡΑΚΛΕΙΟ	100	2,44%	2,44%	14	6,80%	6,80%	144	2,55%	2,55%	258	2,59%	2,59%					
22	ΘΗΒΑΙ	34	0,83%	0,83%	0	0,00%	0,00%	50	0,89%	0,89%	84	0,84%	0,84%					
23	ΙΩΑΝΝΙΝΑ	71	1,74%	1,74%	1	0,49%	0,49%	146	2,58%	2,58%	218	2,19%	2,19%					
24	Κ. ΘΕΣΣΟΝΙΚΗ	69	1,69%	1,69%	8	3,88%	3,88%	83	1,47%	1,47%	160	1,61%	1,61%					
25	ΚΑΒΑΛΑ	47	1,15%	1,15%	2	0,97%	0,97%	76	1,35%	1,35%	125	1,26%	1,26%					
26	ΚΑΛΑΜΑΤΑ	87	2,13%	2,13%	2	0,97%	0,97%	124	2,20%	2,20%	213	2,14%	2,14%					

- Στοιχεία για τους μετασχηματιστές

	1998			1999			2000			2001		
	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	4.6.% μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	4.6.% μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	4.6.% μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό	Number Of Transformers	KVA Of Transformers	4.6.% μεταβολή μετασχηματιστών στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό
3	ΑΤΤΙΚΗ	138	116965	0,00%	157	139715	13,77%	168	156090	7,01%	227	145670
4	ΑΘΗΝΑ	5	10500	0,00%	11	21000	120,00%	7	24980	-36,36%	17	16430
5	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	18	5365	0,00%	17	7250	-5,56%	24	7435	41,18%	19	8860
6	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	16	30600	0,00%	33	32060	106,25%	32	33240	-3,03%	33	27230
7	ΚΗΦΙΣΙΑ	31	34750	0,00%	32	39120	3,23%	32	32570	0,00%	38	30435
8	ΜΕΣΣΟΓΕΙΑ	38	8510	0,00%	14	6730	-63,16%	16	10250	14,29%	57	21585
9	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	7	9620	0,00%	17	12390	142,86%	20	20770	17,65%	27	17630
10	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	23	17620	0,00%	33	21165	43,48%	37	26845	12,12%	36	23500
11	Κ. ΕΛΛΑΔΑ	1317	166625	0,00%	829	115580	-37,05%	1008	140165	21,59%	799	119545
12	ΑΛΙΒΕΡΙ	20	1485	0,00%	22	2830	10,00%	24	2575	9,09%	25	3175
13	ΑΜΦΙΣΣΑ	6	625	0,00%	12	1865	100,00%	16	3950	33,33%	29	6440
14	ΒΟΛΟΣ	79	10455	0,00%	49	10240	-37,97%	73	11475	48,98%	72	10965
15	ΘΗΒΑ	71	11685	0,00%	81	13110	14,08%	56	6770	-30,86%	28	4600
16	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	283	25420	0,00%	142	12270	-49,82%	163	14020	14,79%	195	14855
17	ΛΑΜΙΑ	92	14165	0,00%	49	10240	-46,74%	131	24795	167,35%	101	14455
18	ΛΑΡΙΣΑ	605	77285	0,00%	327	40605	-45,95%	377	44860	15,29%	174	32495
19	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	57	7255	0,00%	64	10630	12,28%	51	10185	-20,31%	49	8975
20	ΤΡΙΚΑΛΑ	38	5880	0,00%	28	4705	-26,32%	50	7185	78,57%	57	9435
21	ΧΑΛΚΙΔΑ	66	12370	0,00%	55	9085	-16,67%	67	14350	21,82%	69	14150
22	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	1464	222655	0,00%	1414	222755	-3,42%	1530	257725	8,20%	1014	180720
23	ΝΗΣΟΙ	453	84795	0,00%	426	92710	-5,96%	427	96545	0,23%	511	98095
24	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΙ	625	111230	0,00%	677	123862	8,32%	687	133595	1,48%	718	140790
25	Γενικό άθροισμα	3997	702270	0,00%	3503	694622	-12,36%	3820	784120	9,05%	3269	684820

- Στοιχεία για την πωληθείσα ενέργεια

	A	B	C	E	F	H	I	K	L	N	O	Q	R
1		■ 1998				Energy Sold - 1998	4.2% μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος - 1998	■ 1999				Energy Sold - 1999	4.2% μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος - 1999
2		ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ		ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ				ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ		ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ			
3			4.2% μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.		4.2% μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.			4.2% μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.		4.2% μεταβολή πωληθείσας ενέργειας στην κάθε περιοχή και στο κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα ανά έτος.			
		Energy Sold		Energy Sold				Energy Sold		Energy Sold			
4	■ ΑΤΤΙΚΗ	2775467 ↘	0,00%	1791542 ↘	0,00%	1567009 ↘	0,00%	2942558 ↗	6,02%	224580 ↗	4,93%	1167138 ↗	5,19%
5	■ ΑΘΗΝΑ	621418 ↘	0,00%	1927695 ↘	0,00%	2549113 ↘	0,00%	665105 ↗	7,03%	2026367 ↗	5,12%	2691472 ↗	5,58%
6	■ ΕΛΕΥΣΙΝΑ	430238 ↘	0,00%	282022 ↘	0,00%	712260 ↘	0,00%	445269 ↗	3,49%	293253 ↗	3,98%	738522 ↗	3,69%
7	■ ΚΑΛΜΙΘΕΑ	261442 ↘	0,00%	1664495 ↘	0,00%	1925937 ↘	0,00%	283995 ↗	8,63%	1749965 ↗	5,13%	2033960 ↗	5,61%
8	■ ΚΗΦΙΣΙΑ	608747 ↘	0,00%	1998692 ↘	0,00%	2607439 ↘	0,00%	649052 ↗	6,62%	2099377 ↗	5,04%	2748429 ↗	5,41%
9	■ ΜΕΣΟΓΕΙΑ	190795 ↘	0,00%	480396 ↘	0,00%	671191 ↘	0,00%	200171 ↗	4,91%	502629 ↗	4,63%	702800 ↗	4,71%
10	■ ΠΕΙΡΑΙΑΣ	461051 ↘	0,00%	1256214 ↘	0,00%	1717265 ↘	0,00%	487676 ↗	5,77%	1316599 ↗	4,81%	1804275 ↗	5,07%
11	■ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	201776 ↘	0,00%	1182028 ↘	0,00%	1383804 ↘	0,00%	211290 ↗	4,72%	1236390 ↗	4,60%	1447680 ↗	4,62%
12	■ Κ. ΕΛΛΑΔΑ	1488070 ↘	0,00%	3315544 ↘	0,00%	4803614 ↘	0,00%	1545699 ↗	3,87%	3384316 ↗	2,07%	4930015 ↗	2,63%
13	■ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	2085473 ↘	0,00%	6348202 ↘	0,00%	8433675 ↘	0,00%	2172438 ↗	4,17%	6570974 ↗	3,51%	8743412 ↗	3,67%
14	■ ΝΗΣΟΙ	519054 ↘	0,00%	2707660 ↘	0,00%	3226714 ↘	0,00%	560017 ↗	7,89%	2820308 ↗	4,16%	3380325 ↗	4,76%
15	■ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡΟΣ	983855 ↘	0,00%	4020181 ↘	0,00%	5004036 ↘	0,00%	1024591 ↗	4,14%	4160029 ↗	3,48%	5184620 ↗	3,61%
16	Γενικό άθροισμα	7851919 ↘	0,00%	25183130 ↘	0,00%	33035054 ↘	0,00%	8245303 ↗	5,01%	26160208 ↗	3,88%	34405508 ↗	4,15%

- Στοιχεία για τους ενεργούς πελάτες, την πωληθείσα ενέργεια και το δίκτυο διανομής

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		▣ 1998						Active Customers - 1998	Energy Sold - 1998	Total Km Of Distribution Network - 1998	
2		ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ		ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ							
3				Total Km Of			Total Km Of				
4		Active Customers	Energy Sold	Distribution Network	Active Customers	Energy Sold	Distribution Network				
4	▣	ΑΤΤΙΚΗ	2321	2775467	23378	2253710	8791542	23378	2256031	11567009	23378
5		ΑΘΗΝΑ	533	621418	2924	543786	1927695	2924	544319	2549113	2924
6		ΕΛΕΥΣΙΝΑ	223	430238	1936	58776	282022	1936	58999	712260	1936
7		ΚΑΛΛΙΘΕΑ	252	261442	3263	427802	1664495	3263	428054	1925937	3263
8		ΚΗΦΙΣΙΑ	537	608747	5472	458443	1998692	5472	458980	2607439	5472
9		ΜΕΣΟΓΕΙΑ	212	190795	3884	136744	480396	3884	136956	671191	3884
10		ΠΕΙΡΑΙΑΣ	349	461051	3302	336773	1256214	3302	337122	1717265	3302
11		ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	215	201776	2597	291386	1182028	2597	291601	1383804	2597
12	▣	Κ. ΕΛΛΑΔΑ	864	1488070	37455	766472	3315544	37455	767336	4803614	37455
13	▣	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	1637	2085473	46054	1523050	6348202	46054	1524687	8433675	46054
14	▣	ΝΗΣΟΙ	570	519054	23303	758206	2707660	23303	758776	3226714	23303
15	▣	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΙ	919	983855	51158	1240130	4020181	51158	1241049	5004036	51158
16		Γενικό άθροισμα	6311	7851919	181348	6541568	25183130	181348	6547879	33035054	181348

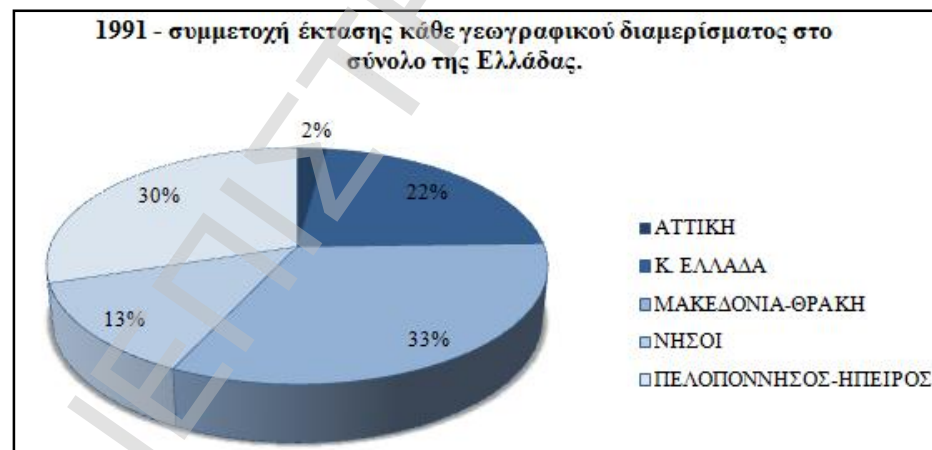
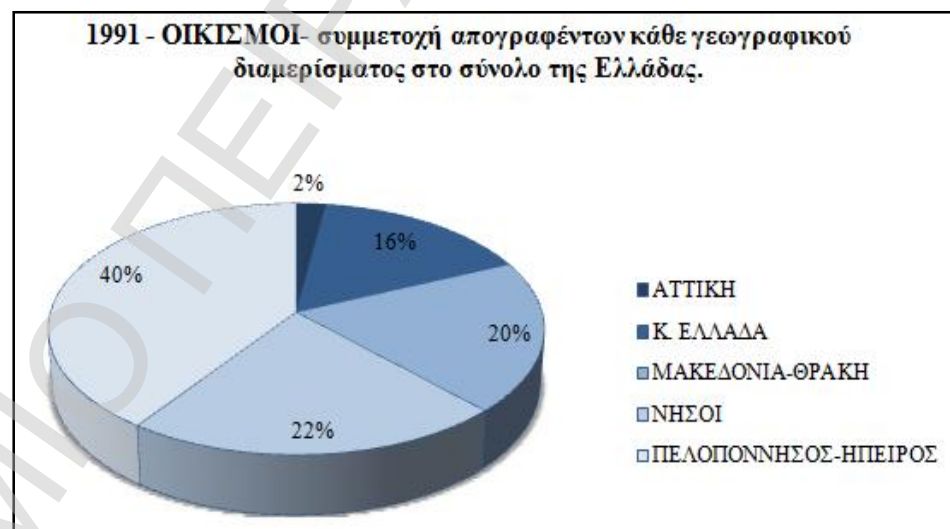
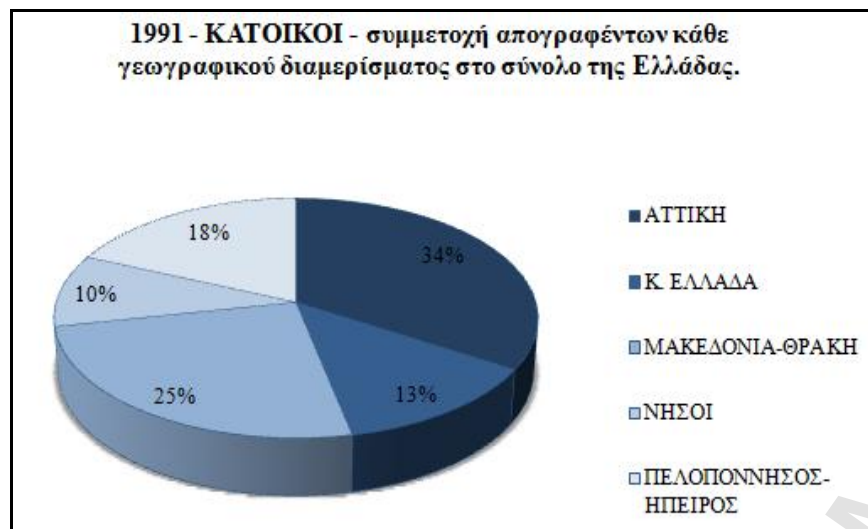
- Στοιχεία για τους μετασχηματιστές, το δίκτυο διανομής και το σύνολο ηλεκτροδοτημένων

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		1998				1999			
2		Total Km Of Distribution Network			Sum Of Energized	Total Km Of Distribution Network			Sum Of Energized
3	ΑΤΤΙΚΗ	138	116965	23378	3485071	157	139715	23765	3485071
4	ΑΘΗΝΑ	5	10500	2924	953352	11	21000	2955	953352
5	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	18	5365	1936	86517	17	7250	1968	86517
6	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	16	30600	3263	584114	33	32060	3370	584114
7	ΚΗΦΙΣΙΑ	31	34750	5472	642035	32	39120	5646	642035
8	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	38	8510	3884	151291	14	6730	3794	151291
9	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	7	9620	3302	513201	17	12390	3345	513201
10	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	23	17620	2597	554561	33	21165	2687	554561
11	Κ. ΕΛΛΑΔΑ	1317	166625	37455	1312329	829	115580	38377	1312329
12	ΑΔΙΒΕΡΙ	20	1485	1643	50522	22	2830	1707	50522
13	ΑΜΦΙΣΣΑ	6	625	1178	39447	12	1865	1214	39447
14	ΒΟΛΟΣ	79	10455	4216	196884	49	10240	4312	196884
15	ΘΗΒΑ	71	11685	2005	58708	81	13110	2062	58708
16	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	283	25420	4722	126908	142	12270	4821	126908
17	ΛΑΜΙΑ	92	14165	5716	180161	49	10240	5832	180161
18	ΛΑΡΙΣΑ	605	77285	7596	270229	327	40605	7863	270229
19	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	57	7255	2436	75956	64	10630	2475	75956
20	ΤΡΙΚΑΛΑ	38	5880	3823	138334	28	4705	3896	138334
21	ΧΑΛΚΙΔΑ	66	12370	4120	175180	55	9085	4195	175180
22	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	1464	222655	46054	2571807	1414	222755	46913	2571970
23	ΝΗΣΟΙ	453	84795	23303	1009546	426	92710	23875	1009600
24	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡ	625	111230	51158	1892007	677	123862	52167	1892036
25	Γενικό άθροισμα	3997	702270	181348	10270760	3503	694622	185097	10271006

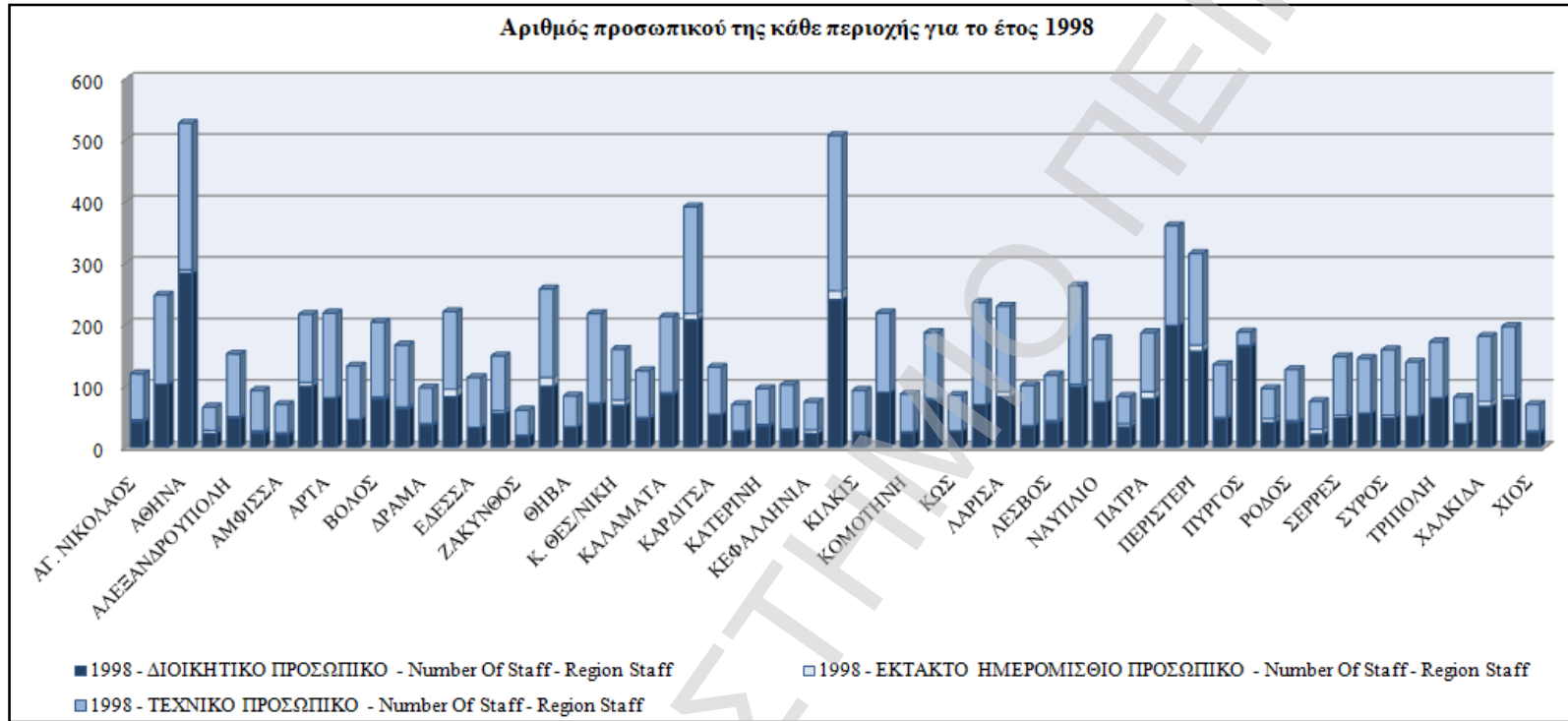
- Στοιχεία για τους μετασχηματιστές, το δίκτυο διανομής και το προσωπικό

	A	B	C	D	E	F	G
1		1998			1999		
2		Km Of Distribution Network Under					
		Number Of Transformers	Construction	Number Of Staff - Region Staff	Number Of Transformers	Km Of Distribution Network Under Construction	Number Of Staff - Region Staff
3	ΑΤΤΙΚΗ	138	744,3999634	2517	157	716	2487
4	ΑΘΗΝΑ	5	50,5	528	11	35	522
5	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	18	68,70000458	149	17	53	144
6	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	16	92,40000153	392	33	111	383
7	ΚΗΦΙΣΙΑ	31	115,8999939	508	32	180	495
8	ΜΕΣΟΓΕΙΑ	38	148,0999908	263	14	138	266
9	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	7	194,0999908	361	17	82	363
10	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	23	74,69999695	316	33	117	314
11	Κ. ΕΛΛΑΔΑ	1317	1250	1469	829	1489	1464
12	ΑΛΙΒΕΡΙ	20	43,70000076	93	22	64	92
13	ΑΜΦΙΣΣΑ	6	24,39999962	70	12	42	69
14	ΒΟΛΟΣ	79	107,3000031	204	49	110	204
15	ΘΗΒΑ	71	54,70000458	84	81	72	81
16	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	283	91,8999939	131	142	105	132
17	ΛΑΜΙΑ	92	165,2999878	236	49	207	233
18	ΛΑΡΙΣΑ	605	414	230	327	491	229
19	ΛΕΙΒΑΔΙΑ	57	47,69999695	101	64	89	102
20	ΤΡΙΚΑΛΑ	38	119,6999969	139	28	181	144
21	ΧΑΛΚΙΔΑ	66	181,2999878	181	55	128	178
22	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	1464	1415,500122	2232	1414	1331	2180
23	ΝΗΣΟΙ	453	731,6999512	1472	426	776	1433
24	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ-ΗΠΕΙΡ	625	1226,300049	2257	677	1245	2214
25	Γενικό άθροισμα	3997	5367,899902	9947	3503	5557	9778

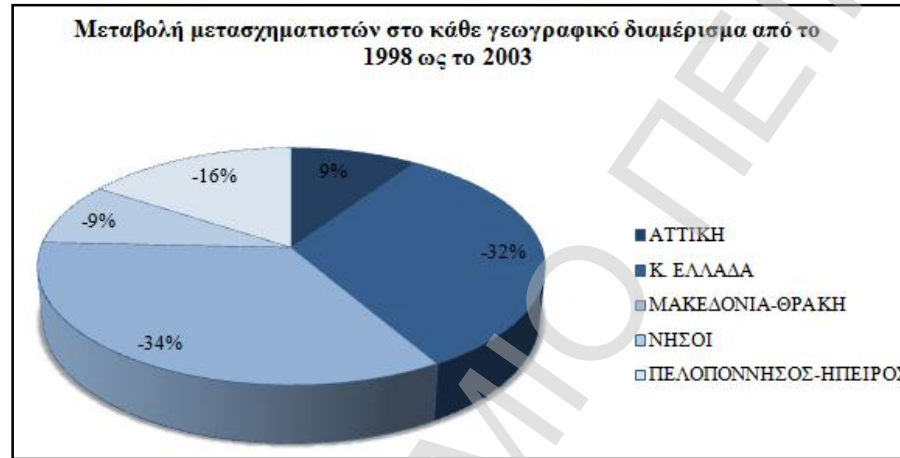
- Διαγράμματα για τους απογραφέντες



- Διάγραμμα για το προσωπικό



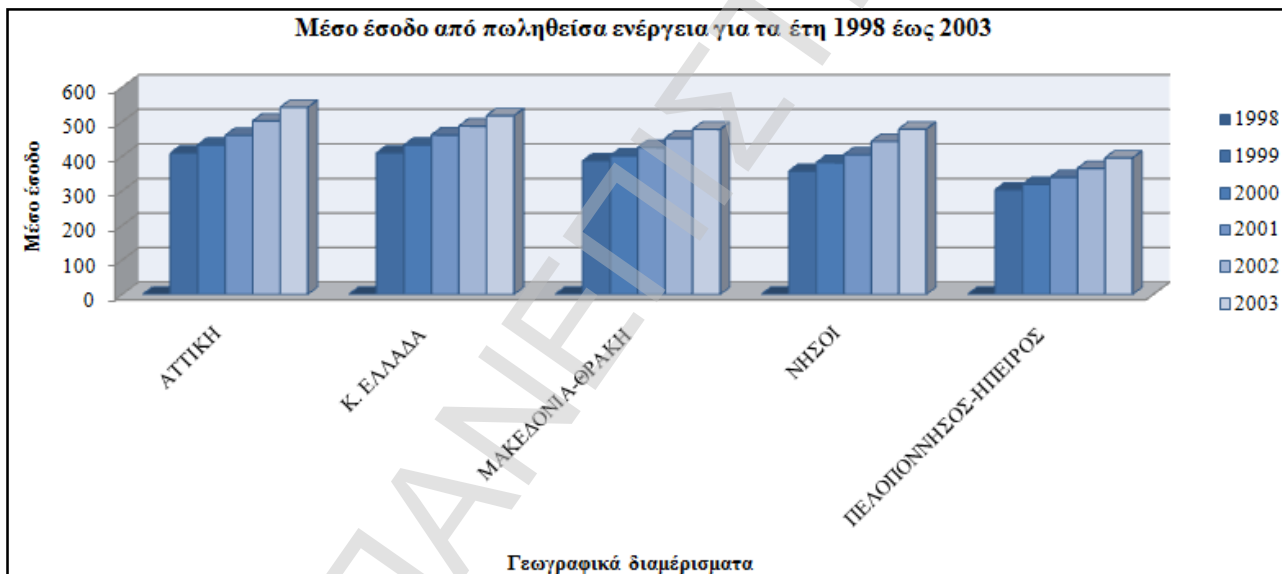
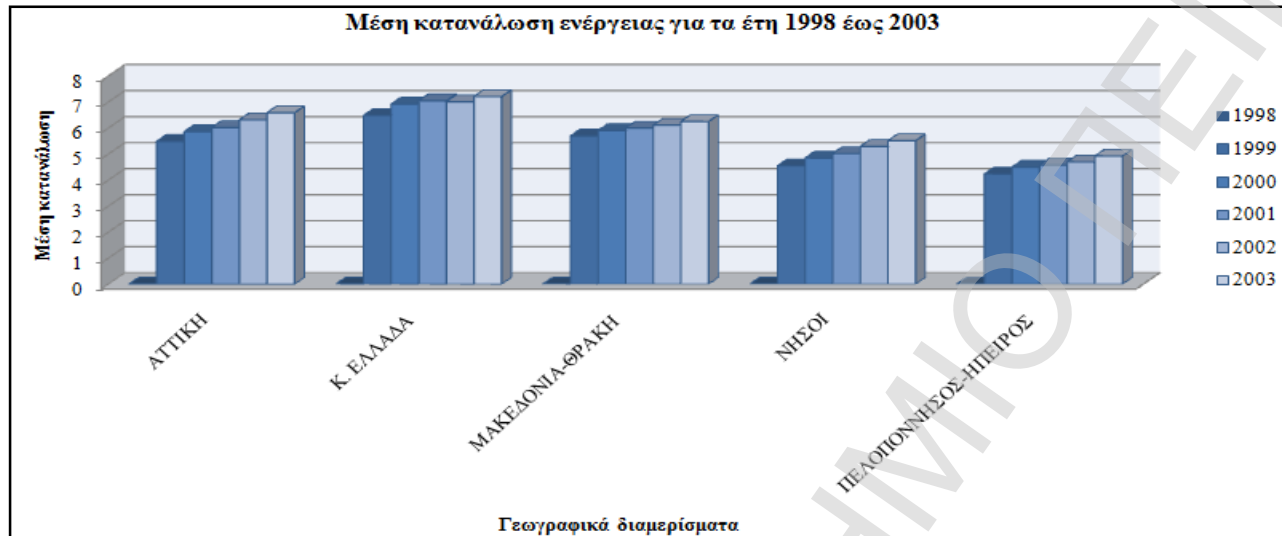
- Διάγραμμα για τους μετασχηματιστές



- Διάγραμμα για τους ενεργούς πελάτες



- Διαγράμματα για μέση κατανάλωση ενέργειας και μέσο έσοδο από πωληθείσα ενέργεια



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ