



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ**  
**ΕΡΕΥΝΑΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**της ΣΤΑΥΡΟΥΛΑΣ Γ. ΜΠΕΝΕΑ**

**«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ**  
**ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**  
**ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ**  
**ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ISO 9001»**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

**Βρασίδης Λεώπουλος**

**Αθήνα, Φεβρουάριος 2016**

## **Ευχαριστίες**

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας διπλωματικής εργασίας κ. Λεώπουλο Βρασίδα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Χατζηστέλιο Γεώργιο για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την στήριξή της, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και να της αφιερώσω την παρούσα διπλωματική εργασία.

## Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας, η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προπτυχιακού μαθήματος «Διοίκηση Ποιότητας», του τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας, είναι η ανάπτυξη λογισμικού για την καταχώρηση των απαραίτητων πληροφοριών που σχετίζονται με την εκπαίδευση των εργαζομένων μιας εταιρείας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001:2008. Στόχος της είναι η ευκολότερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση των αρχείων εκπαίδευσης από τον Υπεύθυνο Προσωπικού.

Για την υλοποίηση της βάσης δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε το Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ) Microsoft Access 2013. Με τη βοήθεια της Access, δημιουργήθηκε ένα εύχρηστο περιβάλλον εργασίας, έτσι ώστε ο χρήστης να μην απαιτείται να διαθέτει γνώσεις όσον αφορά στην Access ή γενικότερα στις βάσεις δεδομένων.

Στα πλαίσια της διπλωματικής, μελετήθηκε η έννοια της ποιότητας και των Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας και πώς συνδέονται με την εκπαίδευση του προσωπικού μιας εταιρείας, ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO, τα πρότυπα και τα οφέλη από τη χρήση τους σε έναν οργανισμό, το πρότυπο ISO 9001:2008 και ποιες είναι οι απαιτήσεις του σχετικά με τη διαχείριση των ανθρωπίνων πόρων.

Επίσης, μελετήθηκε η έννοια των βάσεων δεδομένων και τα πλεονεκτήματα από τη χρήση τους, το μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων και το Σχεσιακό μοντέλο, η γλώσσα SQL, η μετατροπή του μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων σε Σχεσιακό, καθώς και η Microsoft Access που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της εφαρμογής.

## **Abstract**

The scope of this thesis, which was conducted as a part of the course “Quality Management” of the Industrial Management and Operational Research section, is the software development for managing employee training records, in accordance with the ISO 9001:2008 requirements. The use of the database aims at the easier and more effective employee training record management, from the HR Manager.

The Database Management System (DBMS) used for the construction of the database was Microsoft Access 2013. With the aid of Access, an easily manageable user interface was created, so that the user does not need to have Access or database knowledge.

My research focused on the meaning of quality and Quality Management Systems and in what ways they are connected to the employee training of a company, the International Organization for Standardization ISO, the standards and their advantages, the ISO 9001:2008 standard and its requirements about human resources management.

Furthermore, I researched about databases and their advantages, the Entity-Relationship Model, the Relational Model, the Structured Query Language SQL, converting the Entity-Relationship Model to Relational Model and Microsoft Access which was used for the construction of the database.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή .....	11
1.1 Γενικά.....	11
1.2 Δομή της διπλωματικής.....	15
Κεφάλαιο 2 - Ποιότητα.....	16
2.1 Ποιότητα .....	16
2.2 Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) .....	18
2.3 Ιστορική εξέλιξη.....	19
2.4 ΔΟΠ και Εκπαίδευση Εργαζομένων .....	21
2.5 Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας .....	21
2.6 Προσέγγιση του Οργανισμού ως Αλληλουχία Διεργασιών .....	23
Κεφάλαιο 3 – Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO και το πρότυπο ISO 9001..	26
3.1 ISO (International Organization for Standardization).....	26
3.2 Πρότυπα .....	27
3.2.1 Πλεονεκτήματα από τη χρήση προτύπων.....	27
3.2.2 Βασικές αρχές της δημιουργίας προτύπων.....	28
3.2.3 Διαδικασία Έκδοσης Προτύπων.....	29
3.3 Διαδικασία Πιστοποίησης.....	30
3.3.1 Εμβέλεια Πιστοποίησης .....	33
3.3.2 Κόστος ενός ΣΔΠ.....	33
3.4 Διαπίστευση και Διαδικασία Διαπίστευσης.....	34
3.5 Οικογένεια Προτύπων ISO 9000 .....	36
3.6 ISO 9001:2008 .....	37
3.6.1 Δομή του προτύπου ISO 9001:2008.....	39
3.6.2 ISO 9001:2008 – Ανθρώπινοι πόροι .....	42
Κεφάλαιο 4 – Βάσεις Δεδομένων .....	44
4.1 Γενικά.....	44
4.2 Αρχεία ή Βάσεις Δεδομένων;.....	45
4.3 Σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (ΣΔΒΔ) .....	46
4.3.1 Πλεονεκτήματα χρήσης ΣΔΒΔ.....	47
4.4 Πλεονεκτήματα από τη χρήση Βάσεων Δεδομένων .....	49
4.5 Πότε δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε Βάσεις Δεδομένων .....	51
4.6 Χρήστες Βάσεων Δεδομένων.....	51

4.7 Ιστορική Αναδρομή.....	52
4.8 Μοντέλα Δεδομένων .....	55
4.9 Σχήμα και Στιγμιότυπα.....	56
4.9.1 Αρχιτεκτονική Βάσεων Δεδομένων .....	56
4.10 Αρχή της ανεξαρτησίας δεδομένων .....	58
4.11 Γλώσσα SQL (Structured Query Language – Δομημένη Γλώσσα Ερωτημάτων) .....	59
4.12 Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων .....	61
4.12.1 Οντότητες .....	62
4.12.2 Συσχετίσεις .....	63
4.12.3 Περιορισμοί .....	63
4.12.4 Ασθενείς και Ισχυρές οντότητες.....	65
4.13 Σχεσιακό Μοντέλο .....	65
4.13.1 Σχεσιακοί Κανόνες .....	66
4.14 Μετατροπή μοντέλων Οντοτήτων – Συσχετίσεων σε Σχεσιακά.....	69
Κεφάλαιο 5 – Microsoft Access .....	72
5.1 Microsoft Access.....	72
Κεφάλαιο 6 – Περιγραφή της Βάσης Δεδομένων .....	75
6.1 Εισαγωγή.....	75
6.2 Απαιτήσεις του Συστήματος .....	75
6.3 Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων.....	76
6.4 Περιγραφή Πινάκων.....	77
6.4.1 Πίνακας tbl_proswpiko.....	77
6.4.2 Πίνακας tbl_ekpaideutes.....	78
6.4.3 Πίνακας tbl_ekpaideuseis .....	80
6.4.4 Πίνακας tbl_summetexontesseekpaideusi .....	81
6.4.5 Πίνακας tbl_ekpaideutesprogrammatwn .....	82
6.5 Ερωτήματα .....	84
6.5.1 Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideuomenwn .....	84
6.5.2 Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideuomenwn2 .....	85
6.5.3 Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideusis .....	86
6.5.4 Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideusis2.....	87
6.5.5 Ερώτημα qr_ekpaideuseisekpaideuti.....	88
6.5.6 Ερώτημα qr_ekpaideuseisergazomenou .....	89

6.5.7 Ερώτημα qr_praktikoe kraideusis .....	90
6.5.8 Ερώτημα qr_programmaekraideuomenou .....	91
6.5.9 Ερώτημα qr_programmaekraideusis .....	92
6.5.10 Ερώτημα qr_programmaekraideuti .....	93
6.6 Περιβάλλον Εργασίας .....	94
6.6.1 Φόρμα Πίνακας Επιλογών .....	95
6.6.2 Φόρμα frm_proswpiko .....	95
6.6.3 Φόρμα frm_ekraideutes .....	97
6.6.4 Φόρμα frm_ekraideuseis .....	98
6.6.4.1 Δευτερεύουσα Φόρμα sfrm_summetexontesseekraideusi .....	100
6.6.5 Πίνακας Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης .....	101
6.6.6 Φόρμα fdlg_programmaekraideusis .....	102
6.6.7 Έκθεση rep_programmaekraideusis .....	103
6.6.8 Φόρμα fdlg_programmaekraideuomenou .....	104
6.6.9 Έκθεση rep_programmaekraideuomenou .....	105
6.6.10 Φόρμα fdlg_programmaekraideuti .....	105
6.6.11 Έκθεση rep_programmaekraideuti .....	106
6.6.12 Πίνακας Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις .....	107
6.6.13 Φόρμα fdlg_praktikoe kraideusis .....	108
6.6.14 Έκθεση rep_praktikoe kraideusis .....	108
6.6.14.1 Δευτερεύουσα Έκθεση srep_aksiologisiekraideusis .....	110
6.6.14.2 Δευτερεύουσα Έκθεση srep_ekraideutes .....	110
6.6.15 Φόρμα fdlg_ekraideuseisergazomenou .....	111
6.6.16 Έκθεση rep_ekraideuseisergazomenou .....	112
6.6.17 Φόρμα fdlg_ekraideuseisekraideuti .....	113
6.6.18 Έκθεση rep_ekraideuseisekraideuti .....	114
6.6.19 Πίνακας Επιλογών Αξιολογήσεις .....	115
6.6.20 Φόρμα fdlg_aksiologisiekraideuomenwn .....	116
6.6.21 Φόρμα frm_aksiologisiekraideuomenwn .....	116
6.6.22 Φόρμα fdlg_aksiologisiekraideusis .....	117
6.6.23 Φόρμα frm_aksiologisiekraideusis .....	118
6.6.24 Φόρμα fdlg_aksiologisiekraideuomenwn2 .....	119
6.6.25 Έκθεση rep_aksiologisiekraideuomenwn .....	120

6.6.26 Φόρμα fdlg_aksiologisiiekraideusis2.....	121
6.6.27 Έκθεση rep_aksiologisiiekraideusis .....	122
Κεφάλαιο 7 - Επίλογος .....	124
7.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα.....	124
7.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις.....	126
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	128
ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΑΠΟ INTERNET .....	129

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1: Πρότυπα που ανήκουν στην οικογένεια ISO 9000 .....	37
---	----

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1: Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας βασισμένο στη διεργασιοκεντρική προσέγγιση.....	25
Σχήμα 3.1: Κύκλος Deming.....	38
Σχήμα 3.2: Αλυσίδα Προμηθειών.....	40

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1: Έντυπη φόρμα Πρόγραμμα Εκπαίδευσης.....	12
Εικόνα 1.2: Έντυπη φόρμα Πρακτικό Εκπαίδευσης (σελ. 1).....	13
Εικόνα 1.3: Έντυπη φόρμα Πρακτικό Εκπαίδευσης (σελ. 2).....	14
Εικόνα 6.1: Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων.....	76
Εικόνα 6.2: Σχεσιακό Σχήμα .....	77
Εικόνα 6.3: Πίνακας tbl_proswpiko - Προβολή Σχεδίασης .....	78
Εικόνα 6.4: Πίνακας tbl_proswpiko - Προβολή Φύλλου Δεδομένων .....	78
Εικόνα 6.5: Πίνακας tbl_ekraideutes - Προβολή Σχεδίασης .....	79
Εικόνα 6.6: Πίνακας tbl_ekraideutes - Προβολή Φύλλου Δεδομένων .....	79
Εικόνα 6.7: Πίνακας tbl_ekraideuseis – Προβολή Σχεδίασης.....	80
Εικόνα 6.8: Πίνακας tbl_ekraideuseis – Προβολή Φύλλου Δεδομένων.....	81



Εικόνα 6.9: Πίνακας tbl_summetexontesseekpaideusi – Προβολή Σχεδίασης .....	81
Εικόνα 6.10: Πίνακας tbl_summetexontesseekpaideusi – Προβολή Φύλλου Δεδομένων .....	82
Εικόνα 6.11: Πίνακας tbl_ekpaideutesprogrammatwn – Προβολή Σχεδίασης .....	83
Εικόνα 6.12: Πίνακας tbl_ekpaideutesprogrammatwn – Προβολή Φύλλου Δεδομένων .....	83
Εικόνα 6.13: Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideuomenwn – Προβολή Σχεδίασης .....	84
Εικόνα 6.14: Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideuomenwn2 – Προβολή Σχεδίασης .....	85
Εικόνα 6.15: Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideusis – Προβολή Σχεδίασης .....	86
Εικόνα 6.16: Ερώτημα qr_aksiologisiekpaideusis2 – Προβολή Σχεδίασης .....	87
Εικόνα 6.17: Ερώτημα qr_ekpaideuseisekpaideuti – Προβολή Σχεδίασης .....	88
Εικόνα 6.18: Ερώτημα qr_ekpaideuseisergazomenou – Προβολή Σχεδίασης .....	89
Εικόνα 6.19: Ερώτημα qr_praktikoeekpaideusis – Προβολή Σχεδίασης .....	90
Εικόνα 6.20: Ερώτημα qr_programmaekpaideuomenou – Προβολή Σχεδίασης .....	91
Εικόνα 6.21: Ερώτημα qr_programmaekpaideusis – Προβολή Σχεδίασης .....	92
Εικόνα 6.22: Ερώτημα qr_programmaekpaideuti – Προβολή Σχεδίασης .....	93
Εικόνα 6.23: Φόρμα Πίνακας Επιλογών – Κύριος Πίνακας Επιλογών .....	95
Εικόνα 6.24: Φόρμα frm_proswpiko – Καρτέλα Γενικά .....	96
Εικόνα 6.25: Φόρμα frm_proswpiko – Καρτέλα Εκπαιδεύσεις .....	96
Εικόνα 6.26: Φόρμα frm_ekpaideutes – Καρτέλα Γενικά .....	97
Εικόνα 6.27: Φόρμα frm_ekpaideutes – Καρτέλα Εκπαιδεύσεις .....	98
Εικόνα 6.28: Φόρμα frm_ekpaideuseis .....	99
Εικόνα 6.29: Φόρμα sfrm_summetexontesseekpaideusi .....	100
Εικόνα 6.30: Πίνακας Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης .....	101
Εικόνα 6.31: Φόρμα fdlg_programmaekpaideusis .....	102
Εικόνα 6.32: Έκθεση rep_programmaekpaideusis .....	103
Εικόνα 6.33: Φόρμα fdlg_programmaekpaideuomenou .....	104
Εικόνα 6.34: Έκθεση rep_programmaekpaideuomenou .....	105
Εικόνα 6.35: Φόρμα fdlg_programmaekpaideuti .....	106
Εικόνα 6.36: Έκθεση rep_programmaekpaideuti .....	107
Εικόνα 6.37: Πίνακας Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις .....	107
Εικόνα 6.38: Φόρμα fdlg_praktikoeekpaideusis .....	108
Εικόνα 6.39: Έκθεση rep_praktikoeekpaideusis .....	109
Εικόνα 6.40: Έκθεση srep_aksiologisiekpaideusis .....	110
Εικόνα 6.41: Έκθεση srep_ekpaideutes .....	111
Εικόνα 6.42: Φόρμα fdlg_ekpaideuseisergazomenou .....	112
Εικόνα 6.43: Έκθεση rep_ekpaideuseisergazomenou .....	113
Εικόνα 6.44: Φόρμα fdlg_ekpaideuseisekpaideuti .....	114
Εικόνα 6.45: Έκθεση rep_ekpaideuseisekpaideuti .....	115
Εικόνα 6.46: Πίνακας Επιλογών Αξιολογήσεις .....	115
Εικόνα 6.47: Φόρμα fdlg_aksiologisiekpaideuomenwn .....	116
Εικόνα 6.48: Φόρμα frm_aksiologisiekpaideuomenwn .....	117
Εικόνα 6.49: Φόρμα fdlg_aksiologisiekpaideusis .....	118
Εικόνα 6.50: Φόρμα frm_aksiologisiekpaideusis .....	119

Εικόνα 6.51: Φόρμα fdlg_aksiologisiekpaideuomenwn2.....	120
Εικόνα 6.52: Έκθεση rep_aksiologisiekpaideuomenwn.....	121
Εικόνα 6.53: Φόρμα fdlg_aksiologisiekpaideusis2 .....	122
Εικόνα 6.54: Έκθεση rep_aksiologisiekpaideusis .....	123

# Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή

## 1.1 Γενικά

Η ποιότητα αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη ενός οργανισμού, καθώς συμβάλλει σημαντικά στην καλύτερη και αποτελεσματικότερη λειτουργία του, στην παροχή προϊόντων και υπηρεσιών υψηλότερου επιπέδου και στην ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών.

Για να μπορέσει ένας οργανισμός να εξασφαλίσει την ποιότητα, είναι αναγκαίο να υιοθετήσει ένα Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ). Ένα ΣΔΠ παρέχει το πλαίσιο μέσα στο οποίο ένας οργανισμός μπορεί να μετρήσει και να βελτιώσει την απόδοσή του.

Το πιο διαδεδομένο πρότυπο παγκοσμίως, το οποίο θέτει τις απαιτήσεις για την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ΣΔΠ αποτελεί το ISO 9001. Το έκτο κεφάλαιο του προτύπου, περιλαμβάνει τις απαιτήσεις σχετικά με τη Διαχείριση Πόρων ενός οργανισμού. Πόρο καθοριστικής σημασίας για έναν οργανισμό αποτελεί το ανθρώπινο δυναμικό του. Για το λόγο αυτό, όλοι οι εργαζόμενοι οι οποίοι συμμετέχουν σε εργασίες οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα των προϊόντων, θα πρέπει να έχουν τις απαραίτητες ικανότητες, οι οποίες προσδιορίζονται από τον οργανισμό και εξασφαλίζονται με την κατάλληλη μόρφωση, την εκπαίδευση, τις δεξιότητες και την εμπειρία. Μάλιστα, ο οργανισμός υποχρεούται να διατηρεί κατάλληλα αρχεία σχετικά με τη μόρφωση, την εκπαίδευση, τις δεξιότητες και την εμπειρία των εργαζομένων του.

Μια λύση θα ήταν η ύπαρξη έντυπων φορμών για την καταγραφή των απαραίτητων πληροφοριών εκπαίδευσης. Ακολουθούν παραδείγματα έντυπων φορμών για το Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και το Πρακτικό Εκπαίδευσης.

COMPANY			E011/03											
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΕΤΟΥΣ .....</b>														
Εκπαιδευόμενος	Αντικείμενο Εκπαίδευσης / Φορέας	Ημερομηνία Προγραμματισμού	ΜΗΝΕΣ											
			1 <sup>ος</sup>	2 <sup>ος</sup>	3 <sup>ος</sup>	4 <sup>ος</sup>	5 <sup>ος</sup>	6 <sup>ος</sup>	7 <sup>ος</sup>	8 <sup>ος</sup>	9 <sup>ος</sup>	10 <sup>ος</sup>	11 <sup>ος</sup>	12 <sup>ος</sup>

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	Ο ΥΠΔ

Εικόνα 1.1: Έντυπη φόρμα Πρόγραμμα Εκπαίδευσης

## Στοιχεία Εκπαίδευσης :

Ημερομηνία Έναρξης :

Ημερομηνία Λήξης :

Διάρκεια :

Τόπος Εκπαίδευσης :

## Θεματικές Ενότητες :

---

---

---

---

---

---

## Εκπαιδευτές:

---

---

---

---

## Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων Εκπαίδευσης:

---

---

---

---

**Εικόνα 1.2: Έντυπη φόρμα Πρακτικό Εκπαίδευσης (σελ. 1)**

Εκπαιδευόμενοι:

	Όνοματεπώνυμο	Καθήκοντα	Αξιολόγηση Εκπαίδευσης			Υπογραφή
			Μηχα	Καλή	Πολύ Καλή	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						

Εικόνα 1.3: Έντυπη φόρμα Πρακτικό Εκπαίδευσης (σελ. 2)

Παρ' όλα αυτά, σε μια εταιρεία με μεγάλο αριθμό εργαζομένων και συχνές εκπαιδεύσεις, δεν είναι ιδιαίτερα πρακτική λύση η ύπαρξη έντυπων φορμών, καθώς είναι αναπόφευκτο να συγκεντρωθεί μεγάλος αριθμός εγγράφων, με αποτέλεσμα να είναι ιδιαίτερα δύσκολη η ανάκτηση, η επεξεργασία και η οργάνωση των πληροφοριών που περιέχουν.

Οι λόγοι αυτοί οδήγησαν στην επιλογή του θέματος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, που είναι η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων στην οποία θα καταχωρούνται οι απαραίτητες πληροφορίες για την

εκπαίδευση του προσωπικού μιας εταιρείας και θα ανακαλούνται όποτε είναι απαραίτητο. Η χρήση μιας βάσης δεδομένων, αντί για τη χρήση παραδοσιακών αρχείων (ηλεκτρονικών ή έντυπων), επιτρέπει τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων, την οργάνωσή τους με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να δίνουν εύκολα και γρήγορα απαντήσεις σε απλά και πολύπλοκα ερωτήματα, τον έλεγχο πρόσβασης και την άμεση διαθεσιμότητα των ενημερωμένων πληροφοριών.

Η υλοποίηση της βάσης δεδομένων έγινε με τη βοήθεια του Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων Microsoft Access 2013, η οποία επιτρέπει τη δημιουργία βάσεων δεδομένων, χωρίς να είναι απαραίτητες οι γνώσεις προγραμματισμού.

## **1.2 Δομή της διπλωματικής**

Στο κεφάλαιο 2 αναλύεται η έννοια της ποιότητας, η ιστορική της εξέλιξη και τα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται αναφορά στον Διεθνή Οργανισμό Πιστοποίησης ISO, στις διαδικασίες πιστοποίησης ενός οργανισμού και στο πρότυπο ISO 9001:2008.

Στο κεφάλαιο 4 γίνεται αναφορά στις βάσεις δεδομένων, στο μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων και στο Σχεσιακό μοντέλο, καθώς και στη μετατροπή του μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων σε Σχεσιακό.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται αναφορά στο Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων Microsoft Access, που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της βάσης δεδομένων.

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται αναλυτική περιγραφή της βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε.

Στο κεφάλαιο 7 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

## Κεφάλαιο 2 - Ποιότητα

### 2.1 Ποιότητα

Η έννοια της ποιότητας προσφέρεται για μια πολύπλευρη προσέγγιση σε ό,τι αφορά τον ορισμό και τη μέτρησή της. Ανάλογα με την οπτική γωνία από την οποία αντιμετωπίζεται, η έννοια της ποιότητας μπορεί να ορισθεί με επαρκή σαφήνεια για την αποτελεσματική διοίκηση των δραστηριοτήτων που τη διαμορφώνουν. Επιπλέον, υπάρχουν κατάλληλοι τρόποι για τη μέτρησή της, είτε με το κριτήριο για το κόστος που δημιουργείται όταν δεν έχουμε την ποιότητα που αρμόζει στην κάθε περίπτωση, είτε με τη σύγκριση επιδόσεων με ανταγωνιστές.

Ορισμένοι από τους πιο γνωστούς και αποδεκτούς ορισμούς της έννοιας ποιότητα, από διακεκριμένους ειδικούς, είναι οι εξής:

#### *Juran*

Ποιότητα για ένα είδος (προϊόν/υπηρεσία) είναι η καταλληλότητά του για χρήση. Π.χ. Για ένα σαφάρι στην Κένυα, ένα τζιπ προσφέρει καλύτερη ποιότητα σε σύγκριση με μια Πόρσε ή Τζάγκουαρ.

#### *Deming*

Ποιότητα για ένα είδος (προϊόν/υπηρεσία) είναι η προβλέψιμη ομοιομορφία και αξιοπιστία του σε χαμηλό κόστος και η καταλληλότητά του για την αγορά.

#### *Crosby*

Ποιότητα για ένα είδος (προϊόν/υπηρεσία) είναι η συμμόρφωσή του με τις απαιτήσεις/προδιαγραφές του. (Δερβιτσιώτης, 2005)

Το πρότυπο **ISO 9001:2008** ορίζει την ποιότητα ως «το βαθμό στον οποίο ένα σύνολο εγγενών χαρακτηριστικών πληροί απαιτήσεις», δηλαδή εκφρασμένες ή αναμενόμενες ανάγκες. (Πόγκα, 2013)

Από την πλευρά του πελάτη, η ποιότητα ορίζεται από το βαθμό που ένα προϊόν ή μια υπηρεσία ικανοποιεί τις απαιτήσεις του. Οι απαιτήσεις ενός πελάτη προσδιορίζονται από τις ανάγκες που έχει και από τις προσδοκίες του για τον τρόπο που αυτές θα ικανοποιηθούν με την αγορά ενός



συγκεκριμένου προϊόντος. Αυτή η αντίληψη περί ποιότητας συνδέεται με την ποιότητα σχεδίασης των προδιαγραφών του προϊόντος και επηρεάζεται από το τμήμα της αγοράς προς το οποίο απευθύνεται ένα προϊόν.

Από την πλευρά της παραγωγής, η ποιότητα δεν επηρεάζεται από την ποιότητα σχεδίασης και προσδιορίζεται από την ικανότητα της παραγωγικής διαδικασίας να συμμορφωθεί με τις προδιαγραφές που έχει επιλέξει η διοίκηση για το προϊόν. Στο βαθμό που η λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας δεν δημιουργεί μονάδες του προϊόντος που διαφέρουν από τα προβλεπόμενα στις προδιαγραφές, θεωρούμε ότι έχουμε υψηλή ποιότητα παραγωγής ακόμα και για είδη που δεν διακρίνονται για την υψηλή ποιότητα σχεδίασης. Το επίπεδο της ποιότητας παραγωγής εξαρτάται από το πόσο αποτελεσματικά οι αρμόδιοι έχουν ταιριάξει τις προδιαγραφές του προϊόντος με τις ικανότητες της παραγωγικής διαδικασίας.

Η άποψη που έχει τη μεγαλύτερη βαρύτητα για την ανταγωνιστικότητα μιας επιχείρησης είναι η αντίληψη που διαμορφώνει για την ποιότητα ο πελάτης.

Στην προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας, μια επιχείρηση αρχικά επιδιώκει τη βελτίωση της ποιότητας παραγωγής που θα της επιτρέψει να γίνει καλύτερη στην κατηγορία της. Στη συνέχεια, η στρατηγική ποιότητας αλλάζει δίνοντας προτεραιότητα στην ποιότητα σχεδίασης του προϊόντος που έτσι θα συμβάλλει στην αναβάθμιση του προϊόντος σε ανώτερη κατηγορία. (Δερβιτσιώτης, 2005)

Η ποιότητα, στο πλαίσιο λειτουργίας ενός συστήματος ποιότητας, σημαίνει συμμόρφωση με προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις, δηλαδή ικανότητα του προμηθευτή να ανταποκριθεί μέσω της εφαρμογής συστηματικών μεθόδων στις απαιτήσεις που θέτει ο πελάτης του. Ο επίσημος ορισμός της ικανοποίησης του πελάτη, όπως εμφανίζεται στο πρότυπο ISO 9000:2008 είναι η «αντίληψη του πελάτη σχετικά με το βαθμό που οι απαιτήσεις του έχουν ικανοποιηθεί». Με τον όρο «**πελάτης**» δεν εννοούμε μόνο τους εξωτερικούς πελάτες (δηλ. αγοραστές ενός προϊόντος), αλλά και τους εσωτερικούς πελάτες (δηλ. όλους αυτούς που συμμετέχουν στην παραγωγή του και παίρνουν το αποτέλεσμα των διεργασιών των συναδέλφων τους). Το πρότυπο σε αυτό

το σημείο σημειώνει ότι ο συνήθης δείκτης χαμηλής ικανοποίησης του πελάτη απορρέει από τον αριθμό παραπόνων των πελατών, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η πιθανή απουσία παραπόνων αποτελεί ένδειξη ικανοποίησης. Επίσης, στις περιπτώσεις ικανοποίησης των προδιαγεγραμμένων απαιτήσεων του πελάτη, αυτό δεν σημαίνει ότι εξασφαλίζεται απαραίτητα και η υψηλή ικανοποίησή του.

Συνεπώς, η απλή καταγραφή παραπόνων ή/και η λήψη διορθωτικών ενεργειών που ικανοποιούν εκ των υστέρων τον πελάτη, δεν μπορεί να είναι αποτελεσματικά σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον, εφόσον δεν μπορεί να προσφέρει προστιθέμενη αξία στον οργανισμό. Στόχος του οργανισμού θα πρέπει να είναι η μέτρηση και ανάλυση των διεργασιών και η συνεχής βελτίωση. (Πόγκα, 2013)

## **2.2 Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ)**

Η **Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ)**, γνωστή επίσης ως Total Quality Management (TQM) είναι ένας σχετικά νέος τρόπος διοίκησης, δηλαδή μια νέα προσέγγιση για την αποτελεσματική ανάπτυξη μιας επιχείρησης και της ανταγωνιστικότητας. (Δερβιτσιώτης, 2005)

Η έννοια της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) αναπτύχθηκε από τον Deming, το 1949 υιοθετήθηκε από Ιαπωνικούς οργανισμούς και αυτή τη στιγμή είναι από τις βασικότερες διοικητικές τεχνικές στην Ιαπωνία, κατά μεγάλο ποσοστό υπεύθυνη για τον μετασχηματισμό της ποιότητας των Ιαπωνικών προϊόντων και για τη φήμη τους. Το εν λόγω εγχείρημα επιχειρήθηκε και στις ΗΠΑ τη δεκαετία του 1980 και λίγο αργότερα άρχισε να εφαρμόζεται και στην Ευρώπη.

Η ΔΟΠ είναι μια φιλοσοφία διοίκησης επιχειρήσεων η οποία πρεσβεύει ότι η ποιότητα είναι ευθύνη όλων των εμπλεκόμενων μελών και όλων των λειτουργιών ενός οργανισμού. Στόχος της είναι η ικανοποίηση του πελάτη και η συνεχής βελτίωση των επιχειρησιακών και παραγωγικών διαδικασιών του οργανισμού. Για το λόγο αυτό διαθέτει τεχνικές οι οποίες αποσπούν τις ανάγκες που έχει ο πελάτης, τεχνικές με τις οποίες μεταφράζονται οι ανάγκες σε προδιαγραφές που πρέπει να πληροί η διαδικασία παραγωγής και το προϊόν, τεχνικές που ελέγχουν τη διαδικασία και το προϊόν για να διασφαλίσουν ότι είναι μέσα στις

προδιαγραφές και τέλος τεχνικές για την έγκαιρη παράδοση του προϊόντος και την εξυπηρέτηση του πελάτη. Αποτέλεσμα της εφαρμογής ενός συστήματος ΔΟΠ είναι διαδικασίες χωρίς λάθη οι οποίες παραδίδουν προϊόντα και υπηρεσίες τα οποία ικανοποιούν τις απαιτήσεις των πελατών, παραδίδονται έγκαιρα και σε ανταγωνιστική τιμή. Τα συστατικά για την επιτυχία της ΔΟΠ είναι αποτελεσματική εκπαίδευση, αποτελεσματική εφαρμογή και εμπλοκή της ανώτερης διοίκησης και δέσμευσή της για την τήρηση των αρχών και των στόχων της ΔΟΠ.

(Διοίκηση Ολικής Ποιότητας,

<http://www.logistics.tuc.gr/Contents/Lessons/ManSys%20Π/TQM%20notes.pdf> , Διοίκηση Ολικής Ποιότητας,

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%AE%CF%82\\_%CE%9F%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82\\_%CE%A4%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%AE%CF%82_%CE%9F%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82_%CE%A4%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82))

### 2.3 Ιστορική εξέλιξη

Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι το τέταρτο στάδιο στην εξέλιξη της ποιότητας. Το πρώτο στάδιο αποτελεί η **επιθεώρηση (inspection)**, η οποία περιλαμβάνει ενέργειες όπως μέτρηση, εξέταση, δοκιμή, gauging ενός ή περισσοτέρων χαρακτηριστικών ενός (τελικού) προϊόντος ή υπηρεσίας και σύγκρισή τους με καθορισμένες προδιαγραφές, για τον προσδιορισμό της ποιότητας του τελικού προϊόντος (comformity). Στα συστήματα αυτά οι ενέργειες λάμβαναν χώρα μετά τη δημιουργία ελαττωματικών, χωρίς να υπάρχουν ενέργειες πρόληψης και δεν ενέπλεκαν καθόλου προμηθευτές ή πελάτες.

Το δεύτερο στάδιο στην εξέλιξη της ποιότητας αποτελεί ο **έλεγχος ποιότητας**, που είναι όλες οι λειτουργικές και τεχνικές ενέργειες που χρησιμοποιούνται για την εκπλήρωση των προδιαγραφών ποιότητας. Ο έλεγχος ποιότητας χρησιμοποιεί πιο εξελιγμένες μεθόδους και εργαλεία. Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν κάποια υποτυπώδη παρακολούθηση των διαδικασιών και οδηγούν σε λιγότερα ενδεχόμενα ύπαρξης ελαττωματικών αποτελεσμάτων. Ο έλεγχος ποιότητας διενεργείται στο προϊόν μετά την κατασκευή του. Επομένως, μπορεί να επιδιορθωθεί,

όμως, αυτό περιλαμβάνει πέρα από την καταβολή του κόστους κατασκευής και το κόστος επιδιόρθωσης.

Η επιθεώρηση και ο έλεγχος ποιότητας ανήκουν στα συστήματα που είναι βασισμένα στην **ανίχνευση (detection)** των προβλημάτων, όπου όλες οι ενέργειες πραγματοποιούνται μετά την εμφάνιση κάποιου γεγονότος. Δίνεται λοιπόν έμφαση στην επιδιόρθωση ελαττωμάτων και όχι στην πρόληψή τους. Τέλος, στα συστήματα αυτά δεν προωθείται το ομαδικό πνεύμα, η συνεργασία και το καλό εργασιακό κλίμα.

Το τρίτο στάδιο στην εξέλιξη της ποιότητας είναι η **διασφάλιση ποιότητας**. Η διασφάλιση ποιότητας περιλαμβάνει όλες τις προγραμματισμένες (planned) και συστηματικές (systematic) ενέργειες που απαιτούνται για να αναπτυχθεί η αναγκαία εμπιστοσύνη ότι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας που έχουν οριστεί. Η διασφάλιση ποιότητας είναι ένα σύστημα που βασίζεται στην πρόληψη, διότι δίνει έμφαση στο σχεδιασμό του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Τα μη συμμορφούμενα προϊόντα διορθώνονται αμέσως μόλις παραχθούν, σε όποιο στάδιο γίνουν αντιληπτά. Τα συστήματα διασφάλισης ποιότητας περιλαμβάνουν τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων του ελέγχου ποιότητας, του στατιστικού ελέγχου διαδικασιών, για την πρόληψη και περιορισμό των πηγών που μπορεί να προκαλέσουν απόκλιση των προϊόντων από τις προκαθορισμένες προδιαγραφές.

Η εναλλαγή από την από την ανίχνευση στην πρόληψη απαιτεί όχι μόνο τη χρήση εργαλείων και μεθοδολογιών, αλλά και την ανάπτυξη μιας νέας λειτουργικής φιλοσοφίας με αλλαγή στον τρόπο διοίκησης και στον τρόπο σκέψης.

Έτσι οδηγηθήκαμε στο τέταρτο στάδιο εξέλιξης της ποιότητας που είναι η **ΔΟΠ**. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η ΔΟΠ απαιτεί τη συμμετοχή όλων των τμημάτων σε όλα τα επίπεδα του οργανισμού, αλλά επεκτείνεται και πέρα από τον οργανισμό και περιλαμβάνει τις σχέσεις πελατών – προμηθευτών. Χρησιμοποιεί εξελιγμένες διοικητικές πρακτικές και εργαλεία και δίνει έμφαση στον άνθρωπο. Στόχος της είναι η επίτευξη της ποιότητας με μείωση του κόστους, ολική συμμετοχή του προσωπικού και των λειτουργιών της επιχείρησης και η συνεχής βελτίωση των προϊόντων και υπηρεσιών, με ρυθμό ταχύτερο από εκείνον του ανταγωνισμού. (Διοίκηση Ολικής Ποιότητας,

<http://www.logistics.tuc.gr/Contents/Lessons/ManSys%20II/TQM%20notes.pdf> , Πόγκα, 2013)

## **2.4 ΔΟΠ και Εκπαίδευση Εργαζομένων**

Στις περισσότερες επιχειρήσεις η εκπαίδευση των εργαζομένων σε νέες τεχνικές και μεθόδους αντιμετωπίζεται ως κόστος. Συνεπώς, η εκπαίδευση των εργαζομένων ως κόστος περιορίζεται στο απολύτως απαραίτητο επίπεδο. Η ΔΟΠ αναγνωρίζει ότι οι εργαζόμενοι αποτελούν το πιο πολύτιμο και αποτελεσματικό όπλο μιας επιχείρησης για να αναπτύξει και να διατηρήσει την ανταγωνιστικότητά της. Συνεπώς, αντιμετωπίζει τις δαπάνες εκπαίδευσης ως την καλύτερη επένδυση που μπορεί να κάνει τόσο για την αναβάθμιση των ικανοτήτων τους, όσο και για την προσωπική τους ανάπτυξη. (Δερβιτσιώτης, 2005)

## **2.5 Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας**

Ένα **Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ)** που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001 παρέχει εμπιστοσύνη ότι ο οργανισμός τηρεί τις δεσμεύσεις του απέναντι στους πελάτες του. Πιο συγκεκριμένα, παρέχει εμπιστοσύνη ότι τα προϊόντα που προσφέρονται από τον οργανισμό ικανοποιούν τις καθιερωμένες απαιτήσεις της αγοράς ή τις ειδικές απαιτήσεις κάποιου πελάτη, εφόσον έχουν συμφωνηθεί. Το ISO 9001 μπορεί να εφαρμοστεί από οποιονδήποτε οργανισμό ενδιαφέρεται να βελτιώσει τον τρόπο λειτουργίας του, ανεξάρτητα από το μέγεθος ή τον τομέα στον οποίο δραστηριοποιείται. Παρ' όλα αυτά, καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται από οργανισμούς που εφαρμόζουν το πρότυπο σε όλες και όχι σε μεμονωμένες θέσεις ή δραστηριότητες. Βασικός στόχος των ΣΔΠ είναι ότι «τίποτα δεν πρέπει να γίνεται τυχαία».

Μια επιχείρηση που εφαρμόζει ένα ΣΔΠ δεν είναι υποχρεωμένη να αναβαθμίσει την ποιότητα των ήδη παραγόμενων προϊόντων της. Είναι, όμως, υποχρεωμένη να παράγει το προϊόν που φαίνεται σε όλες τις καταγραφές της (προδιαγραφή, διαδικασίες, οδηγίες, έντυπα) και όχι κάποιο άλλο. Συνεπώς, ένα ΣΔΠ δεν επιτρέπει να δηλώνεις άλλη

ποιότητα προϊόντος από αυτή που πραγματικά μπορείς να επιτύχεις. Υπάρχει βέβαια και η περίπτωση κατά την οποία μια επιχείρηση υιοθετεί ως πρότυπο το μοντέλο ολικής ποιότητας, το οποίο έχει ως στόχο τη συνεχή βελτίωση των προϊόντων και υπηρεσιών της με ρυθμό ταχύτερο από εκείνον του ανταγωνισμού.

Το ΣΔΠ μιας επιχείρησης μπορεί να πιστοποιηθεί, εφόσον είναι σύμφωνο με κάποια πρότυπα που προτείνει ο οργανισμός ISO. Η κατοχή πιστοποιητικού ποιότητας ISO αποτελεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για έναν οργανισμό, καθώς για τον τελικό καταναλωτή αποτελεί ένα αποδεικτικό εμπιστοσύνης στο προϊόν που καταναλώνει, ενώ θεωρεί τα υπόλοιπα αμφιβόλου ποιότητας.

Βασικό χαρακτηριστικό το οποίο συντελεί στη διεθνή αναγνώριση των ΣΔΠ, είναι ότι η εφαρμογή ενός ΣΔΠ από μια επιχείρηση μπορεί να πιστοποιηθεί από τρίτους φορείς ή οργανισμούς διεθνούς αναγνώρισης και αποδοχής.

Ο χρόνος που απαιτείται για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός ΣΔΠ είναι συνήθως άνω των 18 μηνών, εξαρτάται, όμως, από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η οργανωτική δομή της εταιρίας, οι δυνατότητες και η διάθεση πόρων (ανθρώπινου δυναμικού, εξοπλισμού κλπ), το μέγεθος και το είδος εργασιών της εταιρείας κλπ.

Τα ΣΔΠ μπορούν να δημιουργήσουν την κατάλληλη υποδομή, πάνω στην οποία μπορεί να στηριχθεί κάθε προσπάθεια συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας.

Φυσικά, τα ΣΔΠ δεν μπορούν να προσφέρουν λύσεις σε όλα τα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίζει ένας οργανισμός. Καθορίζουν, όμως, τα ελάχιστα αποδεκτά τεκμήρια επιβεβαίωσης της αξιοπιστίας κάθε επιχείρησης.

Τα οφέλη από την εφαρμογή ενός ΣΔΠ σε έναν οργανισμό είναι πολλαπλά και σχετίζονται με τους πελάτες του οργανισμού, τις εσωτερικές λειτουργίες του και τους προμηθευτές. Αυτά είναι:

- Η βελτίωση της εικόνας του οργανισμού και της φήμης του στην εγχώρια και τη διεθνή αγορά.
- Η αυξημένη ικανοποίηση των πελατών.

- Η δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.
- Η βελτίωση της επιχειρηματικής επίδοσης και η διαχείριση του επιχειρηματικού ρίσκου.
- Η προσέλκυση επενδύσεων.
- Η μείωση του λειτουργικού κόστους και η εξοικονόμηση πόρων.
- Η ενθάρρυνση της εσωτερικής επικοινωνίας, η αύξηση της ικανοποίησης του προσωπικού και η μεγαλύτερη ανάληψη ευθυνών.
- Η δημιουργία κουλτούρας ποιότητας στους εργαζομένους, ώστε η ποιότητα να αποτελεί αντικείμενο στρατηγικού σχεδιασμού του οργανισμού, αλλά και της καθημερινής εργασίας.
- Η δημιουργία επιχειρησιακής μνήμης, μέσω της τεκμηρίωσης των δραστηριοτήτων του οργανισμού και της τήρησης κατάλληλων αρχείων.
- Η βελτίωση των σχέσεων του οργανισμού με τους προμηθευτές του και η επιλογή περισσότερο αποτελεσματικών σε θέματα ποιότητας προμηθευτών.

(Λεώπουλος, 2012, Πόγκα, 2013, ΕΛΟΤ, [http://www.elot.gr/457\\_ELL\\_HTML.aspx](http://www.elot.gr/457_ELL_HTML.aspx))

## 2.6 Προσέγγιση του Οργανισμού ως Αλληλουχία Διεργασιών

Με την Ανάλυση του οργανισμού, καταγράφονται οι λειτουργίες και οι διεργασίες που υλοποιούνται. Οι δραστηριότητες του οργανισμού πρέπει να καθοριστούν, να αναλυθούν και τελικά να τεκμηριωθούν με τη μορφή **διαδικασιών (procedures)**.

Οι λειτουργίες του οργανισμού αποτυπώνονται στο οργανόγραμμα. Η ύπαρξη οργανογράμματος είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη ενός ΣΔΠ. Σε μικρές ή μεσαίες επιχειρήσεις, που η οργανωτική δομή δεν είναι σαφώς καθορισμένη, η δημιουργία οργανογράμματος είναι από τα πρώτα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει η ομάδα έργου.

Η καταγραφή των λειτουργιών και η τεκμηρίωση του οργανογράμματος μπορούν να αποτελέσουν βάση για την ανάπτυξη ενός ΣΔΠ. Ωστόσο, για να αναπτυχθεί ένα ΣΔΠ το οποίο θα μπορεί να εφαρμοστεί

αποτελεσματικά και να βελτιώνεται, προτείνεται η εφαρμογή μιας προσέγγισης με βάση τις διεργασίες. **Διεργασία** είναι μια ομάδα δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούν πόρους και υφίστανται διαχείριση, ώστε να μετατραπούν τα εισερχόμενα (εισροές) σε εξερχόμενα (εκροές).

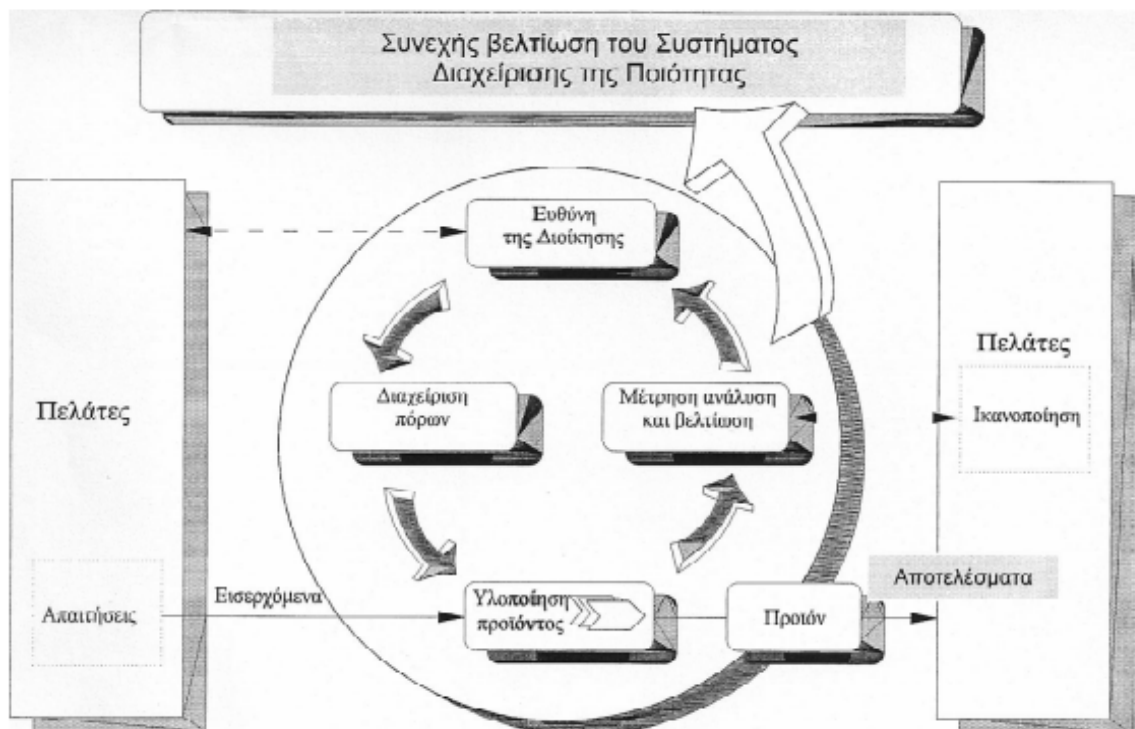
Κατά τον προσδιορισμό και τη μελέτη των διεργασιών, είναι απαραίτητος, τόσο ο προσδιορισμός των διεργασιών, όσο και των αλληλεπιδράσεών τους. Έμφαση θα πρέπει να δοθεί:

- Στην κατανόηση του σκοπού κάθε διεργασίας.
- Στην εξέταση της προστιθέμενης αξίας από κάθε δραστηριότητα της διεργασίας.
- Στη μέτρηση των αποτελεσμάτων κάθε διεργασίας σε σχέση με τον σκοπό της και στην εκτίμηση της αποτελεσματικότητάς της, σε σχέση με τους πόρους που απαιτεί.
- Στη διαρκή βελτίωση της διεργασίας, με τη χρήση της αντικειμενικής μέτρησης των αποτελεσμάτων και της εκτίμησης της αποτελεσματικότητας.

Η προσέγγιση ως διεργασία εξασφαλίζει ότι οι πόροι που χρησιμοποιούνται, έχουν επίπτωση στο σκοπό της διεργασίας. Αντίθετα, η προσέγγιση με βάση τις λειτουργίες, ενδέχεται να οδηγήσει σε υπερβελτιστοποίηση της λειτουργίας ενός τμήματος του οργανισμού, χωρίς βελτίωση του τελικού αποτελέσματος.

Ακολουθεί μια απεικόνιση ενός τέτοιου συστήματος. Πρόκειται για ένα μοντέλο που καλύπτει τις απαιτήσεις του Προτύπου ISO 9001:2008, χωρίς να παρουσιάζει λεπτομερειακά τις διεργασίες που άλλωστε υλοποιούνται με διαφορετικό τρόπο σε κάθε οργανισμό. Στο μοντέλο τονίζεται ο σημαντικός ρόλος που παίζουν οι απαιτήσεις των πελατών. Η διοίκηση του οργανισμού αντιλαμβάνεται τις απαιτήσεις των πελατών και η επιχείρηση παράγει τα προϊόντα που θα τις ικανοποιήσουν (εισερχόμενα του συστήματος). Στη συνέχεια, μέσω διεργασιών μέτρησης και ανάλυσης, αξιολογούνται οι πληροφορίες οι οποίες σχετίζονται με την αντίληψη των πελατών κατά πόσο ο οργανισμός έχει ικανοποιήσει τις απαιτήσεις τους.





**Σχήμα 2.1: Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας βασισμένο στη διεργασιοκεντρική προσέγγιση**

(Λεώπουλος, 2012 , Πόγκα, 2013)

## Κεφάλαιο 3 – Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO και το πρότυπο ISO 9001

### 3.1 ISO (International Organization for Standardization)

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO είναι μια ανεξάρτητη, μη κυβερνητική, διεθνής οργάνωση, με μέλη της εθνικούς φορείς τυποποίησης από 162 χώρες. Ο ISO φέρνει σε επαφή ειδικούς οι οποίοι μοιράζονται τις γνώσεις τους και αναπτύσσουν εθελοντικά Διεθνή Πρότυπα σχετικά με την αγορά, προωθώντας με αυτόν τον τρόπο την καινοτομία και παρέχοντας λύσεις σε παγκόσμιες προκλήσεις.

Ιδρύθηκε στις 23 Φεβρουαρίου 1947 και έχει έδρα τη Γενεύη, Ελβετία.

Ο ISO έχει εκδώσει περισσότερα από 20.500 Διεθνή Πρότυπα και σχετικά έγγραφα, καλύπτοντας σχεδόν όλες τις βιομηχανίες.

Η ονομασία ISO προέρχεται από την ελληνική λέξη «Ίσος». Στη λέξη αυτή προσδίδεται η έννοια της ισομετρίας όσον αφορά στη ισότητα μέτρων και διαστάσεων και η έννοια της ισονομίας όσον αφορά στην ισότητα των νόμων ή και των ανθρώπων μπροστά στους νόμους. Η ονομασία αυτή χρησιμοποιείται παντού στον κόσμο για να δηλώσει τον οργανισμό, αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο τη δημιουργία ακρωνυμίων σε διάφορες γλώσσες. (Λεώπουλος, 2012 , ISO, <http://www.iso.org/>)

Τα μέλη του ISO διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Τα **σώματα μέλη** του ISO είναι τα εθνικά μέλη που εκπροσωπούν την τυποποίηση στην χώρα τους. Για το λόγο αυτό, ένα μόνο μέλος από κάθε χώρα γίνεται αποδεκτό για την συμμετοχή του σε αυτό το σώμα του ISO. Κάθε ένα από αυτά τα μέλη έχει την ευθύνη να:
  - Πληροφορεί τα ενδεχομένως ενδιαφερόμενα μέρη της χώρας του για τις σχετικές διεθνής ευκαιρίες τυποποίησης και τα προκαταρκτικά.
  - Διαβεβαιώνει ότι τα κοινώς αποδεκτά ενδιαφέροντα της χώρας του, παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια των διεθνών διαπραγματεύσεων, που οδηγούν σε συμφωνίες για τα πρότυπα.

- Παρέχει το μερίδιο της χώρας του για την οικονομική υποστήριξη της κεντρικής λειτουργίας του ISO, μέσω της καταβολής των οικονομικών υποχρεώσεων των μελών.

Τα μέλη του σώματος έχουν το δικαίωμα να συμμετέχουν και να ασκούν κάθε δικαίωμα ψήφου σε κάθε τεχνική επιτροπή και επιτροπή πολιτικής του ISO.

- Τα **μέλη ανταποκριτές** είναι συνήθως οργανισμοί σε μια χώρα, που δεν έχουν ακόμα αναπτύξει πλήρη εθνική δραστηριότητα αναφορικά με τα πρότυπα. Τα μέλη ανταποκριτές δεν λαμβάνουν ενεργό δράση στην ανάπτυξη καμίας τεχνικής εργασίας ή εργασίας πολιτικής, αλλά έχουν το δικαίωμα να ενημερώνονται πλήρως για τις εργασίες ενδιαφέροντός τους.
- Τα **μέλη συνδρομητές** για εκείνες τις χώρες που η οικονομία τους είναι μικρή. Τα μέλη συνδρομητές πληρώνουν μειωμένες συνδρομές, που ωστόσο τους εξασφαλίζουν το δικαίωμα να διατηρούν επαφή με τη διεθνή τυποποίηση. (Πόγκα, 2013)

## 3.2 Πρότυπα

Τα **πρότυπα** είναι έγγραφα που παρέχουν τις απαιτήσεις, προδιαγραφές, τις οδηγίες ή τα χαρακτηριστικά που πρέπει να χρησιμοποιούνται με συνέπεια για να εξασφαλιστεί ότι τα υλικά, τα προϊόντα, οι διαδικασίες και οι υπηρεσίες είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται.

### 3.2.1 Πλεονεκτήματα από τη χρήση προτύπων

Τα Διεθνή Πρότυπα προσφέρουν τεχνολογικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη. Βοηθούν στην εναρμόνιση των τεχνικών προδιαγραφών των προϊόντων και υπηρεσιών, κάνοντας τη βιομηχανία πιο αποδοτική και διευκολύνοντας το διεθνές εμπόριο. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα εξασφαλίζει στους καταναλωτές ότι τα προϊόντα είναι ασφαλή, αποδοτικά και φιλικά προς το περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα:

Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιώντας τα Διεθνή Πρότυπα επιτυγχάνουν:

- Περιορισμό κόστους, λόγω της βελτιστοποίησης των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, με αποτέλεσμα να γίνονται πιο αποδοτικές.
- Ικανοποίηση του πελάτη, λόγω της καλύτερης ποιότητας των προϊόντων, με επακόλουθο την αύξηση των πωλήσεων.
- Πρόσβαση σε νέες αγορές, με τη διευκόλυνση του διεθνούς εμπορίου.
- Αυξημένο μερίδιο αγοράς, καθώς τα πρότυπα συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας και την ύπαρξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.
- Περιβαλλοντικά οφέλη, με τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Η κοινωνία ωφελείται καθώς όταν ένα προϊόν συμμορφώνεται με τα πρότυπα, οι καταναλωτές γνωρίζουν ότι είναι ασφαλές, αξιόπιστο και καλής ποιότητας. Επίσης, για να εξασφαλιστεί ότι τα πρότυπα όντως ωφελούν την κοινωνία, ο ISO ενθαρρύνει τους καταναλωτές να συμμετέχουν στην ανάπτυξη προτύπων μέσω της επιτροπής Committee on consumer policy (COPOLCO).

Οι κυβερνήσεις επωφελούνται από τη χρήση των Διεθνών Προτύπων καθώς:

- Τα Διεθνή Πρότυπα αναπτύσσονται από εμπειρογνώμονες. Χρησιμοποιώντας τα, οι κυβερνήσεις επωφελούνται από τις απόψεις αυτών των ειδικών, χωρίς να έχουν ζητήσει άμεσα τη βοήθειά τους.
- Τα Διεθνή Πρότυπα υιοθετούνται από πολλές κυβερνήσεις, συνεπώς οι απαιτήσεις για τις εισαγωγές και εξαγωγές προϊόντων είναι ίδιες σε όλο τον κόσμο, διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο τη μετακίνηση αγαθών, υπηρεσιών και τεχνολογιών από χώρα σε χώρα. (ISO, <http://www.iso.org/>)

### **3.2.2 Βασικές αρχές της δημιουργίας προτύπων**

Τα πρότυπα ISO ανταποκρίνονται σε μια ανάγκη της αγοράς. Ο ISO δεν είναι αυτός που αποφασίζει για το πότε θα δημιουργηθεί ένα πρότυπο, αλλά ανταποκρίνεται σε αιτήματα που προέρχονται από τη βιομηχανία ή από άλλους ενδιαφερόμενους, όπως από κάποια ομάδα καταναλωτών. Πιο συγκεκριμένα, ένας βιομηχανικός τομέας ή μια ομάδα δηλώνει την

ανάγκη ύπαρξης ενός προτύπου, στο μέλος του ISO της χώρας του, το οποίο, στη συνέχεια επικοινωνεί με τον ISO.

- **Τα πρότυπα ISO αναπτύσσονται από εμπειρογνώμονες από όλον τον κόσμο.** Τα πρότυπα ISO αναπτύσσονται από ομάδες εμπειρογνομένων, που ανήκουν σε μεγαλύτερες ομάδες που ονομάζονται τεχνικές επιτροπές. Αυτοί οι εμπειρογνώμονες διαπραγματεύονται όλες τις πτυχές του προτύπου, συμπεριλαμβανομένου του σκοπού, των βασικών ορισμών και του περιεχομένου.
- **Τα πρότυπα ISO αναπτύσσονται λαμβάνοντας υπόψη όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.** Οι τεχνικές επιτροπές αποτελούνται από εμπειρογνώμονες από τον βιομηχανικό κλάδο που μας ενδιαφέρει σε κάθε περίπτωση, αλλά και από ενώσεις καταναλωτών, από την ακαδημαϊκή κοινότητα, από μη κυβερνητικές οργανώσεις και από τις κυβερνήσεις, που συμμετέχουν εθελοντικά στη διαδικασία ανάπτυξης προτύπων.
- **Τα πρότυπα ISO βασίζονται στη συναίνεση.** Η ανάπτυξη των προτύπων ISO γίνονται λαμβάνοντας υπόψη τις απόψεις όλων των ενδιαφερόμενων μερών.

(Λεώπουλος, 2012 , ISO, <http://www.iso.org/>)

### 3.2.3 Διαδικασία Έκδοσης Προτύπων

Υπάρχουν τρεις βασικές φάσεις στη διαδικασία ανάπτυξης των προτύπων ISO.

Συνήθως, η ανάγκη για τη δημιουργία ενός προτύπου εκφράζεται από τον τομέα της βιομηχανίας, ο οποίος ενημερώνει τον εθνικό φορέα τυποποίησης για την ανάγκη αυτή. Ο τελευταίος προτείνει το νέο αντικείμενο εργασίας στον ISO. Εάν διαπιστωθεί η ανάγκη για τη δημιουργία ενός Διεθνούς Προτύπου και συμφωνηθεί επισήμως, ξεκινά η πρώτη φάση ανάπτυξης του προτύπου που αφορά στον καθορισμό του τεχνικού εύρους του μελλοντικού προτύπου. Η φάση αυτή διεκπεραιώνεται, συνήθως, από ομάδες εργασίας, οι οποίες αποτελούνται

από ειδικούς στον τεχνικό τομέα, προερχόμενους από χώρες που έχουν άμεσο ενδιαφέρον για το υπό επεξεργασία αντικείμενο.

Εφόσον υπάρξει συμφωνία πάνω στο ποια τεχνικά πεδία θα καλυφθούν από το πρότυπο, ξεκινά η δεύτερη φάση, η οποία περιλαμβάνει διαπραγματεύσεις μεταξύ των χωρών, όσον αφορά στο ποιες θα είναι οι ακριβείς απαιτήσεις του προτύπου. Η φάση αυτή της ανάπτυξης προτύπων βασίζεται στην κοινή συναίνεση μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών.

Η τελική φάση περιλαμβάνει την επίσημη έγκριση του προκύπτοντος σχεδίου του Διεθνούς Προτύπου. Τα σχέδια Διεθνών Προτύπων που υιοθετούνται από τις Τεχνικές Επιτροπές κυκλοφορούν στους φορείς-μέλη για ψήφιση. Η έκδοση υπό τη μορφή Διεθνούς Προτύπου απαιτεί την έγκριση του 75% τουλάχιστον των φορέων-μελών που έχουν ψηφίσει. Όταν υπάρξει η έγκριση αυτή, το κείμενο δημοσιοποιείται ως ένα Διεθνές Πρότυπο ISO.

Στις μέρες μας επιτρέπεται πλέον από τον οργανισμό η έκδοση εγγράφων και κειμένων με προσωρινή ισχύ σε διάφορα επίπεδα της διαδικασίας τυποποίησης και ανάπτυξης προτύπων.

Η τεχνολογική εξέλιξη, οι νέες μέθοδοι και υλικά και οι καινούργιες απαιτήσεις ασφάλειας και ποιότητας είναι παράγοντες που μπορούν να καταστήσουν ένα πρότυπο ανεπίκαιρο. Για το λόγο αυτό, ο ISO έχει θέσει ως γενικό κανόνα την επανεξέταση όλων των προτύπων ανά τακτά χρονικά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των πέντε ετών. Όπου κρίνεται αναγκαίο, η επανεξέταση αυτή πραγματοποιείται ακόμα συχνότερα. (Λεώπουλος, 2012)

### **3.3 Διαδικασία Πιστοποίησης**

Η αξιολόγηση ενός συστήματος ποιότητας μπορεί να πάρει τρεις μορφές:

1. Η επιχείρηση μπορεί να αξιολογήσει τον εαυτό της (εσωτερική επιθεώρηση).
2. Ένας άλλος οργανισμός μπορεί να αξιολογήσει το σύστημα ποιότητας της επιχείρησης.

3. Ένας ανεξάρτητος φορέας πιστοποίησης διενεργεί επιθεωρήσεις για την αξιολόγηση του συστήματος ποιότητας της επιχείρησης σε σχέση με ένα δεδομένο πρότυπο ποιότητας.

Οι δύο τελευταίες αξιολογήσεις αναφέρονται ως εξωτερικές επιθεωρήσεις από έτερους ή από διαπιστευμένους φορείς πιστοποίησης αντίστοιχα.

### **Εσωτερική Επιθεώρηση**

Οι αδυναμίες του συστήματος δεν πρέπει απλά να επισημαίνονται, αλλά να ακολουθείται μια διαδικασία για τον εντοπισμό τους. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιούνται εσωτερικές επιθεωρήσεις ποιότητας, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε διορθωτικές ενέργειες και αποτελούν ουσιώδες τμήμα της διαδικασίας πιστοποίησης.

Η εσωτερική επιθεώρηση πρέπει να πραγματοποιείται από ειδικά εκπαιδευμένα στελέχη του οργανισμού, τουλάχιστον μια φορά το χρόνο και τα αποτελέσματα να τηρούνται σε κατάλληλα αρχεία. Οι εσωτερικές επιθεωρήσεις πρέπει να θεωρούνται τμήμα της διαδικασίας συνεχών βελτιώσεων. Αν κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων εντοπιστούν μη συμμορφώσεις, ο υπεύθυνος διαχείρισης της περιοχής που επιθεωρείται, πρέπει να εξασφαλίζει, χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση, ότι αναλαμβάνονται ενέργειες για την εξάλειψη των μη συμμορφώσεων και των αιτιών που τις προκαλούν.

### **Πιστοποίηση από έτερους**

Η πιστοποίηση από έτερους γίνεται όταν ένας εξωτερικός πελάτης διενεργεί αξιολόγηση ενός προμηθευτή του, έχοντας ως κριτήριο το δικό του ή ένα εθνικό ή ένα διεθνές πρότυπο. Θα πρέπει να διατηρούνται αρχεία των αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων και των οποιωνδήποτε απαραίτητων ενεργειών προκύπτουν από την αξιολόγηση. Οι περισσότεροι οργανισμοί επαναξιολογούν ολοκληρωτικά τα συστήματα των προμηθευτών τους κάθε τρία χρόνια.

### **Πιστοποίηση από τρίτους**

Οι εξωτερικές επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται κυρίως από διαπιστευμένους φορείς πιστοποίησης, ανεξάρτητους, κυβερνητικούς ή μη, που διαθέτουν την απαραίτητη εμπειρογνωμοσύνη και αξιοπιστία. Το

σύστημα πιστοποίησης του φορέα αξιολογείται σε σύγκριση με ένα πρότυπο ποιότητας . (Πόγκα, 2013)

Τα στάδια που ακολουθούνται για να πιστοποιηθεί ένας οργανισμός είναι:

1. Υποβολή αίτησης και σχετικής τεκμηρίωσης στον φορέα πιστοποίησης.
2. Διενέργεια προπαρασκευαστικών συναντήσεων.
3. Προκαταρκτικές επιθεωρήσεις αξιολόγησης.
4. Επιθεώρηση αξιολόγησης.
5. Επιθεωρήσεις επιτήρησης.
6. Επαναληπτικές επιθεωρήσεις αξιολόγησης.
7. Ειδικές επιθεωρήσεις.

Ο έλεγχος του συστήματος ποιότητας της επιχείρησης γίνεται από ειδικά καταρτισμένους ελεγκτές, για να διαπιστωθεί εάν η επιχείρηση έχει καθορίσει και τηρεί διαδικασίες που καλύπτουν τις απαιτήσεις του προτύπου.

Η πορεία από φάση σε φάση δεν είναι συνεχής. Πολλές φορές η αρχική προσπάθεια δεν οδηγεί στην κατασκευή ενός ικανοποιητικού συστήματος ποιότητας και είναι αναγκαία η αναθεώρησή του. Το σύστημα διασφάλισης ποιότητας περιλαμβάνει τις διαδικασίες εκείνες που συλλέγουν την όποια ανάδραση από την εφαρμογή του συστήματος και δρομολογούνται οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

Στην περίπτωση που κάποια εταιρεία κριθεί ικανή να πιστοποιηθεί, εκδίδεται το Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης Συστήματος Διαχείρισης της Ποιότητας (Certification) στο οποίο αναγράφεται το πρότυπο σε σχέση με το οποίο πιστοποιήθηκε, ο φορέας πιστοποίησης, καθώς και η ημερομηνία πιστοποίησης.

(Λεώπουλος, 2012 , Πόγκα, 2013 , ΕΛΟΤ, [http://www.elot.gr/457\\_ELL\\_HTML.aspx](http://www.elot.gr/457_ELL_HTML.aspx))



### 3.3.1 Εμβέλεια Πιστοποίησης

Η εμβέλεια της πιστοποίησης αναφέρεται στην έκταση στην οποία εφαρμόζεται το σύστημα ποιότητας. Η έκταση αυτή μπορεί να είναι περιορισμένη, που σημαίνει ότι το σύστημα ποιότητας θα εφαρμόζεται μέσα στα όρια που η επιχείρηση ορίζει (π.χ. στη γραμμή παραγωγής ή σε τμήμα της επιχείρησης), ή να είναι ευρεία, που σημαίνει ότι το σύστημα ποιότητας εφαρμόζεται στο σύνολο των δραστηριοτήτων της επιχείρησης. (Πόγκα, 2013)

### 3.3.2 Κόστος ενός ΣΔΠ

Η διάρκεια και το κόστος ανάπτυξης/εφαρμογής και πιστοποίησης/εγγραφής ενός ΣΔΠ εξαρτώνται από το μέγεθος της επιχείρησης, τον αριθμό των εργαζομένων, το πλήθος των δραστηριοτήτων της, την υπάρχουσα οργανωτική δομή, το επίπεδο ΣΔΠ (αν υπάρχει), τη συμμετοχή των στελεχών της επιχείρησης και την υποστήριξη της διοίκησης στο έργο.

Το κόστος περιλαμβάνει τα έξοδα προμήθειας εξοπλισμού, ελέγχου οργάνων, απασχόλησης ανθρώπινου δυναμικού και εξοπλισμού, καθώς και την πληρωμή του φορέα Πιστοποίησης/Εγγραφής. Το κόστος που αντιστοιχεί στο ανθρώπινο δυναμικό και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την εσωτερική προετοιμασία των διεργασιών της επιχείρησης, αντιπροσωπεύει σημαντικό ποσοστό του συνολικού κόστους.

Για εταιρείες που έχουν καταγράψει διαδικασίες για τον τρόπο διεξαγωγής και εκτέλεσης των εργασιών τους ή διαθέτουν Σύστημα Ελέγχου Ποιότητας, ο μέσος χρόνος που χρειάζεται για να αναπτύξουν και να υλοποιήσουν επιτυχώς το ΣΔΠ, είναι περίπου 12 με 18 μήνες. Σε αντίθετη περίπτωση, όπου δηλαδή η επιχείρηση δε διαθέτει κάποια ουσιώδη προετοιμασία είναι λογικό ότι το κόστος θα είναι μεγαλύτερο και ο απαιτούμενος χρόνος πολύ περισσότερος. Βέβαια, το κόστος αυτό σε χρόνο και πόρους δεν θα πρέπει να αποτελέσει τροχοπέδη για την εφαρμογή ενός ΣΔΠ, αφού τα οφέλη που αποκομίζει κάποια εταιρεία είναι σαφώς περισσότερα και σπουδαιότερα αυτού του κόστους. (Πόγκα, 2013 , ISOQAR, <http://isoqar.gr/el/ISO9001>)

### 3.4 Διαπίστευση και Διαδικασία Διαπίστευσης

Η **Διαπίστευση** εξασφαλίζει το υψηλό επίπεδο λειτουργίας των φορέων πιστοποίησης. Στην Ελλάδα, εθνικός φορέας διαπίστευσης είναι το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (Ε.ΣΥ.Δ.). Διαπίστευση είναι η διαδικασία κατά την οποία το Ε.ΣΥ.Δ. εξετάζει και βεβαιώνει επίσημα, με τη χορήγηση Πιστοποιητικού Διαπίστευσης, ότι ένας φορέας έχει την ικανότητα να προσφέρει συγκεκριμένες υπηρεσίες, οι οποίες προσδιορίζονται σε ιδιαίτερο έγγραφο που συνοδεύει το Πιστοποιητικό Διαπίστευσης, το Επίσημο Πεδίο Εφαρμογής της Διαπίστευσης (ΕΠΕΔ). Ο φορέας αυτός μπορεί να είναι ένα εργαστήριο ή ένας φορέας πιστοποίησης ή ελέγχου.

Το Ε.ΣΥ.Δ. αποτελεί τον επίσημο τεχνικό σύμβουλο της πολιτείας σε θέματα διαπίστευσης και έχει την αρμοδιότητα λήψεως αποφάσεων στα θέματα αυτά.

Η λειτουργία του Ε.ΣΥ.Δ. υποβοηθείται από το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης, τους αξιολογητές και τους εμπειρογνώμονες. Στο Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης συμμετέχουν εκπρόσωποι Υπουργείων και Επιστημονικών, Επαγγελματικών και Κοινωνικών Φορέων. Με τη σύνθεσή αυτή της ισόρροπης εκπροσώπησης των ενδιαφερομένων μερών, εξασφαλίζεται η λειτουργία του Συμβουλίου με ανεξαρτησία και αμεροληψία.

Οι αξιολογητές του Συστήματος Διαπίστευσης επιλέγονται και εκπαιδεύονται σύμφωνα με αυστηρά καθορισμένα κριτήρια και διαδικασίες και υπακούουν σε κανόνες σχετικά με την ανεξαρτησία, την ακεραιότητα και την εχεμύθεια που πρέπει να διαθέτουν, κατά την άσκηση των καθηκόντων τους.

Οι διαπιστευμένοι φορείς δικαιούνται να χρησιμοποιούν το λογότυπο του Ε.ΣΥ.Δ. στα πιστοποιητικά και στις εκθέσεις που εκδίδουν, ως απόδειξη της διαπίστευσης τους στη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Οι προϋποθέσεις και οι λεπτομέρειες για τη χρήση του λογότυπου του Ε.ΣΥ.Δ. προσδιορίζονται στον Κανονισμό για τη χρήση του Εθνικού Λογοτύπου Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ ΕΛΔ).

Η διαδικασία διαπίστευσης ξεκινά με την πληροφόρηση του φορέα σχετικά με τα Κριτήρια, τους Κανονισμούς, τα Τέλη και τη Διαδικασία

Διαπίστευσης, από τα έγγραφα που εκδίδει το Ε.ΣΥ.Δ., επισκεπτόμενος την Ιστοσελίδα ή απευθυνόμενος στις υπηρεσίες του Ε.ΣΥ.Δ..

Στη συνέχεια, ο φορέας υποβάλλει στο Ε.ΣΥ.Δ. συμπληρωμένη έντυπη αίτηση, συνοδευόμενη εις διπλούν με εγχειρίδιο για την ποιότητα και τις σχετικές διαδικασίες και καταβάλλει τα Τέλη Αίτησης.

Ο Ε.ΣΥ.Δ. εξετάζει την αίτηση και έπειτα ορίζεται η Ομάδα Αξιολόγησης.

Στη συνέχεια, μπορεί να πραγματοποιηθεί προαιρετική Προαξιολόγηση στις εγκαταστάσεις του φορέα και ακολουθεί η Κυρίως Αξιολόγηση στις εγκαταστάσεις του φορέα, όπου γίνεται εντοπισμός των μη συμμορφώσεων και πρόταση και υλοποίηση από τον φορέα διορθωτικών ενεργειών.

Στην περίπτωση που απαιτείται πραγματοποιείται παρακολούθηση επιτόπου επιθεωρήσεων του φορέα, γίνεται εντοπισμός τυχόν μη συμμορφώσεων και πρόταση και υλοποίηση από τον φορέα διορθωτικών ενεργειών.

Ακολουθεί εισήγηση του επικεφαλής αξιολογητή προς την αντίστοιχη Υπηρεσία για τη χορήγηση διαπίστευσης, η οποία στη συνέχεια εισηγείται μέσω του Εισηγητή Διαπίστευσης προς το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης.

Το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης εγκρίνει την εισήγηση, η οποία στη συνέχεια επικυρώνεται από τον Προϊστάμενο του Ε.ΣΥ.Δ., το οποίο αποφασίζει για τη χορήγηση πιστοποιητικού διαπίστευσης στο φορέα. Παράλληλα, γίνεται ενημέρωση του φορέα για το προτεινόμενο πεδίο διαπίστευσης (ΕΠΕΔ).

Ο φορέας, εφόσον αποδεχθεί το προταθέν ΕΠΕΔ, εξοφλεί τα τέλη διαπίστευσης και χορηγείται σε αυτόν το αντίστοιχο Πιστοποιητικό Διαπίστευσης.

Για τη διατήρηση της διαπίστευσης, διενεργείται ετήσια επιτήρηση του διαπιστευμένου φορέα, ο οποίος καταβάλλει τα αντίστοιχα τέλη επιτήρησης.

Κάθε τέσσερα χρόνια διενεργείται συνολική επαναξιολόγηση του φορέα.  
(Ε.ΣΥ.Δ. <http://www.esyd.gr/portal/p/esyd/el/index.jsp>)

### **3.5 Οικογένεια Προτύπων ISO 9000**

Η οικογένεια προτύπων **ISO 9000**, αποτελείται από πρότυπα και οδηγίες σχετικές με τα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας. Τα πρότυπα αναφέρονται στην χρησιμοποιούμενη ορολογία, τις γενικές αρχές και σε υποδείγματα για ανάπτυξη Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας. Στην ίδια οικογένεια ανήκουν και πρότυπα που αναφέρονται σε συγκεκριμένες απαιτήσεις, όπως η επιθεώρηση, δηλαδή η διαδικασία ελέγχου της συμμόρφωσης του Συστήματος Ποιότητας που χρησιμοποιεί μια επιχείρηση με τις απαιτήσεις του προτύπου.

Το πρότυπο ISO 9000 ασχολείται με τη «Διαχείριση της Ποιότητας». Ο όρος «ποιότητα» αναφέρεται σε όλα εκείνα τα στοιχεία ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, τα οποία απαιτούνται από τον πελάτη. Ο όρος «διαχείριση ποιότητας» αποδίδει το γεγονός ότι μια επιχείρηση διασφαλίζει ότι τα «προϊόντα» της, αγαθά ή υπηρεσίες, συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του πελάτη και τις ικανοποιούν.

Η οικογένεια προτύπων ISO 9000 δεν περιλαμβάνει απαιτήσεις για τις προδιαγραφές συγκεκριμένων προϊόντων, αλλά δίνει βάση στις διαδικασίες που ακολουθούνται, οι οποίες επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος.

Ανεξαρτήτου δραστηριότητας, οποιοσδήποτε οργανισμός επιθυμεί να αναπτύξει ένα Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας μπορεί να ακολουθήσει τα πρότυπα της οικογένειας ISO 9000. Η συμμόρφωση αυτή δεν αποβλέπει στην επιβολή μιας παγκόσμιας ομοιομορφίας στους ενδιαφερόμενους οργανισμούς, μιας και κάτι τέτοιο είναι ανεπιθύμητο, αλλά και αδύνατο λόγω των ποικίλων αναγκών των οργανισμών αυτών. Η ικανοποίηση των απαιτήσεων που αναφέρουν τα πρότυπα στα συστήματα διαχείρισης είναι απαραίτητη, αλλά ο τρόπος με τον οποίο θα υλοποιηθούν επαφίεται στη διοίκηση κάθε οργανισμού.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα πρότυπα που ανήκουν στην οικογένεια ISO 9000.

<b>Πρότυπο</b>	<b>Περιγραφή</b>
ISO 9000	Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας – Θεμελιώδεις Αρχές και Λεξιλόγιο
ISO 9001	Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας - Απαιτήσεις
ISO 9004	Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας – Κατευθυντήριες οδηγίες για βελτιώσεις της επίδοσης
ISO 19011	Κατευθυντήριες οδηγίες για τη διενέργεια επιθεώρησης συστημάτων διαχείρισης της ποιότητας ή/και του περιβάλλοντος

**Πίνακας 3.1: Πρότυπα που ανήκουν στην οικογένεια ISO 9000**

(Λεώπουλος, 2012 , ISO, <http://www.iso.org/>)

### **3.6 ISO 9001:2008**

Το **ISO 9001:2008** ανήκει στην οικογένεια προτύπων ISO 9000 και καθορίζει τις απαιτήσεις για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης ποιότητας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε οργανισμό, μεγάλο ή μικρό, ανεξάρτητα από τον τομέα δραστηριότητάς του. Οργανισμός μπορεί να είναι μια επιχείρηση, μια κρατική υπηρεσία, ένας οργανισμός τοπικής αυτοδιοίκησης, ένα κοινωφελές ίδρυμα, αλλά και ένας μεμονωμένος επιχειρηματίας. (Λεώπουλος, 2012)

Υπάρχουν πάνω από ένα εκατομμύριο οργανισμοί και εταιρείες, σε πάνω από 170 χώρες που έχουν πιστοποιηθεί με ISO 9001. Το πρότυπο αυτό είναι βασισμένο στον κύκλο του Deming και την έννοια της συνεχούς βελτίωσης με τη μέθοδο «Plan – Do – Check – Act» ή «Σχεδιάζω – Ενεργώ – Ελέγχω – Βελτιώνω».

- **Σχεδιασμός:** Κατανόηση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος και των αναγκών των πελατών και αναγνώριση της επίπτωσης στον οργανισμό. Προσδιορισμός στρατηγικών στόχων για τη βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη.
- **Υλοποίηση:** Εφαρμογή των διαδικασιών.
- **Έλεγχος:** Παρακολούθηση και μέτρηση των διεργασιών και των λειτουργιών με βάση τους στρατηγικούς στόχους και παρουσίαση των αποτελεσμάτων αυτών.
- **Βελτίωση:** Λήψη ενεργειών με σκοπό τη βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη σε διαρκή βάση.



Σχήμα 3.1: Κύκλος Deming

Οι βασικές αρχές στις οποίες στηρίζεται το πρότυπο είναι:

- Εστίαση στον πελάτη
- Ηγεσία
- Συμμετοχή του ανθρώπινου δυναμικού
- Διεργασιοκεντρική προσέγγιση
- Συστημική Προσέγγιση Διαχείρισης
- Συνεχής βελτίωση
- Λήψη αποφάσεων βασισμένη σε δεδομένα
- Καλές σχέσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη (π.χ. προμηθευτές)

(Eurocert,

[http://www.eurocert.gr/content/ISO\\_90012008\\_\\_\\_\\_\\_Sustima\\_Diacheirisis\\_Poiotitas/](http://www.eurocert.gr/content/ISO_90012008_____Sustima_Diacheirisis_Poiotitas/), TÜV HELLAS, [http://news.tuv-nord.gr/October\\_2014/October\\_2014/material/ISO\\_9001\\_2015.pdf](http://news.tuv-nord.gr/October_2014/October_2014/material/ISO_9001_2015.pdf))

Το ISO 9001:2008 καθορίζει τις απαιτήσεις για την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης ποιότητας όταν ένας οργανισμός:

- χρειάζεται να αποδείξει την ικανότητά του να παρέχει με συνέπεια προϊόντα και υπηρεσίες που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του πελάτη, καθώς και τις ισχύουσες νομοθετικές και κανονιστικές απαιτήσεις και
- στοχεύει στην ενίσχυση της ικανοποίησης των πελατών, μέσω της αποτελεσματικής εφαρμογής του συστήματος, συμπεριλαμβάνοντας διεργασίες για τη βελτίωση του συστήματος και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του πελάτη και τις ισχύουσες νομοθετικές και κανονιστικές απαιτήσεις.

(Λεώπουλος, 2012)

### **3.6.1 Δομή του προτύπου ISO 9001:2008**

Το πρότυπο ISO 9001 αποτελείται από 8 κεφάλαια και παραγράφους αυτών.

Στο κεφάλαιο 1 αναφέρονται γενικές πληροφορίες για τις περιπτώσεις που ένας οργανισμός χρειάζεται να εφαρμόσει αυτό το πρότυπο, καθώς και πληροφορίες για τις απαιτήσεις του προτύπου και την εφαρμογή του στους οργανισμούς. Στην περίπτωση που οποια(ε)σδήποτε απαίτηση(εις) του προτύπου δεν μπορεί(ούν) να εφαρμοσθεί(ούν) εξαιτίας της φύσης του προϊόντος του οργανισμού, υπάρχει το ενδεχόμενο εξέτασης ώστε να εξαιρεθεί(ούν). Πρακτικά, αν ο οργανισμός δεν περιλαμβάνει στις διεργασίες του το σχεδιασμό νέων προϊόντων (πχ μια επιχείρηση που παράγει μόνο σύμφωνα με προδιαγραφές πελατών) μπορεί να εξαιρεθεί από τις σχετικές απαιτήσεις που αποτελούν κομμάτι του κεφαλαίου 7. Παρ' όλα αυτά, οι εξαιρέσεις αυτές δεν θα πρέπει να επηρεάζουν την ικανότητα ή την ευθύνη του οργανισμού να παρέχει προϊόντα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις των πελατών, καθώς και τις εφαρμόσιμες κανονιστικές απαιτήσεις. Στις περιπτώσεις που γίνονται άλλες εξαιρέσεις, ο οργανισμός δεν μπορεί να ισχυριστεί ότι συμμορφώνεται με το πρότυπο.

Στο κεφάλαιο 2 γίνεται παραπομπή στο πρότυπο ISO 9000, Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας – Θεμελιώδεις Αρχές και Λεξιλόγιο, διατάξεις του οποίου αποτελούν βασικές διατάξεις και αυτού του διεθνούς προτύπου. Βασικοί όροι που περιέχονται στο ISO 9000 προτείνεται να χρησιμοποιούνται από τους οργανισμούς που επιχειρούν να εφαρμόσουν το πρότυπο ISO 9001.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται αναφορά στους όρους που χρησιμοποιούνται στο ISO 9000 και που περιγράφουν την αλυσίδα των προμηθειών:



**Σχήμα 3.2: Αλυσίδα Προμηθειών**

Στο κεφάλαιο 4 αναφέρεται ότι η ανάπτυξη και αποτελεσματική λειτουργία ενός ΣΔΠ εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα των στελεχών της επιχείρησης να προσδιορίσουν και να μελετήσουν τις διεργασίες, δηλαδή ένα σύνολο δραστηριοτήτων που μετατρέπουν τα εισερχόμενα σε εξερχόμενα. Το ΣΔΠ χρειάζεται να καθιερωθεί, να



τεκμηριωθεί, να τεθεί σε εφαρμογή και στη συνέχεια να τηρείται και να βελτιώνεται διαρκώς ως προς την αποτελεσματικότητά του. Η τεκμηρίωση του ΣΔΠ επιτυγχάνεται με τη γραπτή δήλωση της Πολιτικής Ποιότητας, με το Εγχειρίδιο Ποιότητας, το οποίο εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο η επιχείρηση καλύπτει τις απαιτήσεις του προτύπου, με το Εγχειρίδιο Διαδικασιών, που περιλαμβάνει τις διαδικασίες που ακολουθεί η επιχείρηση και τον τρόπο με τον οποίο οι διαδικασίες αυτές εξασφαλίζουν την ποιότητα, με το Εγχειρίδιο Οδηγιών Εργασίας, με τη χρήση εγγράφων που εξασφαλίζουν την αποτελεσματική σχεδίαση, τη λειτουργία και τον έλεγχο των διεργασιών και με τη χρήση αρχείων, τα οποία δημιουργούνται από την υλοποίηση των διεργασιών.

Στο κεφάλαιο 5 αναφέρεται η Ευθύνη της Διοίκησης. Η ανώτατη διοίκηση θα πρέπει να μετατρέψει τις ανάγκες που οδήγησαν στην ανάπτυξη και λειτουργία ενός ΣΔΠ, σε σκοπούς. Επίσης, θα πρέπει να δεσμευτεί για την ανάπτυξη και λειτουργία του ΣΔΠ, για τη διαρκή βελτίωση της αποτελεσματικότητάς του και να παρέχει απόδειξη αυτής της δέσμευσης. Η απόδειξη δέσμευσης γίνεται εφικτή:

- Με τη διατύπωση της Πολιτικής Ποιότητας, που πρέπει να υιοθετηθεί από όλους τους εργαζομένους.
- Με τη γνωστοποίηση σε όλους τους εργαζομένους ότι πρέπει να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών, αλλά και οι υπόλοιπες απαιτήσεις.
- Με την εξασφάλιση της διαθεσιμότητας των απαραίτητων πόρων.
- Με την εξασφάλιση ότι καθιερώνονται αντικειμενικοί σκοποί για την ποιότητα.
- Με τη διεξαγωγή ανασκόπησης του ΣΔΠ τουλάχιστον μια φορά το χρόνο.

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται αναφορά στη διαχείριση πόρων. Ο οργανισμός θα πρέπει να παρέχει τους πόρους που χρειάζονται για την καθιέρωση, διατήρηση και βελτίωση του ΣΔΠ, αλλά και για την ικανοποίηση των πελατών, μέσω της εκπλήρωσης των απαιτήσεών τους. Το προσωπικό θα πρέπει να έχει την κατάλληλη εκπαίδευση και εμπειρία, ενώ η υποδομή και το περιβάλλον εργασίας πρέπει να είναι κατάλληλα για να διασφαλίζουν την ποιότητα.

Στο κεφάλαιο 7 αναφέρονται ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη διεργασιών που χρειάζονται για την υλοποίηση του προϊόντος. Οι διεργασίες αυτές σχετίζονται με τους πελάτες και την ικανοποίηση των απαιτήσεών τους, με το σχεδιασμό και ανάπτυξη ενός προϊόντος, με τον έλεγχο των αγορών, συμπεριλαμβανομένης και της επιλογής και αξιολόγησης των προμηθευτών. Επίσης, πρέπει να καθορίζονται οι διαδικασίες των λειτουργιών παραγωγής και υπηρεσιών, κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες οι οποίες περιλαμβάνουν τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, τη διαθεσιμότητα οδηγιών εργασίας, τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού, τη διαθεσιμότητα και χρήση συσκευών παρακολούθησης και μέτρησης, τη θέση σε εφαρμογή παρακολούθησης και μέτρησης και τη θέση σε εφαρμογή δραστηριοτήτων αποδέσμευσης, παράδοσης και εξυπηρέτησης μετά την παράδοση.

Τέλος, στο κεφάλαιο 8 αναφέρεται η παρακολούθηση, μέτρηση, ανάλυση και βελτίωση. Ο οργανισμός πρέπει να καθορίζει και να εφαρμόζει διεργασίες μέτρησης, ανάλυσης και βελτίωσης, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι τα προϊόντα ή/και υπηρεσίες συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις. Τα αποτελέσματα αυτών των δραστηριοτήτων χρησιμοποιούνται ως δεδομένα στην ανασκόπηση της αποτελεσματικότητας του ΣΔΠ. (Λεώπουλος, 2012 , Πόγκα, 2013)

### **3.6.2 ISO 9001:2008 – Ανθρώπινοι πόροι**

Στο κεφάλαιο 6 του προτύπου ISO 9001:2008 αναφέρονται οι απαιτήσεις για τους πόρους που πρέπει να διαθέτει ένας οργανισμός για να εφαρμόζει και να διατηρεί το ΣΔΠ, αλλά και για να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των πελατών του. Κρίσιμο πόρο του οργανισμού που εξασφαλίζει την ποιότητα, αποτελεί το ανθρώπινο δυναμικό του. Εργαζόμενοι οι οποίοι εκτελούν εργασίες οι οποίες επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος, θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη μόρφωση, τις δεξιότητες και την εμπειρία και να λαμβάνουν την απαραίτητη εκπαίδευση.

Ο οργανισμός θα πρέπει να προσδιορίζει τις απαραίτητες ικανότητες που πρέπει να έχει το προσωπικό το οποίο μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα

του προϊόντος και να παρέχει την κατάλληλη εκπαίδευση ή να προβαίνει σε άλλες ενέργειες, ώστε να εξυπηρετούνται οι ανάγκες αυτές. Η συνεχής αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ενεργειών που πραγματοποιούνται είναι απαραίτητη. Επίσης, ο οργανισμός θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι το προσωπικό έχει επίγνωση της σχέσης και της σπουδαιότητας των δραστηριοτήτων και πως αυτές συμβάλλουν στην επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών για την ποιότητα.

Το προσωπικό θα πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο, ώστε να εκτελεί αποτελεσματικά τις εργασίες του. Σε ορισμένες επιχειρήσεις η ποιότητα των εξερχόμενων προϊόντων εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από τις ικανότητες των εργαζομένων. Μια επιχείρηση, λοιπόν, που δεσμεύεται ως προς την ποιότητα θα πρέπει να προσδιορίσει τις ανάγκες εκπαίδευσης του προσωπικού της. Η εκπαίδευση θα πρέπει να παρέχεται σε όλα τα επίπεδα της ιεραρχίας. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην εκπαίδευση νεοπροσλαμβανόμενου προσωπικού ή εργαζομένων στους οποίους αναθέτονται νέες αρμοδιότητες.

Τέλος, ο οργανισμός είναι υποχρεωμένος να διατηρεί κατάλληλα αρχεία μόρφωσης, εκπαίδευσης, δεξιοτήτων και εμπειρίας των εργαζομένων του. (Λεώπουλος, 2012)

## Κεφάλαιο 4 – Βάσεις Δεδομένων

### 4.1 Γενικά

Οι βάσεις δεδομένων και τα συστήματα βάσεων δεδομένων αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής μας ζωής. Μερικά παραδείγματα εφαρμογών βάσεων δεδομένων είναι τα εξής:

- Τραπεζικές Εφαρμογές (online καταθέσεις)
- Αεροπορικές κρατήσεις
- Διαχείριση Επιχειρησιακών Πόρων (MRP-ERP)
- Λογιστήρια
- Νοσοκομεία
- Βιβλιοθήκες
- Σύστημα εγγραφής φοιτητών
- Κοινωνικές ασφάλισεις, Φόροι (taxisnet)
- Πωλήσεις – Πιστωτικές κάρτες
- Χρηματιστήριο

(Ναθαναήλ, 2012)

Πριν προχωρήσουμε στον ορισμό της έννοιας βάση δεδομένων θα ήταν χρήσιμο να δούμε τον ορισμό της έννοιας δεδομένα.

Ως **δεδομένα** ορίζονται στοιχεία, έννοιες και οδηγίες τυποποιημένα σε καθορισμένη μορφή και κατάλληλα για επεξεργασία.

Η **βάση δεδομένων** είναι μια αυστηρά τυποποιημένη συλλογή από σχετικά μεταξύ τους δεδομένα, που παρέχει έναν αυτόματο, κεντρικό και κοινό τρόπο χειρισμού τους.

Ένα σύνολο τυχαίων δεδομένων που δεν σχετίζονται μεταξύ τους δεν αποτελούν μια βάση δεδομένων.

Μια βάση δεδομένων αναπαριστά ένα περιβάλλον του πραγματικού κόσμου, το οποίο μερικές φορές ονομάζεται μικρόκοσμος ή πεδίο αναφοράς. Οι αλλαγές στο μικρόκοσμο αντανακλώνται στη βάση δεδομένων.

Μια βάση δεδομένων εκπληρώνει ένα συγκεκριμένο σκοπό. Προορίζεται για μια συγκεκριμένη ομάδα χρηστών και για κάποιες προκαθορισμένες εφαρμογές για τις οποίες ενδιαφέρονται αυτοί οι χρήστες.

Για να μπορεί μια βάση δεδομένων να αναπαριστά δυναμικά τον πραγματικό κόσμο, υπάρχουν άνθρωποι οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι με το να εισάγουν δεδομένα σε αυτή. Αυτοί, ονομάζονται χρήστες της βάσης. Πέρα από την εισαγωγή δεδομένων οι χρήστες φροντίζουν για την εύρυθμη λειτουργία της βάσης δεδομένων. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται συντήρηση. Χρήστες είναι επίσης και όσοι ανατρέχουν στη βάση δεδομένων για να αναζητήσουν πληροφορίες. Συνεπώς:

**Χρήστες** μιας βάσης δεδομένων είναι όσοι χρησιμοποιούν τη βάση δεδομένων, είτε για απόκτηση πληροφορίας, είτε για τη συντήρησή της.

Μια βάση δεδομένων μπορεί να δημιουργηθεί και να συντηρηθεί, είτε χειρόγραφα, είτε με τη χρήση μηχανών. Μια βάση δεδομένων σε υπολογιστή μπορεί να δημιουργηθεί και να συντηρείται, είτε από μια ομάδα προγραμμάτων εφαρμογών που έχουν γραφεί ειδικά γι' αυτό το σκοπό, είτε από ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. (Ξένος & Χριστοδουλάκης, 2002)

#### **4.2 Αρχεία ή Βάσεις Δεδομένων;**

Η χρήση αρχείων, αντί βάσεων δεδομένων, έχει τα ακόλουθα μειονεκτήματα:

- Είναι δύσκολη η διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων.
- Είναι αναγκαίο να δημιουργηθούν εξειδικευμένα προγράμματα για διαφορετικούς τύπους αρχείων. Τα προγράμματα αυτά είναι πιθανό να είναι περίπλοκα, εξαιτίας του μεγάλου όγκου δεδομένων.
- Η πληροφορία δεν είναι δομημένη.
- Δεν είναι δυνατή η ανάκληση δεδομένων με ένα βολικό και αποτελεσματικό τρόπο.
- Είναι πιθανό η ίδια πληροφορία να υπάρχει πολλές φορές, σε διαφορετικά αρχεία. Αυτό οδηγεί σε μεγαλύτερο κόστος

αποθήκευσης και πρόσβασης. Επίσης, μπορεί να καταλήξει σε ασυνέπεια των δεδομένων.

- Οι τιμές των δεδομένων θα πρέπει να ικανοποιούν κάποιους περιορισμούς συνέπειας. Οι προγραμματιστές εφαρμόζουν αυτούς τους περιορισμούς στο σύστημα, προσθέτοντας τον κατάλληλο κώδικα σε διάφορα προγράμματα. Ωστόσο, όταν προστεθούν άλλοι περιορισμοί, είναι δύσκολο να αλλάξουν τα προγράμματα, ώστε να τους εφαρμόσουν. Το πρόβλημα χειροτερεύει όταν οι περιορισμοί περιλαμβάνουν διάφορα δεδομένα από διαφορετικά αρχεία.
- Η ταυτόχρονη προσπέλαση πολλών χρηστών μπορεί να οδηγήσει σε μη συνεπείς πληροφορίες.
- Πρέπει να εξασφαλίσουμε την ανάκαμψη σε περίπτωση καταστροφής.
- Δεν είναι δυνατός ο έλεγχος πρόσβασης σε πολλά επίπεδα.

(Ramakrishnan & Gehrke, 2000, Silberschatz, Korth & Sudarshan, 2012 Ναθαναήλ, 2012)

#### **4.3 Σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (ΣΔΒΔ)**

**Σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (ΣΔΒΔ)** είναι το λογισμικό που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν και να συντηρήσουν μια βάση δεδομένων.

Οι δυνατότητες που παρέχει ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων είναι:

- Ορισμός μιας βάσης δεδομένων, που περιλαμβάνει την προδιαγραφή των τύπων, των δομών και των περιορισμών των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στη βάση.
- Κατασκευή μιας βάσης δεδομένων, που είναι η διαδικασία αποθήκευσης των ίδιων των δεδομένων σε ένα μέσο αποθήκευσης που ελέγχεται από το ΣΔΒΔ.
- Χειρισμός μιας βάσης δεδομένων, που περιλαμβάνει την ενημέρωση της βάσης ώστε να αντανακλά αλλαγές στον μικρόκοσμο, υποβολή ερωτήσεων προς τη βάση για την ανάκτηση

συγκεκριμένων δεδομένων και παραγωγή αναφορών από τα δεδομένα.

- Διαγραφή μιας βάσης δεδομένων, όπου ο χρήστης αποφασίζει τον τερματισμό μιας βάσης δεδομένων και την απομάκρυνση των δεδομένων από το υλικό.

Το λογισμικό ΣΔΒΔ είναι ένα **γενικής χρήσης (general-purpose)** σύστημα λογισμικού. Υπάρχει, όμως και η δυνατότητα εγγραφής ενός δικού μας συνόλου προγραμμάτων, για τη δημιουργία και συντήρηση μιας βάσης δεδομένων. Σε αυτή την περίπτωση, έχουμε ένα δικό μας **ειδικού σκοπού (special-purpose)** λογισμικό ΣΔΒΔ. Σε κάθε περίπτωση, εκτός από την ίδια τη βάση δεδομένων, χρησιμοποιείται ένας μεγάλος όγκος λογισμικού. Μια βάση δεδομένων, μαζί με το αντίστοιχο λογισμικό ονομάζεται **σύστημα βάσης δεδομένων (database system)**. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ξένος & Χριστοδουλάκης, 2002)

#### 4.3.1 Πλεονεκτήματα χρήσης ΣΔΒΔ

Τα ΣΔΒΔ παρέχουν ορισμένες δυνατότητες οι οποίες ωθούν τους χρήστες να τα χρησιμοποιούν. Αυτές είναι:

- Έλεγχος των πλεονασμών

Κατά την παραδοσιακή ανάπτυξη λογισμικού, όπου χρησιμοποιείται επεξεργασία αρχείων, κάθε ομάδα χρηστών διατηρεί τα δικά της αρχεία για να εξυπηρετεί τις εφαρμογές επεξεργασίας δεδομένων της. Συνεπώς, πολλά από τα δεδομένα αποθηκεύονται πολλές φορές, από μια στα αρχεία της κάθε ομάδας χρηστών. Αυτός ο πλεονασμός (redundancy) στην αποθήκευση των ίδιων δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε αρκετά προβλήματα. Πρώτον, είναι απαραίτητο να επαναλαμβάνεται μια απλή, λογική ενημέρωση, πολλές φορές. Αυτό οδηγεί σε πολλαπλασιασμό του μόχθου. Δεύτερον, σπαταλάται χώρος αποθήκευσης, γεγονός που μπορεί να είναι σοβαρό σε μεγάλες βάσεις δεδομένων. Επίσης, αρχεία που αναπαριστούν τα ίδια δεδομένα μπορεί να καταστούν ασύμβατα. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν μια ενημέρωση δεν γίνει σε όλα τα αρχεία που είναι απαραίτητο ή όταν ένας χρήστης κάνει λάθος κατά την εισαγωγή δεδομένων. Στην προσέγγιση των βάσεων δεδομένων, είναι απαραίτητο ο σχεδιασμός της βάσης να είναι τέτοιος ώστε να αποθηκεύεται κάθε

λογικό στοιχείο δεδομένων σε μια μόνο θέση στη βάση δεδομένων. Έτσι, αποφεύγονται οι ασυμβατότητες και εξοικονομείται χώρος αποθήκευσης. Σε μερικές περιπτώσεις ο ελεγχόμενος πλεονασμός (controlled redundancy) μπορεί να είναι χρήσιμος, αρκεί το ΣΔΒΔ να έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τον πλεονασμό, ώστε να αποτρέπονται ασυμβατότητες. Οι έλεγχοι αυτοί μπορούν να οριστούν στο ΣΔΒΔ κατά το σχεδιασμό της βάσης δεδομένων και να ενεργοποιούνται αυτόματα όποτε ενημερώνεται κάποιο αρχείο.

- **Επίπεδα χρηστών και έλεγχος πρόσβασης**

Μια βάση δεδομένων χρησιμοποιείται από πολλούς χρήστες με διαφορετικές ανάγκες και γνώσεις. Για το λόγο αυτό, το ΣΔΒΔ παρέχει τη δυνατότητα ορισμού διαφορετικών κατηγοριών χρηστών. Για την κάθε κατηγορία ορίζονται τα όρια εξουσιοδότησης που παρέχονται σε κάθε επίπεδο. Αυτό συμβαίνει γιατί κάποια δεδομένα είναι πιθανό να είναι εμπιστευτικά και να μην επιτρέπεται σε όλους τους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε αυτά. Επίσης, κάθε κατηγορία χρηστών έχει το δικαίωμα να επιτελεί διαφορετικές λειτουργίες από τις άλλες. Σε κάποιους επιτρέπεται μόνο να ανακτήσουν δεδομένα, ενώ σε άλλους να ανακτήσουν και να ενημερώσουν. Ο έλεγχος της πρόσβασης στη βάση δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια λογαριασμών (accounts) που προστατεύονται από κωδικούς χρήσης (passwords) και δίνονται στους χρήστες ή σε κατηγορίες χρηστών. Ένα ΣΔΒΔ πρέπει να παρέχει ένα υποσύστημα ασφάλειας και εξουσιοδότησης (security and authorization), το οποίο χρησιμοποιεί ο διαχειριστής της βάσης δεδομένων για να δημιουργήσει λογαριασμούς και να προδιαγράψει περιορισμούς για κάθε λογαριασμό. Στη συνέχεια, το ΣΔΒΔ επιβάλλει αυτόματα αυτούς τους περιορισμούς. Επίπεδα πρόσβασης δεν έχουμε μόνο στις βάσεις δεδομένων, αλλά και στο λογισμικό του ΣΔΒΔ. Για παράδειγμα, μόνο οι υφιστάμενοι του διαχειριστή της βάσης δεδομένων επιτρέπεται να χρησιμοποιούν κάποιο προνομιούχο (privileged) λογισμικό, όπως είναι το λογισμικό δημιουργίας νέων λογαριασμών.

- **Επιβολή περιορισμών ορθότητας**

Σε μια βάση δεδομένων μπορούν να τεθούν περιορισμοί ορθότητας (integrity constraints). Οι περιορισμοί αυτοί μπορεί να σχετίζονται με την οργάνωση των δεδομένων στη βάση ή με τις τιμές που μπορούν να



λάβουν κάποια δεδομένα. Υπάρχει, όμως, περίπτωση ένα στοιχείο δεδομένων να εισαχθεί λανθασμένα, αλλά να εξακολουθεί να πληροί τους περιορισμούς ορθότητας που έχουν τεθεί. Σε αυτή την περίπτωση, το λάθος μπορεί να εντοπιστεί μόνο από κάποιο χρήστη.

- **Προστασία από βλάβες υλικού ή λογισμικού**

Το ΣΔΒΔ παρέχει δυνατότητες για την τήρηση αντιγράφων ασφαλείας, καθώς και την ανάκαμψη της βάσης δεδομένων μετά από βλάβες. Η ανάκαμψη των δεδομένων είναι η διαδικασία κατά την οποία το ΣΔΒΔ, είτε αυτόματα, είτε χειροκίνητα, ανακαλεί τα δεδομένα που χάθηκαν έπειτα από μια βλάβη. Υπεύθυνο για την ανάκαμψη είναι το υποσύστημα τήρησης εφεδρικών αντιγράφων και ανάκαμψης (backup and recovery subsystem).

- **Παράσταση πολύπλοκων συσχετίσεων μεταξύ των δεδομένων**

Μια βάση δεδομένων περιλαμβάνει μια πληθώρα δεδομένων τα οποία μπορεί να αλληλοσχετίζονται με πολλούς τρόπους. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει το ΣΔΒΔ να αναπαριστά πολύπλοκες συσχετίσεις και να ανακτά και να ενημερώνει σχετιζόμενα δεδομένα εύκολα και αποτελεσματικά. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ξένος & Χριστοδουλάκης, 2002)

#### **4.4 Πλεονεκτήματα από τη χρήση Βάσεων Δεδομένων**

- **Δυνατότητα επιβολής τυποποίησης**

Ο διαχειριστής μιας βάσης δεδομένων έχει τη δυνατότητα να ορίσει και να επιβάλει πρότυπα στους χρήστες μιας βάσης δεδομένων. Τα πρότυπα αυτά μπορούν να οριστούν, παραδείγματος χάρη, για τα ονόματα και τη μορφή των στοιχείων δεδομένων, για τη μορφή παρουσίασης, για δομές αναφορών, για την ορολογία κ.ο.κ. και διευκολύνουν την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ διαφόρων τμημάτων, προγραμμάτων και χρηστών μέσα στον οργανισμό. Παράλληλα, είναι ευκολότερο για το διαχειριστή μιας βάσης δεδομένων να επιβάλει πρότυπα σε ένα συγκεντρωτικό περιβάλλον από ότι σε ένα περιβάλλον που η κάθε ομάδα χρηστών έχει τον έλεγχο των δικών της αρχείων και λογισμικού.

- **Μείωση του χρόνου ανάπτυξης των εφαρμογών**

Υπολογίζεται ότι ο χρόνος ανάπτυξης μιας νέας εφαρμογής με χρήση ενός ΣΔΒΔ είναι ανάμεσα στο ένα έκτο και στο ένα τέταρτο του χρόνου με χρήση παραδοσιακών συστημάτων αρχείων.

- **Ευελιξία**

Ο τρόπος οργάνωσης των δεδομένων σε μια βάση δεδομένων, κατά κανόνα επιδέχεται κάποιες αλλαγές, χωρίς, όμως, να επηρεάζονται τα αποθηκευμένα δεδομένα και τα υφιστάμενα προγράμματα εφαρμογών.

- **Ταυτόχρονη προσπέλαση**

Οι βάσεις δεδομένων επιτρέπουν στους χρήστες τους να έχουν ταυτόχρονη προσπέλαση στα δεδομένα της βάσης, παρέχοντας παράλληλα και τους απαραίτητους αυτοματοποιημένους ελέγχους. Για παράδειγμα, δεν επιτρέπεται η ταυτόχρονη αλλαγή ενός δεδομένου από δυο ή περισσότερους χρήστες. Επίσης, η βάση δεδομένων φροντίζει ώστε ο κάθε χρήστης να έχει πρόσβαση μόνο στα δεδομένα για τα οποία έχει λάβει εξουσιοδότηση.

- **Διαθεσιμότητα ενημερωμένων πληροφοριών**

Η ταυτόχρονη πρόσβαση των χρηστών σε μια βάση δεδομένων, καθιστά απαραίτητη τη διαθεσιμότητα των ενημερωμένων πληροφοριών. Αμέσως μόλις ένας χρήστης πραγματοποιήσει μια ενημέρωση στη βάση δεδομένων, όλοι οι άλλοι χρήστες μπορούν να δουν αμέσως αυτή την ενημέρωση. Αυτό είναι απαραίτητο σε πολλές εφαρμογές επεξεργασίας δοσοληψιών, όπως σε συστήματα κρατήσεων και σε τραπεζικές βάσεις δεδομένων.

- **Ταχύτητα**

Ο τρόπος οργάνωσης των δεδομένων μιας βάσης δεδομένων είναι τέτοιος ώστε να μπορούν να δίνουν απαντήσεις αυτόματα και ταχύτατα σε απλά και πολύπλοκα ερωτήματα, τα οποία θα ήταν πολύ δύσκολο να απαντηθούν αν είχε ακολουθηθεί οργάνωση βασισμένη σε ένα παραδοσιακό σύστημα (χειρόγραφο, αρχεία ηλεκτρονικού υπολογιστή).

- **Οικονομία κλίμακας**

Η προσέγγιση των ΣΔΒΔ επιτρέπει την ενοποίηση δεδομένων και εφαρμογών, ελαττώνοντας έτσι τις άχρηστες επικαλύψεις μεταξύ δραστηριοτήτων του προσωπικού επεξεργασίας δεδομένων σε διάφορα προγράμματα ή τμήματα. Αυτό επιτρέπει σε όλο τον οργανισμό να επενδύσει σε πιο ισχυρούς επεξεργαστές, μονάδες αποθήκευσης ή εξοπλισμό επικοινωνιών, από το να αγοράζει κάθε τμήμα ανεξάρτητα το δικό του (χαμηλότερων επιδόσεων) εξοπλισμό. Έτσι, ελαττώνεται το συνολικό κόστος λειτουργίας και διαχείρισης. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ξένος & Χριστοδουλάκης, 2002)

#### **4.5 Πότε δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε Βάσεις Δεδομένων**

Παρά τα πλεονεκτήματά τους, η χρήση βάσεων δεδομένων δεν είναι πάντα επιβεβλημένη. Παλιότερα, ένας λόγος που μας ανάγκαζε να μη χρησιμοποιούμε βάσεις δεδομένων ήταν το κόστος. Η υλοποίηση μιας βάσης δεδομένων συνεπάγεται το κόστος αγοράς ενός ΣΔΒΔ που παλαιότερα ήταν σημαντικός παράγοντας, καθώς και το κόστος ανάπτυξης και συντήρησης της βάσης δεδομένων. Σήμερα όμως, που το κόστος των ΣΔΒΔ έχει μειωθεί σημαντικά και που υπάρχουν συστήματα που λειτουργούν σε προσωπικό υπολογιστή, ο λόγος αυτός τείνει να εκλείψει. Συνήθως, όταν τα δεδομένα είναι στατικά, δεν απαιτείται η υλοποίηση ΒΔ. Τέλος, για μικρό όγκο δεδομένων ή για δεδομένα που προσπελαύνονται μόνο από ένα χρήστη, συνήθως δεν είναι απαραίτητη η υλοποίηση ΒΔ. (Ξένος & Χριστοδουλάκης, 2002)

#### **4.6 Χρήστες Βάσεων Δεδομένων**

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες χρηστών ΒΔ, που διαφοροποιούνται από τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούν με το σύστημα. Αυτές είναι:

Ο **διαχειριστής** της ΒΔ (database administrator-DBA), ο οποίος είναι υπεύθυνος για:

- Τον ορισμό του σχήματος.
- Τη δομή αποθήκευσης και τον ορισμό των μεθόδων πρόσβασης.

- Την τροποποίηση του σχήματος και της φυσικής οργάνωσης.
- Την παροχή εξουσιοδοτημένης πρόσβασης στα δεδομένα.
- Τη ρουτίνα συντήρησης.

Οι **άπειροι χρήστες**, οι οποίοι αλληλεπιδρούν με το σύστημα καλώντας ένα από τα προγράμματα που έχουν ήδη γραφτεί. Το τυπικό περιβάλλον ενός άπειρου χρήστη είναι ένα περιβάλλον φόρμας, στο οποίο μπορεί να συμπληρώσει τα κατάλληλα πεδία, είτε ένα περιβάλλον έκθεσης.

Οι **προγραμματιστές εφαρμογών**, οι οποίοι είναι οι επαγγελματίες που γράφουν προγράμματα εφαρμογών. Τα εργαλεία γρήγορης ανάπτυξης εφαρμογών (rapid application development-RAD), είναι εργαλεία που επιτρέπουν σε ένα προγραμματιστή να κατασκευάζει φόρμες και αναφορές με ελάχιστη προγραμματιστική προσπάθεια.

Οι **προχωρημένοι χρήστες**, οι οποίοι σχηματίζουν τα αιτήματά τους είτε χρησιμοποιώντας μια γλώσσα ερωτημάτων της ΒΔ, είτε χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία, όπως λογισμικό ανάλυσης δεδομένων.

Οι **εξειδικευμένοι χρήστες**, οι οποίοι είναι προχωρημένοι χρήστες που γράφουν εξειδικευμένες εφαρμογές ΒΔ, που δεν ανήκουν στην παραδοσιακή επεξεργασία δεδομένων. (Silberschatz, Korth & Sudarshan, 2012)

#### **4.7 Ιστορική Αναδρομή**

Η επεξεργασία δεδομένων ακολουθεί την ανάπτυξη των υπολογιστών, πράγμα που γίνεται από την αρχή των εμπορικών υπολογιστών.

Το πρώτο ΣΔΒΔ γενικού σκοπού, σχεδιάστηκε από τον Charles Bachman στην General Electric στις αρχές της δεκαετίας του 1960 και ονομαζόταν Integrated Data Store. Αποτέλεσε τη βάση του δικτυακού μοντέλου, το οποίο καθιερώθηκε στη Συνδιάσκεψη για τις Γλώσσες Συστημάτων Δεδομένων (Conference on Data Systems Languages - CODASYL) και επηρέασε σημαντικά τα συστήματα βάσεων δεδομένων τη δεκαετία του 1960.

Στο τέλος της δεκαετίας του 1960, η IBM ανέπτυξε το μοντέλο Information Management System – IMS, το οποίο χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα. Το IMS αποτέλεσε τη βάση ενός εναλλακτικού πλαισίου αναπαράστασης δεδομένων που ονομάζεται ιεραρχικό μοντέλο.

Μεγάλη επιτυχία αποτέλεσε, την ίδια εποχή, το σύστημα SABRE, το οποίο αναπτύχθηκε από κοινού από την American Airlines και την IBM για να βοηθήσει την πρώτη στη διαχείριση των κρατήσεων της. Το σύστημα επέτρεπε σε πολλούς ανθρώπους να έχουν πρόσβαση στα ίδια δεδομένα, μέσω ενός δικτύου υπολογιστών. Σήμερα το ίδιο σύστημα SABRE χρησιμοποιείται από διάσημες, διαδικτυακές, ταξιδιωτικές υπηρεσίες, όπως η Travelocity.

Το 1970, ο Edgar Codd, σε ένα εργαστήριο της IBM στο Σαν Χοσέ, πρότεινε ένα νέο πλαίσιο αναπαράστασης δεδομένων, το σχεσιακό μοντέλο. Αυτό οδήγησε στη γρήγορη ανάπτυξη διάφορων ΣΔΒΔ που βασίζονταν στο σχεσιακό μοντέλο, σε συνδυασμό με την ύπαρξη του απαραίτητου θεωρητικού υποβάθρου. Το 1981, ο Codd κέρδισε το βραβείο Turing για την προσφορά του. Τα συστήματα βάσεων δεδομένων άρχισαν να αποτελούν τομέα ακαδημαϊκής έρευνας και τα σχεσιακά ΣΔΒΔ έγιναν πολύ δημοφιλή. Τα πλεονεκτήματά τους έγιναν ευρέως αποδεκτά και η χρήση ΣΔΒΔ για τη διαχείριση εταιρικών δεδομένων έγινε συνήθης πρακτική.

Τη δεκαετία του 1980, το σχεσιακό μοντέλο καθιερώθηκε ως το κυρίαρχο μοντέλο ΣΔΒΔ και τα συστήματα βάσεων δεδομένων συνέχισαν να χρησιμοποιούνται ευρέως. Η γλώσσα SQL για τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων αναπτύχθηκε ως ένα μέρος του System R, project της IBM και είναι πλέον η καθιερωμένη γλώσσα ερωτημάτων. Η SQL τυποποιήθηκε στο τέλος της δεκαετίας του 1980 και το πρότυπο SQL:1999 υιοθετήθηκε από το ANSI και το ISO. Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη μορφή ταυτόχρονου προγραμματισμού είναι η ταυτόχρονη εκτέλεση προγραμμάτων βάσεων δεδομένων, που ονομάζονται δοσοληψίες (transactions). Οι χρήστες γράφουν προγράμματα σαν να επρόκειτο να τρέξουν μόνα τους και την ευθύνη για να τρέξουν ταυτόχρονα την αναλαμβάνει το ΣΔΒΔ. Ο James Gray κέρδισε το βραβείο Turing το 1999 για τη συμβολή του στη διαχείριση δοσοληψιών βάσεων δεδομένων.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στη δεκαετία του 1990, υπήρξε μεγάλη πρόοδος σε διάφορους τομείς των συστημάτων βάσεων δεδομένων. Αξιοσημείωτη υπήρξε η έρευνα για πιο αποτελεσματικές γλώσσες ερωτημάτων και πιο πλούσια μοντέλα δεδομένων, με έμφαση στην υποστήριξη σύνθετης ανάλυσης δεδομένων, που προέρχονται από όλους τους τομείς μιας επιχείρησης. Πολλοί πωλητές (IBM's DB2, Oracle 8, Informix UDS) επέκτειναν τα συστήματά τους, δίνοντας τη δυνατότητα να αποθηκεύουν νέου τύπου δεδομένα, όπως εικόνες και κείμενο και να δημιουργούν πιο σύνθετα ερωτήματα. Επίσης, πολλοί πωλητές ανέπτυξαν εξειδικευμένα συστήματα για να δημιουργήσουν αποθήκες δεδομένων και να διεξάγουν εξειδικευμένες αναλύσεις, συγκεντρώνοντας δεδομένα από διάφορες βάσεις δεδομένων.

Ένα ενδιαφέρον φαινόμενο είναι η εμφάνιση διάφορων πακέτων ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού (enterprise resource planning-ERP) και προγραμματισμού απαιτούμενων υλικών (management resource planning-MRP). Ευρέως χρησιμοποιούμενα πακέτα περιλαμβάνουν συστήματα από τους Baan, Oracle, PeopleSoft, SAP και Siebel. Αυτά τα πακέτα εντοπίζουν ένα σύνολο κοινών δραστηριοτήτων, όπως η διαχείριση αποθεμάτων, ο προγραμματισμός ανθρωπίνων πόρων και η οικονομική ανάλυση, οι οποίες αφορούν μεγάλο αριθμό εταιρειών και παρέχουν ένα γενικό επίπεδο εφαρμογών για την πραγματοποίηση αυτών των δραστηριοτήτων. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα σχεσιακό ΣΔΒΔ και το επίπεδο εφαρμογών μπορεί να προσαρμοστεί σε διάφορες εταιρείες, με αποτέλεσμα χαμηλότερο κόστος, σε σύγκριση με το κόστος για τη δημιουργία επιπέδου εφαρμογών από την αρχή.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η συμβολή του διαδικτύου στα ΣΔΒΣ. Ενώ η πρώτη γενιά ιστοτόπων αποθήκευαν τα δεδομένα τους αποκλειστικά σε αρχεία λειτουργικών συστημάτων, σήμερα είναι αρκετά διαδεδομένη η χρήση ενός ΣΔΒΔ για την αποθήκευση δεδομένων, το οποίο είναι προσβάσιμο μέσω ενός web browser. Τα ερωτήματα δημιουργούνται μέσω φορμών προσβάσιμων μέσω διαδικτύου και οι απαντήσεις μορφοποιούνται χρησιμοποιώντας μια γλώσσα σήμανσης, όπως η HTML, για να εμφανίζονται εύκολα σε ένα πρόγραμμα περιήγησης. Όλοι οι πωλητές βάσεων δεδομένων προσθέτουν χαρακτηριστικά στα ΣΔΒΔ με σκοπό να τα κάνουν καταλληλότερα για ανάπτυξη μέσω του διαδικτύου.

Το πρώτο μισό της δεκαετίας του 2000, εμφανίστηκε η XML και η σχετική γλώσσα διατύπωσης ερωτημάτων XQuery ως μια νέα τεχνολογία βάσεων δεδομένων. Αν και η XML χρησιμοποιείται ευρέως για την ανταλλαγή δεδομένων, καθώς επίσης και για την αποθήκευση ορισμένων σύνθετων τύπων δεδομένων, οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων εξακολουθούν να διαμορφώνουν τον πυρήνα μιας μεγάλης πλειοψηφίας εφαρμογών βάσεων δεδομένων μεγάλης κλίμακας. Σε αυτήν την περίοδο, αναπτύχθηκαν τεχνικές 'αυτόνομης και αυτόματης διαχείρισης' για ελαχιστοποίηση της προσπάθειας διαχείρισης των συστημάτων. Επίσης, αυξήθηκε σημαντικά η χρήση συστημάτων βάσεων δεδομένων ανοιχτού κώδικα, ιδιαίτερα των PostgreSQL και MySQL.

Στο τελευταίο μέρος της δεκαετίας του 2000, εμφανίστηκαν εξειδικευμένες βάσεις δεδομένων για ανάλυση δεδομένων, ειδικότερα αποθηκεύσεις στηλών, οι οποίες ουσιαστικά αποθηκεύουν κάθε στήλη ενός πίνακα ως ένα ξεχωριστό πίνακα και πολύ παράλληλα συστήματα βάσεων δεδομένων τα οποία έχουν σχεδιαστεί για ανάλυση πολύ μεγάλων συνόλων δεδομένων. Δημιουργήθηκαν, επίσης, αρκετά νέα καταναμημένα συστήματα αποθήκευσης δεδομένων για να χειρίζονται τις απαιτήσεις διαχείρισης των δεδομένων πολύ μεγάλων διαδικτυακών τόπων, όπως των Amazon, Facebook, Google, Microsoft και Yahoo! Και μερικά από αυτά τα συστήματα προσφέρονται τώρα ως Web υπηρεσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από προγραμματιστές εφαρμογών. Πρόοδος σημειώθηκε και στη διαχείριση και ανάλυση δεδομένων συνεχούς ροής, όπως είναι τα δεδομένα με τις τιμές μετοχών ή τα δεδομένα παρακολούθησης δικτύων. Αναπτύχθηκαν, επίσης, ευρέως τεχνικές εξόρυξης δεδομένων, για παράδειγμα συστήματα με συστάσεις προϊόντων βασισμένα στο Web και αυτόματη τοποθέτηση σχετικών διαφημίσεων σε ιστοσελίδες. (Ramakrishnan & Gehrke, 2000)

#### **4.8 Μοντέλα Δεδομένων**

Ένα **μοντέλο δεδομένων (data model)** είναι ένα σύνολο εννοιών που περιγράφουν τα δεδομένα, τις μεταξύ τους σχέσεις, τη σημασιολογία τους και τους περιορισμούς στους οποίους υπόκεινται. Τα περισσότερα μοντέλα δεδομένων περιλαμβάνουν και ένα σύνολο από βασικές πράξεις (basic operations), για τον προσδιορισμό ανακτήσεων και ενημερώσεων

της ΒΔ. Επίσης, κάποια μοντέλα δεδομένων περιλαμβάνουν δυναμικά χαρακτηριστικά μιας εφαρμογής ΒΔ, γεγονός που επιτρέπει στο σχεδιαστή της ΒΔ να ορίσει ένα σύνολο από δικές του επιτρεπτές πράξεις στα αντικείμενα της ΒΔ. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες μοντέλων δεδομένων:

Τα **οντοκεντρικά λογικά μοντέλα (object oriented)**, τα οποία χρησιμοποιούνται για την περιγραφή δεδομένων στο λογικό επίπεδο και το επίπεδο όψεων. Τέτοια μοντέλα είναι το μοντέλο οντοτήτων - συσχετίσεων (entity - relationship model), σημασιολογικό μοντέλο (semantic data model), συναρτησιακό μοντέλο (functional model).

Τα **πλειαδικά λογικά μοντέλα (record-based)**, αναπαριστούν τη λογική δομή μιας ΒΔ, μέσω συγκεκριμένων τύπων που αναπαριστώνται ως πλειάδες (tuples) ή εγγραφές (records). Τέτοια μοντέλα είναι το σχεσιακό μοντέλο (relational model), το ιεραρχικό μοντέλο (hierarchical model) και το μοντέλο δικτύου (network model).

Τα **φυσικά μοντέλα**, τα οποία χρησιμοποιούνται για την περιγραφή δεδομένων στο φυσικό επίπεδο. Τέτοια μοντέλα είναι το ενοποιημένο μοντέλο (unifying data model) και το μοντέλο πλαισίων μνήμης (frame memory ή page model). (Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

## 4.9 Σχήμα και Στιγμιότυπα

Οι ΒΔ αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, καθώς εισάγονται, διαγράφονται ή τροποποιούνται πληροφορίες σε αυτές. Το σύνολο των πληροφοριών που είναι αποθηκευμένες σε μια ΒΔ, μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή ονομάζεται **στιγμιότυπο (instance or snapshot)** της ΒΔ. Το σύνολο των εννοιών που περιγράφουν τη δομή μιας ΒΔ ονομάζεται **σχήμα (schema)**. Το σχήμα προσδιορίζεται κατά το σχεδιασμό μιας ΒΔ και παραμένει σχεδόν πάντα σταθερό. (Ναθαναήλ, 2012)

### 4.9.1 Αρχιτεκτονική Βάσεων Δεδομένων

Η αρχιτεκτονική τριών σχημάτων (three-schema architecture), έχει ως σκοπό την επίτευξη τριών σημαντικών χαρακτηριστικών των ΒΔ. Την



απομόνωση προγραμμάτων και δεδομένων, την υποστήριξη πολλαπλών όψεων χρηστών και τη χρήση καταλόγου για αποθήκευση του σχήματος της ΒΔ.

Τα τρία επίπεδα της αρχιτεκτονικής αυτής είναι: το εξωτερικό επίπεδο ή επίπεδο όψης, το λογικό επίπεδο και το εσωτερικό ή φυσικό επίπεδο.

Το **εσωτερικό ή φυσικό επίπεδο (internal level)**, έχει ένα εσωτερικό σχήμα (internal schema) που περιγράφει τη δομή φυσικής αποθήκευσης της ΒΔ. Σε αυτό το επίπεδο δεν μελετώνται οι έννοιες και οι πληροφορίες, αλλά το πώς τα δεδομένα αποθηκεύονται στη ΒΔ, πώς κατανέμονται στους διάφορους αποθηκευτικούς μηχανισμούς και πώς οργανώνονται. Το φυσικό επίπεδο είναι μια συλλογή από χώρους αποθήκευσης όπως μαγνητικοί δίσκοι, οπτικοί δίσκοι, μαγνητικές ταινίες (παλαιότερα), ρομπότ ταινιών, συστοιχίες δίσκων, συστοιχίες οπτικών δίσκων.

Ο χρήστης δεν χρειάζεται να γνωρίζει που είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα του. Δίνει εντολές στη ΒΔ, το αποτέλεσμα των οποίων βλέπει στο εξωτερικό επίπεδο. Το γεγονός αυτό ονομάζεται διαφάνεια.

Το **εξωτερικό επίπεδο ή επίπεδο όψης (external or view level)**, περιλαμβάνει έναν αριθμό από εξωτερικά σχήματα ή όψεις χρηστών. Κάθε εξωτερικό σχήμα περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα της ΒΔ παρουσιάζονται σε ένα χρήστη ή μια ομάδα χρηστών.

Συνεπώς, στο εξωτερικό επίπεδο, ο χρήστης δεν ενδιαφέρεται για το πώς τα δεδομένα αποθηκεύονται στη ΒΔ, πώς κατανέμονται στους διάφορους αποθηκευτικούς μηχανισμούς και πώς οργανώνονται. Ο χρήστης βλέπει τα δεδομένα σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης και αδιαφορεί για τον τρόπο που τα δεδομένα αυτά διαχειρίζονται από τη ΒΔ.

Το **λογικό επίπεδο (conceptual level)**, έχει ένα λογικό σχήμα (conceptual schema) που περιγράφει τη δομή όλης της ΒΔ για μια κοινότητα χρηστών. Το λογικό σχήμα αποκρύπτει τις λεπτομέρειες των φυσικών δομών αποθήκευσης και εστιάζει στην περιγραφή οντοτήτων, τύπων δεδομένων, συσχετίσεων, πράξεων χρηστών και περιορισμών. Βασική λειτουργία αυτού του επιπέδου είναι η μετάφραση των εντολών από κάποια γλώσσα εντολών στις αντίστοιχες εντολές του μηχανισμού ανάκλησης και αποθήκευσης δεδομένων.

Η αρχιτεκτονική τριών σχημάτων αποτελεί απλό εργαλείο για τον χρήστη για οπτική απεικόνιση των επιπέδων του σχήματος σε ένα σύστημα βάσης δεδομένων. Τα περισσότερα ΣΔΒΔ δεν διαχωρίζουν πλήρως τα τρία επίπεδα, αλλά αρκετά ΣΔΒΔ υποστηρίζουν μέχρι ενός σημείου την αρχιτεκτονική τριών σχημάτων.

Στην πραγματικότητα, τα μόνα δεδομένα που υπάρχουν είναι αυτά στο φυσικό επίπεδο. Τα τρία σχήματα είναι απλώς περιγραφές των δεδομένων.

Σε ένα ΣΔΒΔ βασισμένο στην αρχιτεκτονική τριών σχημάτων, κάθε φορά που μια ομάδα χρηστών δίνει μια εντολή στο εξωτερικό σχήμα, αυτή θα πρέπει να μετασχηματιστεί σε εντολή ως προς το λογικό σχήμα και στη συνέχεια, σε εντολή ως προς το εσωτερικό σχήμα, με αποτέλεσμα την επεξεργασία της αποθηκευμένης ΒΔ. Εάν η εντολή απαιτεί την ανάκτηση πληροφοριών από τη ΒΔ, τότε θα πρέπει τα δεδομένα να μετασχηματιστούν έτσι ώστε να συμπίπτουν με την εξωτερική όψη του χρήστη. Οι διαδικασίες μετασχηματισμού ερωτημάτων και αποτελεσμάτων μεταξύ επιπέδων λέγονται απεικονίσεις (mappings). (Elmasri & Navathe, 2007 , Ξένος & Χριστοδουλάκης, 2002)

#### **4.10 Αρχή της ανεξαρτησίας δεδομένων**

Ανεξαρτησία δεδομένων (data independence) ονομάζεται η δυνατότητα μεταβολής του σχήματος ενός επιπέδου αφαίρεσης, χωρίς να επηρεάζεται το σχήμα του αμέσως υψηλότερου επιπέδου. Υπάρχουν δυο τύποι ανεξαρτησίας δεδομένων:

**Φυσική ανεξαρτησία δεδομένων (physical data independence)** είναι η δυνατότητα μεταβολής του εσωτερικού σχήματος, χωρίς να χρειάζεται να μεταβληθούν τα προγράμματα εφαρμογών που έχουν πρόσβαση στη ΒΔ. Μεταβολές στο φυσικό σχήμα είναι συχνά απαραίτητες για λόγους βελτιστοποίησης της απόδοσης του συστήματος.

**Λογική ανεξαρτησία δεδομένων (logical data independence)** είναι η δυνατότητα μεταβολής του λογικού σχήματος, χωρίς να χρειάζεται να μεταβληθούν τα προγράμματα εφαρμογών. Μεταβολές του λογικού

σχήματος είναι απαραίτητες όταν μεταβάλλεται η λογική δομή μιας ΒΔ, για παράδειγμα όταν επεκτείνεται μια ΒΔ, με την προσθήκη ενός νέου τύπου εγγραφών ή στοιχείου δεδομένων. Η λογική ανεξαρτησία είναι δυσκολότερο να επιτευχθεί από τη φυσική ανεξαρτησία, καθώς τα προγράμματα εφαρμογών εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την λογική δομή μιας ΒΔ.

Η ανεξαρτησία των δεδομένων επιτυγχάνεται διότι όταν το σχήμα σε κάποιο επίπεδο αλλάζει, το σχήμα στο επόμενο επίπεδο παραμένει αμετάβλητο. Το μόνο που αλλάζει είναι η απεικόνιση μεταξύ των δυο επιπέδων. (Ναθανάηλ, 2012 , Elmasri & Navathe, 2007)

#### **4.11 Γλώσσα SQL (Structured Query Language – Δομημένη Γλώσσα Ερωτημάτων)**

Η γλώσσα SQL αποτελεί πρότυπο για τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων και έχει τη δυνατότητα πέρα από το να θέσει ερωτήματα στη βάση δεδομένων, να ορίσει τη δομή των δεδομένων, να τροποποιήσει δεδομένα της βάσης δεδομένων και να καθορίσει περιορισμούς ασφαλείας. Την αρχική έκδοση της SQL ανέπτυξε η IBM και ονομάστηκε αρχικά Sequel, ως μέρος του έργου System R, στις αρχές της δεκαετίας του 70. Η γλώσσα Sequel αναπτύχθηκε και το όνομά της άλλαξε σε SQL. Το 1986, το American National Standards Institute (ANSI) και το International Organization for Standardization (ISO) δημοσίευσαν μια τυποποίηση της SQL που ονομάστηκε SQL-86. Ο οργανισμός (ANSI) δημοσίευσε το 1989 μια εκτεταμένη τυποποίηση για την SQL, την SQL-89. Ακολούθησαν οι SQL-92, SQL:1999, SQL:2003, SQL:2006, SQL:2008.

Η γλώσσα SQL μπορεί να θεωρηθεί ως ένας από τους σημαντικότερους λόγους για την επιτυχία των σχεσιακών βάσεων δεδομένων στον εμπορικό κόσμο. Το γεγονός ότι αποτελεί πρότυπο για τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων έκανε τους χρήστες να μην ανησυχούν για τη μεταφορά των εφαρμογών τους από άλλους τύπους βάσεων δεδομένων, για παράδειγμα δικτυωτά ή ιεραρχικά συστήματα, σε σχεσιακά σχήματα. Ο λόγος είναι ότι κι αν ακόμα οι χρήστες δεν είναι ικανοποιημένοι από ένα προϊόν ΣΔΒΔ, η μετατροπή σε ένα άλλο σχεσιακό ΣΔΒΔ δεν πρόκειται να είναι τόσο ακριβή και χρονοβόρα, αφού και τα δυο

συστήματα ακολουθούν τα ίδια πρότυπα γλώσσας. Ένα άλλο πλεονέκτημα που έχει η ύπαρξη ενός τέτοιου προτύπου είναι ότι οι χρήστες μπορούν να γράφουν εντολές σε ένα πρόγραμμα εφαρμογής βάσεων δεδομένων, που μπορεί να κάνει προσπέλαση σε δεδομένα που αποθηκεύονται σε δυο ή περισσότερα σχεσιακά ΣΔΒΔ, χωρίς να χρειαστεί να αλλάξει η υπογλώσσα (SQL) των βάσεων δεδομένων, αν και τα δυο σχεσιακά ΣΔΒΔ υποστηρίζουν το ίδιο πρότυπο SQL.

Η γλώσσα SQL περιλαμβάνει μια γλώσσα ορισμού των δεδομένων (data-definition language-DDL), με την οποία καθορίζεται το σχήμα της ΒΔ και μια γλώσσα χειρισμού των δεδομένων (data-manipulation language-DML), με την οποία εκφράζονται τα ερωτήματα και οι ενημερώσεις στη ΒΔ.

### **Γλώσσα Ορισμού των Δεδομένων**

Μια γλώσσα ορισμού των δεδομένων χρησιμοποιείται για τον ορισμό του σχήματος της ΒΔ, αλλά και για τον καθορισμό πρόσθετων ιδιοτήτων των δεδομένων. Το ΣΔΒΔ έχει έναν μεταφραστή της γλώσσας αυτής, ο οποίος επεξεργάζεται τις εντολές της και τις μεταφράζει σε ένα σύνολο δομών που αποθηκεύονται στο λεξικό ή ευρετήριο δεδομένων (data dictionary or directory). Το λεξικό δεδομένων περιέχει μεταδεδομένα (metadata), δηλαδή δεδομένα σχετικά με τα δεδομένα. Το λεξικό δεδομένων θεωρείται ότι είναι ένας ειδικού τύπου πίνακας που μπορεί να προσπελαστεί και να ενημερωθεί μόνο από το ίδιο το ΣΔΒΔ και όχι από έναν κανονικό χρήστη. Το ΣΔΒΔ συμβουλεύεται το ευρετήριο πριν από οποιαδήποτε πρόσβαση στη ΒΔ.

Η δομή αποθήκευσης και οι μέθοδοι πρόσβασης που χρησιμοποιούνται από το ΣΔΒΔ καθορίζονται από ένα σύνολο εντολών ενός ειδικού τύπου DDL, που ονομάζεται **γλώσσα αποθήκευσης και ορισμού των δεδομένων**. Οι εντολές αυτές, ορίζουν τις λεπτομέρειες υλοποίησης των σχημάτων της ΒΔ, που συνήθως κρύβονται από τους χρήστες. Οι τιμές των δεδομένων που αποθηκεύονται στη ΒΔ πρέπει να ικανοποιούν κάποιους **περιορισμούς συνέπειας**. Η DDL παρέχει λειτουργίες για τον καθορισμό τέτοιων περιορισμών.

## Γλώσσα χειρισμού των δεδομένων

Μια γλώσσα χειρισμού των δεδομένων είναι μια γλώσσα που επιτρέπει στους χρήστες να εισάγουν, ανακτούν, διαγράφουν και τροποποιούν πληροφορίες σε μια ΒΔ.

Υπάρχουν δυο τύποι DML:

- Οι **διαδικαστικές DML**, οι οποίες απαιτούν από το χρήστη να καθορίσει *ποια* δεδομένα χρειάζονται και *πώς* να λαμβάνονται αυτά τα δεδομένα.
- Οι **δηλωτικές DML**, οι οποίες απαιτούν από το χρήστη να καθορίσει *ποια* δεδομένα απαιτούνται, χωρίς να καθορίσει *πώς* θα ληφθούν αυτά τα δεδομένα.

Οι δηλωτικές γλώσσες είναι ευκολότερες στη χρήση τους αλλά όχι τόσο αποδοτικές.

Ένα υποσύνολο μιας DML, το οποίο περιλαμβάνει ανάκληση πληροφοριών, ονομάζεται **γλώσσα ερωτημάτων**. (Elmasri & Navathe, 2007 , Silberschatz, Korth & Sudarshan, 2012 , Ναθαναήλ, 2012)

## 4.12 Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων

Το **μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων (E-R model)**, αναπτύχθηκε για να διευκολύνει τον εννοιολογικό σχεδιασμό εφαρμογών ΒΔ. Εξαιτίας της χρησιμότητάς του, πολλά εργαλεία σχεδίασης ΒΔ, σχεδιάζουν με βάση τις έννοιές του.

Το μοντέλο οντότητας-σχέσης περιέχει τρεις βασικές έννοιες:

- Ένα **σύνολο οντοτήτων (entities)**
- Ένα **σύνολο συσχετίσεων (relationships)** μεταξύ οντοτήτων
- Ένα **σύνολο περιορισμών (constraints)** σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι οντότητες συμμετέχουν σε σχέσεις

### 4.12.1 Οντότητες

**Οντότητα** είναι ένα στοιχείο του φυσικού κόσμου με αυτόνομη πραγματική ή θεωρητική υπόσταση. Κάθε οντότητα έχει συγκεκριμένες ιδιότητες που ονομάζονται γνωρίσματα (attributes) και την περιγράφουν. Επίσης, κάθε οντότητα έχει μια τιμή για καθένα από τα γνωρίσματά της. Τα γνωρίσματα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε:

**Απλά (simple)** και **Σύνθετα (composite)**: τα απλά γνωρίσματα δέχονται απλές τιμές από κάποιο πεδίο τιμών, ενώ τα σύνθετα αποτελούνται από έναν αριθμό γνωρισμάτων, τα οποία ως σύνολο περιγράφουν μια ιδιότητα. Τα σύνθετα γνωρίσματα μπορούν να αποσυντεθούν σε επιμέρους γνωρίσματα.

**Μονότιμα (single-valued)** και **Πλειότιμα (multi-valued)**: μονότιμα είναι τα γνωρίσματα που έχουν μόνο μια τιμή για μια συγκεκριμένη οντότητα, ενώ πλειότιμα αυτά που έχουν περισσότερες από μια τιμές.

**Αποθηκευμένα (stored)** και **Παραγόμενα (computed)**: παραγόμενα είναι τα γνωρίσματα που μπορούν να υπολογισθούν από άλλα γνωρίσματα.

Στην περίπτωση που για ένα γνώρισμα μιας συγκεκριμένης οντότητας 1. υπάρχει τιμή, αλλά δεν την ξέρουμε, 2. δεν ξέρουμε αν υπάρχει τιμή 3. η τιμή δεν ορίζεται, χρησιμοποιούμε την τιμή Null.

Ένας **τύπος οντοτήτων (entity type)** είναι ένα σύνολο από οντότητες που έχουν τα ίδια γνωρίσματα. Η συλλογή όλων των οντοτήτων ενός συγκεκριμένου τύπου οντότητας σε μια ΒΔ, σε κάθε χρονική στιγμή ονομάζεται σύνολο οντοτήτων.

Το σύνολο των γνωρισμάτων μιας οντότητας που προσδιορίζουν μοναδικά την οντότητα αυτή ονομάζεται **κλειδί (key)**. Το κλειδί αποτελεί έναν περιορισμό μοναδικότητας που θέτουμε στη ΒΔ. Ένα σύνολο από ένα ή περισσότερα γνωρίσματα που προσδιορίζουν μοναδικά την οντότητα ονομάζεται **υπερκλειδί**. **Υποψήφιο κλειδί** είναι το ελάχιστο υπερκλειδί, ενώ **πρωτεύον κλειδί** είναι το υποψήφιο κλειδί που επιλέγεται τελικά από τον σχεδιαστή. Το κλειδί θα πρέπει να είναι μοναδικό για κάθε οντότητα, ενώ δεν θα πρέπει να υπάρχει γνήσιο υποσύνολό του που να είναι μοναδικό για κάθε οντότητα.

**Πεδίο ορισμού (domain)** είναι το σύνολο τιμών που μπορεί να πάρει ένα γνώρισμα ενός τύπου οντοτήτων σε κάθε ατομική οντότητα.

Στο διάγραμμα E-R οι οντότητες αναπαριστώνται με παραλληλόγραμμα. Τα μονότιμα γνωρίσματα με μονές ελλείψεις και τα πλειότιμα με διπλές ελλείψεις. Τα γνωρίσματα κλειδιά αναπαριστώνται με ελλείψεις και είναι υπογραμμισμένα, ενώ τα παραγόμενα γνωρίσματα με διακεκομμένες ελλείψεις. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

#### 4.12.2 Συσχετίσεις

**Συσχέτιση** είναι μια εννοιολογική σύνδεση μεταξύ κάποιων οντοτήτων. Ένας **τύπος συσχετίσεων** είναι μια μαθηματική σχέση μεταξύ δυο ή περισσότερων οντοτήτων, καθεμία προερχόμενη από ένα συγκεκριμένο τύπο οντοτήτων. Ένας τύπος συσχετίσεων μπορεί να έχει και αυτός γνωρίσματα. Στο διάγραμμα E-R αναπαριστώνται με ρόμβους.

**Βαθμός (degree)** μιας σχέσης, είναι ο αριθμός των οντοτήτων που συμμετέχουν σε μια σχέση. Ένας τύπος συσχέτισης βαθμού δυο λέγεται δυαδικός (binary). Μια δυαδική σχέση που σχετίζει μια οντότητα με τον εαυτό της λέγεται αυτοαναφορική (recursive). Ένας τύπος συσχέτισης βαθμού τρία λέγεται τριαδικός (ternary). Υπάρχουν δυο τρόποι αναπαράστασης τριαδικών σχέσεων σε διαγράμματα E-R: με ένα σύνολο από δυαδικές σχέσεις ή με ένα ρόμβο ο οποίος συνδέει τρεις οντότητες. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

#### 4.12.3 Περιορισμοί

Το μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων μπορεί να ορίζει κάποιους περιορισμούς στους οποίους πρέπει να υπόκεινται τα περιεχόμενα μιας ΒΔ. Δυο τύποι τέτοιων περιορισμών είναι η **πληθικότητα (cardinality)** και η **συμμετοχή (participation)**.

**Πληθικότητα:** Η πληθικότητα εκφράζει τον αριθμό των οντοτήτων με τον οποίο μπορεί να συσχετιστεί μια άλλη οντότητα μέσω ενός συνόλου σχέσεων. Οι πληθικότητες των συσχετίσεων καθορίζονται κατά το σχεδιασμό μιας ΒΔ. Κάθε οντότητα συμμετέχει σε μια σχέση με μια

δεδομένη ελάχιστη και μέγιστη πληθικότητα. Οι πληθικότητες συμβολίζονται με ζεύγη τιμών πάνω στις γραμμές οι οποίες ενώνουν τις οντότητες με τις σχέσεις, ενώ υπάρχει και σύντομος τρόπος στον οποίο χρησιμοποιούμε μόνο τις μέγιστες τιμές.

**Συμμετοχή:** Ο περιορισμός συμμετοχής ορίζει αν η ύπαρξη μιας οντότητας εξαρτάται από το αν σχετίζεται με μια άλλη οντότητα μέσω του τύπου της συσχέτισης. Ο περιορισμός αυτός ορίζει το ελάχιστο πλήθος στιγμιότυπων της συσχέτισης στις οποίες μπορεί να συμμετέχει μια οντότητα.

Έστω ότι έχουμε δυο οντότητες E,F που συμμετέχουν σε μια σχέση R.

- Αν  $\max\text{-card}(E,R)=1$ , τότε η E έχει **μονότιμη συμμετοχή** στην R.
- Αν  $\max\text{-card}(E,R)=N$ , τότε η E έχει **πλειότιμη συμμετοχή** στην R.
- Μια δυαδική σχέση R μεταξύ των οντοτήτων E,F είναι σχέση «πολλά-προς-πολλά» (**many-to-many** ή **N-N**), εάν οι E και F έχουν πλειότιμη συμμετοχή στην R.
- Εάν οι E και F έχουν μονότιμη συμμετοχή, η R είναι σχέση **1-1 (one-to-one)**.
- Εάν η E έχει μονότιμη συμμετοχή και η F πλειότιμη, η R είναι σχέση **1-N (one-to-many)**.

Επίσης:

- Αν  $\min\text{-card}(E,R)=1$ , τότε η E έχει **υποχρεωτική (mandatory)** ή **ολική συμμετοχή** στην R.
- Αν  $\min\text{-card}(E,R)=0$ , τότε η E έχει **προαιρετική (optional)** συμμετοχή στην R.

### Συμμετοχή και Πληθικότητα Γνωρισμάτων

Εάν A ένα γνώρισμα μιας οντότητας E. Τότε  $\min\text{-card}(A,E)$  και  $\max\text{-card}(A,E)$  δηλώνουν τον ελάχιστο (συμμετοχή) και μέγιστο (πληθικότητα), αντίστοιχα, αριθμό τιμών για το A, οι οποίες σχετίζονται με κάθε στιγμιότυπο της E.

- Αν  $\min\text{-card}(A,E)=0$ , τότε το γνώρισμα είναι **προαιρετικό**.
- Αν  $\min\text{-card}(A,E)=1$ , τότε το γνώρισμα είναι **υποχρεωτικό**.
- Αν  $\max\text{-card}(A,E)=1$ , τότε το γνώρισμα δέχεται **μια τιμή**.



- Αν  $\max\text{-card}(A,E)=N$ , τότε το γνώρισμα δέχεται **πολλαπλές τιμές**.

(Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

#### 4.12.4 Ασθενείς και Ισχυρές οντότητες

Μια οντότητα  $E_1$  λέγεται **ασθενής (weak)**, αν η ύπαρξη των στιγμιότυπων της εξαρτάται από μια άλλη οντότητα  $E_2$  μέσω μιας σχέσης  $R$ . Η  $E_2$  ονομάζεται **ισχυρή οντότητα**. Μια ισχυρή οντότητα ονομάζεται **κάτοχος (owner)** των στιγμιότυπων της ασθενούς οντότητας που σχετίζεται με αυτή. Οι ασθενείς οντότητες δεν έχουν δικά τους αναγνωριστικά γνωρίσματα, μπορούν, όμως, να έχουν **μερικά αναγνωριστικά (partial identifiers)**, δηλαδή ένα σύνολο γνωρισμάτων τα οποία καθορίζουν με μοναδικό τρόπο στιγμιότυπα της ασθενούς οντότητας που σχετίζονται με το ίδιο στιγμιότυπο της ισχυρής οντότητας. Αναγνωριστικά για τις ασθενείς οντότητες δημιουργούνται από τα αναγνωριστικά γνωρίσματα της ισχυρής οντότητας και τα μερικά αναγνωριστικά της ασθενούς οντότητας. Μια ασθενής οντότητα μπορεί να σχετίζεται με περισσότερες από μια ισχυρές οντότητες, μέσω διαφορετικών συσχετίσεων. Επίσης, μια ασθενής οντότητα μπορεί να είναι κάτοχος άλλων ασθενών οντοτήτων. Μερικές φορές οι ασθενείς οντότητες αναπαριστώνται ως πολύπλοκα (σύνθετα πλειότιμα) γνωρίσματα. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

#### 4.13 Σχεσιακό Μοντέλο

Το μοντέλο που κυριαρχεί σήμερα στις περισσότερες ΒΔ είναι το σχεσιακό, εξαιτίας της απλότητάς του.

Το σχεσιακό μοντέλο παριστάνει τη ΒΔ ως μια συλλογή από σχέσεις, οι οποίες αναπαριστώνται με τη μορφή ενός **πίνακα (table)**. Στην τυπική ορολογία του σχεσιακού μοντέλου ολόκληρος ο πίνακας λέγεται **σχέση**. Μια γραμμή του πίνακα ονομάζεται **πλειάδα**. Το σύνολο όλων των πλειάδων των συσχετίσεων λέγεται **περιεχόμενο της ΒΔ (content, extension)**. Η επικεφαλίδα μιας στήλης ονομάζεται **γνώρισμα**. Κάθε γνώρισμα μιας σχέσης έχει έναν **τύπο (type)**. Τα γνωρίσματα παίρνουν τιμές από ένα **πεδίο τιμών (domain)**. Το πεδίο τιμών είναι ένα σύνολο από **ατομικές τιμές**, δηλαδή τιμές που δεν μπορούν να διασπαστούν.

Ένα **σχήμα σχέσης** χρησιμοποιείται για την περιγραφή μιας σχέσης και αποτελείται από το όνομα της σχέσης και ένα σύνολο γνωρισμάτων. Το πλήθος αυτών των γνωρισμάτων ονομάζεται **βαθμός (degree)** της σχέσης. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

#### 4.13.1 Σχεσιακοί Κανόνες

- **Περιορισμοί Πεδίου Ορισμού**

Οι περιορισμοί πεδίου ορισμού καθορίζουν ότι η τιμή κάθε γνωρίσματος πρέπει να είναι μια ατομική τιμή από το πεδίο ορισμού αυτού του γνωρίσματος.

- **Πρόσβαση βάσει περιεχομένου (row access by content)**

Η πρόσβαση στις πλειάδες μιας σχέσης γίνεται με βάση το περιεχόμενό τους. Οι ερωτήσεις θα πρέπει να βασίζονται στις τιμές των γνωρισμάτων, ενώ ερωτήσεις της μορφής «ποια είναι η τρίτη πλειάδα της σχέσης;» δεν θεωρούνται έγκυρες. Βέβαια, υπάρχουν εμπορικά συστήματα που παραβιάζουν τον κανόνα αυτό και παρέχουν ένα εσωτερικό αναγνωριστικό πλειάδων (tuple id – Autonumber κλπ), το οποίο μπορεί να αυξάνει την απόδοση του συστήματος.

- **Μοναδικότητα πλειάδων (unique rows)**

Οι πλειάδες μιας σχέσης δεν γίνεται να έχουν τις ίδιες τιμές σε όλα τους τα γνωρίσματα. Για την εφαρμογή αυτού του κανόνα απαιτείται έλεγχος, ο οποίος επιφέρει κόστη. Για το λόγο αυτό, πολλά συστήματα επιλέγουν να μην εφαρμόζουν αυτόν τον κανόνα.

- **Κλειδιά και υπερ-κλειδιά (keys and superkeys)**

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα δεν γίνεται να υπάρχουν πλειάδες με ίδιες όλες τις τιμές των γνωρισμάτων τους. Συνεπώς, υπάρχει ένα υποσύνολο γνωρισμάτων, το οποίο έχει διαφορετικό συνδυασμό τιμών, για οποιεσδήποτε δυο πλειάδες μιας σχέσης. Ένα τέτοιο σύνολο γνωρισμάτων, αποτελεί ένα **υπερ-κλειδί** μιας σχέσης. Κάθε σχέση έχει τουλάχιστον ένα υπερ-κλειδί – το σύνολο όλων των γνωρισμάτων της. Ένα σύνολο γνωρισμάτων μιας σχέσης αποτελεί **κλειδί (key)** της σχέσης,

εάν το σύνολο αυτό είναι υπερ-κλειδί και επιπλέον κανένα υποσύνολό του δεν έχει αυτή την ιδιότητα. Μια σχέση μπορεί να έχει περισσότερα από ένα κλειδιά. Στην περίπτωση αυτή κάθε κλειδί λέγεται **υποψήφιο κλειδί (candidate key)**. Ένα από τα υποψήφια κλειδιά επιλέγεται ως το **πρωτεύον κλειδί (primary key)** μιας σχέσης και είναι αυτό που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των πλειάδων της σχέσης.

- **Κενές Τιμές (Null Values)**

Στην περίπτωση που δεν γνωρίζουμε τις τιμές κάποιων γνωρισμάτων ή η εισαγωγή μιας τιμής δεν έχει νόημα για κάποια πλειάδα, χρησιμοποιούμε μια ειδική τιμή που λέγεται **κενή τιμή (null value)**.

- **Περιορισμός Ακεραιότητας Οντοτήτων (Entity Integrity Constraint)**

Ο **περιορισμός ακεραιότητας οντοτήτων** καθορίζει ότι το πρωτεύον κλειδί μιας σχέσης δεν μπορεί να έχει τιμή null. Παραβίαση αυτού του κανόνα θα σήμαινε ότι δεν θα μπορούσαμε να αναγνωρίσουμε τις πλειάδες των οποίων τα πρωτεύοντα κλειδιά έχουν τιμή null.

- **Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας (Referential Integrity Constraint)**

Στο σχεσιακό μοντέλο το **ξένο κλειδί (foreign key)** αποτελεί περιορισμό αναφορικής ακεραιότητας.

Ο **περιορισμός αναφορικής ακεραιότητας** ορίζεται μεταξύ δυο πινάκων και χρησιμοποιείται για να εξασφαλίσει ότι όταν μια πλειάδα μιας σχέσης **αναφέρεται** σε μια άλλη σχέση, πρέπει να αναφέρεται σε μια υπαρκτή πλειάδα της άλλης σχέσης. Πιο συγκεκριμένα, το ξένο κλειδί ταυτοποιεί μια στήλη (ή μια σειρά στηλών) σε ένα πίνακα αναφοράς ή πρωτεύοντα, που δίνει τιμές σε μια σειρά στηλών ενός δευτερεύοντος πίνακα. Το ξένο κλειδί θα πρέπει να αποτελεί πρωτεύον ή υποψήφιο κλειδί στον πίνακα αναφοράς. Οι τιμές του ξένου κλειδιού στον δευτερεύοντα πίνακα, θα πρέπει να λαμβάνονται από τον πρωτεύοντα, ενώ ενδέχεται να επιτρέπεται και η τιμή null. Ένας πίνακας μπορεί να φέρει περισσότερα του ενός ξένα κλειδιά και κάθε ένα από αυτά να σχετίζεται με διαφορετικό πίνακα αναφοράς. Επίσης, ένας πίνακας μπορεί να αναφέρεται στον εαυτό του, οπότε έχουμε να κάνουμε με **αυτο-αναφορά**.

Σε περιπτώσεις διαγραφών ή επικαιροποιήσεων τιμών του πίνακα αναφοράς, υπάρχουν 5 διαφορετικές δράσεις που μπορούμε να προσδιορίσουμε για τη διασφάλιση της αναφορικής ακεραιότητας των δεδομένων:

- CASCADE
- RESTRICT
- NO ACTION
- SET NULL
- SET DEFAULT

Όταν προσδιορίζεται σε ένα δευτερεύοντα πίνακα η δράση CASCADE, τότε όταν γίνεται μια διαγραφή στον πίνακα αναφοράς του, τότε η διαγραφή θα γίνεται και στις εγγραφές αυτού. Με τη δράση CASCADE on DELETE, κάθε φορά που θα διαγράφεται μια εγγραφή στον πίνακα αναφοράς, αυτόματα θα διαγράφονται και όλες οι σχετιζόμενες εγγραφές στον δευτερεύοντα πίνακα, ενώ με τη δράση CASCADE on UPDATE, κάθε φορά που ενημερώνεται μια εγγραφή στον πίνακα αναφοράς, αυτόματα θα ενημερώνονται και όλες οι σχετιζόμενες εγγραφές στον δευτερεύοντα πίνακα.

Όταν προσδιορίζεται σε έναν πίνακα αναφοράς η δράση RESTRICT, τότε εφόσον υπάρχουν στοιχεία του πίνακα σε άλλους πίνακες, δεν επιτρέπεται ούτε η διαγραφή, ούτε η επικαιροποίησή τους στον πίνακα αναφοράς.

Η δράση NO ACTION είναι παρεμφερής της RESTRICT, μόνο που σε αυτή ο έλεγχος ακεραιότητας λαμβάνει χώρα μετά την προσπάθεια αλλαγής των στοιχείων ενός πίνακα. Ενώ δηλαδή η RESTRICT θεωρεί από την αρχή ότι εφόσον υπάρχει αναφορική σχέση τότε αυτή θα παραβιαστεί, η NO ACTION ελέγχει αν όντως παραβιάζεται μια συγκεκριμένη σχέση μεταξύ τιμών.

Όταν προσδιορίζεται σε ένα δευτερεύοντα πίνακα η δράση SET NULL, κάθε φορά που διαγράφεται ή επικαιροποιείται μια εγγραφή στον πίνακα αναφοράς, τότε τίθεται αυτόματα η τιμή null στις αντίστοιχες εγγραφές του δευτερεύοντα πίνακα, εφόσον έχουμε θέσει ως μη αναγκαία την ύπαρξη τιμής στα συγκεκριμένα πεδία.

Με τη δράση SET DEFAULT, κάθε φορά που διαγράφεται ή επικαιροποιείται μια εγγραφή στον πίνακα αναφοράς, τότε τίθεται αυτόματα η DEFAULT τιμή της στήλης, η οποία πρέπει να οριστεί, αλλιώς τίθεται null. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

#### **4.14 Μετατροπή μοντέλων Οντοτήτων – Συσχετίσεων σε Σχεσιακά**

Για τη μετατροπή μοντέλων Οντοτήτων – Συσχετίσεων σε Σχεσιακά ακολουθούνται τα εξής βήματα:

**Απεικόνιση κανονικών τύπων οντοτήτων.** Κάθε κανονική οντότητα ενός ERD μετατρέπεται σε μια σχέση (πίνακα) που περιέχει όλα τα απλά γνωρίσματα της οντότητας. Ένα από τα γνωρίσματα κλειδιά της οντότητας, γίνεται πρωτεύον κλειδί της σχέσης. Τα σύνθετα γνωρίσματα μετατρέπονται σε ένα σύνολο από απλά γνωρίσματα και τα πλειότιμα γνωρίσματα μετατρέπονται σε μια νέα σχέση με πρωτεύον κλειδί.

**Απεικόνιση ασθενών οντοτήτων.** Κάθε ασθενής οντότητα ενός ERD μετατρέπεται σε μια σχέση που περιέχει όλα τα απλά γνωρίσματα της οντότητας. Το γνώρισμα κλειδί της κύριας οντότητας μετατρέπεται σε ξένο κλειδί της σχέσης. Το πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι ο συνδυασμός του πρωτεύοντος κλειδιού της κύριας οντότητας και, αν υπάρχει, του μερικού κλειδιού της ασθενούς οντότητας. Αν υπάρχει μια ασθενής οντότητα  $E_2$  που ο ιδιοκτήτης της είναι μια ασθενής οντότητα  $E_1$ , τότε θα πρέπει να απεικονισθεί η  $E_1$  πριν την  $E_2$  για να προσδιορισθεί πρώτα το πρωτεύον κλειδί της. Τέλος, ένα σύνθετο γνώρισμα της ασθενούς οντότητας μετατρέπεται σε μια σειρά από γνωρίσματα και ένα πλειότιμο γνώρισμα σε μια νέα σχέση.

**Απεικόνιση δυαδικών συσχετίσεων.** Για τις συσχετίσεις 1:N κατασκευάζουμε μια σχέση για κάθε μια από τις οντότητες που μετέχουν στη συσχέτιση και συμπεριλαμβάνουμε το πρωτεύον κλειδί της πλευράς 1 ως ξένο κλειδί στη σχέση της πλευράς N. Επίσης, συμπεριλαμβάνουμε τυχόν γνωρίσματα της συσχέτισης στον πίνακα της πλευράς N. Στην περίπτωση που έχουμε **συσχετίσεις 1:N με προαιρετική συμμετοχή**, δηλαδή το ξένο κλειδί μπορεί να περιέχει τιμές NULL, αντί να έχουμε ξένο κλειδί στην πλευρά N, κατασκευάζουμε μια τρίτη σχέση και περιλαμβάνουμε τα πρωτεύοντα κλειδιά των δυο συμμετεχόντων

οντοτήτων ως ξένα κλειδιά. Ως πρωτεύον κλειδί της νέας σχέσης χρησιμοποιούμε το πρωτεύον κλειδί της σχέσης  $N$  και θέτουμε περιορισμό NOT NULL στο ξένο κλειδί της σχέσης  $1$ . Για τις **συσχετίσεις  $M:N$**  κατασκευάζουμε μια σχέση για κάθε μια από τις οντότητες που συμμετέχουν στη συσχέτιση. Στη συνέχεια, κατασκευάζουμε μια νέα σχέση στην οποία συμπεριλαμβάνουμε τα πρωτεύοντα κλειδιά των δυο συμμετεχόντων οντοτήτων ως ξένα κλειδιά. Αυτά γίνονται το σύνθετο πρωτεύον κλειδί της νέας σχέσης. Στη νέα σχέση συμπεριλαμβάνουμε και όποια γνωρίσματα αφορούν τη συσχέτιση. Για τις **συσχετίσεις  $1:1$**  κατασκευάζουμε μια σχέση για κάθε μια από τις οντότητες που συμμετέχουν στη συσχέτιση. Στη συνέχεια, συμπεριλαμβάνουμε το πρωτεύον κλειδί μιας εκ των σχέσεων (π.χ.  $\Sigma_1$ ), ως ξένο κλειδί της άλλης σχέσης ( $\Sigma_2$ ). Σε αυτή την περίπτωση, για το ρόλο της  $\Sigma_2$  είναι καλύτερο να επιλεγεί ένας τύπος οντοτήτων με ολική συμμετοχή στη σχέση. Στη νέα σχέση συμπεριλαμβάνουμε και όποια γνωρίσματα αφορούν τη συσχέτιση.

**Απεικόνιση συσχετιστικών οντοτήτων (Associative entities).** Οι συσχετιστικές οντότητες αποτελούν έναν τρόπο μοντελοποίησης μιας συσχέτισης  $M:N$  με μια νέα οντότητα, με την προϋπόθεση να έχει φυσικό νόημα και να δημιουργεί σχέσεις  $1:N$  με τις συμμετέχουσες κανονικές οντότητες και να έχει επιπλέον γνωρίσματα. Αποτυπώνονται όπως οι δυαδικές συσχετίσεις  $M:N$ , εκτός και αν υπάρχει συγκεκριμένο προσδιοριστικό για τη συσχετιστική οντότητα. Πιο συγκεκριμένα, κατασκευάζουμε μια νέα σχέση και συμπεριλαμβάνουμε τα πρωτεύοντα κλειδιά των δυο συμμετεχόντων οντοτήτων ως ξένα κλειδιά. Τα γνωρίσματα αυτά γίνονται μαζί το σύνθετο πρωτεύον κλειδί της νέας σχέσης, εκτός και εάν έχει δικό της προσδιοριστικό, οπότε θα γίνει αυτό το πρωτεύον κλειδί της συσχετιστικής οντότητας. Στη νέα σχέση συμπεριλαμβάνουμε και όποια γνωρίσματα αφορούν τη συσχέτιση.

**Απεικόνιση Αυτοσυσχετίσεων.** Για τις **αυτοσυσχετίσεις  $1:N$**  κατασκευάζουμε μια σχέση για την οντότητα και προσθέτουμε το πρωτεύον κλειδί της σχέσης ως ξένο κλειδί μέσα στην ίδια σχέση. Το ξένο κλειδί μπορεί να δέχεται την τιμή NULL. Τέλος, συμπεριλαμβάνουμε όποια γνωρίσματα χαρακτηρίζουν τη συσχέτιση μέσα στην ίδια σχέση. Για τις **αυτοσυσχετίσεις  $M:N$**  κατασκευάζουμε μια σχέση για την οντότητα και στη συνέχεια κατασκευάζουμε μια νέα

σχέση και προσθέτουμε το πρωτεύον κλειδί της πρώτης σχέσης ως ξένο κλειδί δυο φορές μέσα στη νέα σχέση. Τα δυο ξένα κλειδιά γίνονται το σύνθετο πρωτεύον κλειδί της νέας σχέσης. Τέλος, συμπεριλαμβάνουμε όποια γνωρίσματα χαρακτηρίζουν τη συσχέτιση μέσα στη νέα σχέση. Για τις **αυτοσυσχετίσεις 1:1** κατασκευάζουμε μια σχέση για την οντότητα και προσθέτουμε το πρωτεύον κλειδί της σχέσης ως ξένο κλειδί μέσα στην ίδια. Το ξένο κλειδί μπορεί να δέχεται την τιμή NULL. Τέλος, συμπεριλαμβάνουμε όποια γνωρίσματα χαρακτηρίζουν τη συσχέτιση μέσα στην ίδια σχέση.

**Απεικόνιση N-αδικών τύπων συσχετίσεων.** Για κάθε N-αδικό τύπο συσχέτισης, όπου  $N > 2$ , κατασκευάζουμε μια νέα σχέση για τη συσχετιστική οντότητα και συμπεριλαμβάνουμε σε αυτή, ως γνωρίσματα ξένου κλειδιού, τα πρωτεύοντα κλειδιά των σχέσεων που παριστάνουν τους συμμετέχοντες τύπους οντοτήτων. Αυτά αποτελούν, συνήθως, το πρωτεύον κλειδί της νέας σχέσης. Τέλος, συμπεριλαμβάνουμε όποια γνωρίσματα χαρακτηρίζουν τη συσχέτιση μέσα στη νέα σχέση. (Elmasri & Navathe, 2007 , Ναθαναήλ, 2012)

## Κεφάλαιο 5 – Microsoft Access

### 5.1 Microsoft Access

Η Access είναι μια από τις πιο δημοφιλείς υλοποιήσεις του σχεσιακού μοντέλου δεδομένων. Αρχικά, προσέφερε τη δυνατότητα δημιουργίας βάσεων δεδομένων για επιτραπέζιους υπολογιστές, ενώ πλέον αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο για τη γρήγορη δημιουργία εφαρμογών βάσεων δεδομένων, που βασίζονται σε προγράμματα περιήγησης, οι οποίες βοηθούν στη διαχείριση μιας επιχείρησης και δίνουν τη δυνατότητα στους συναδέλφους να μοιράζονται με ευκολία τις εφαρμογές τους. Θεωρείται τμήμα ενός ενοποιημένου συνόλου από εργαλεία για τη δημιουργία και διαχείριση βάσεων δεδομένων σε πλατφόρμα PC Windows. Οι εφαρμογές βάσεων δεδομένων για την Access μπορεί να είναι από προσωπικές εφαρμογές, όπως η διαχείριση προσωπικής μουσικής και βίντεο, μέχρι εφαρμογές μικρών επιχειρήσεων, όπως διαχείριση συγκεκριμένων πληροφοριών πελατών.

Η Access είναι ένα ΣΣΔΒΔ που έχει διάφορες συνιστώσες. Μια **συνιστώσα** είναι μια εφαρμογή ή ένα εργαλείο ανάπτυξης που καθιστά τα αντικείμενά του διαθέσιμα σε άλλες εφαρμογές.

Μια συνιστώσα είναι μια μηχανή βάσης δεδομένων που ονομάζεται Microsoft Jet Engine και είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των δεδομένων. Μια άλλη συνιστώσα είναι μια γραφική διεπαφή χρήστη Graphical User Interface (GUI), η οποία ζητά από τη μηχανή υπηρεσίες δεδομένων, όπως αποθήκευση και ανάκτηση, με τη βοήθεια της SQL. Η μηχανή αποθηκεύει όλα τα δεδομένα των εφαρμογών (πίνακες, ευρετήρια, φόρμες, αναφορές, μικροπρογράμματα) σε ένα Microsoft αρχείο δεδομένων. Μπορεί, επίσης, να υποστηρίξει προηγμένες δυνατότητες, όπως προσπέλαση σε ετερογενή δεδομένα μέσω του προτύπου ODBC (Open Database Connectivity) της Microsoft, πιστοποίηση δεδομένων, έλεγχο συγχρονισμού με χρήση κλειδωμάτων και βελτιστοποίηση ερωτήσεων.

Η διεπαφή χρήστη της Access παρέχει **οδηγούς (wizards)** που είναι διαδραστικά προγράμματα τα οποία καθοδηγούν το χρήστη μέσω μιας σειράς ερωτήσεων σε μορφή διαλόγου και **builders** που είναι



διαδραστικά προγράμματα που βοηθούν το χρήστη να δημιουργήσει συντακτικά σωστές εκφράσεις.

Η γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζεται από την Access είναι η **Access Basic**.

Η Access δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να κατασκευάζει μια ακολουθία από απλές πράξεις, που ονομάζονται **macros**, οι οποίες πρέπει να εκτελεστούν σε απάντηση ενεργειών που λαμβάνουν χώρα κατά τη χρήση εφαρμογών της βάσης δεδομένων. Ενώ μερικές εφαρμογές μπορούν να γραφούν πλήρως με χρήση macros, άλλες μπορεί να απαιτούν τις επεκτεταμένες ιδιότητες της Access Basic.

Άλλη μια δυνατότητα που παρέχει η Access σε μια βάση δεδομένων, είναι η υποστήριξη υπερσυνδέσμων (hyperlinks) σαν ενσωματωμένο τύπο δεδομένων, επεκτείνοντας τη λειτουργικότητα της βάσης με τη δυνατότητα παροχής πληροφοριών στο internet.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορεί να ενοποιηθεί μια εφαρμογή με πολλές συνιστώσες που περιλαμβάνει την Access. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας **automation** στη Visual Basic, είναι δυνατόν να εργαστούμε με αντικείμενα από άλλες συνιστώσες για να κατασκευαστεί μια καλά ολοκληρωμένη εφαρμογή. Χρησιμοποιώντας την **Object Linking and Embedding (OLE)** τεχνολογία, ένας χρήστης μπορεί να συμπεριλάβει σε μια αναφορά ή μια φόρμα στην Access έγγραφα που δημιουργήθηκαν από άλλες συνιστώσες.

Μια βάση δεδομένων της Access μπορεί να περιέχει:

**Πίνακες:** πρόκειται για μια συλλογή δεδομένων σχετικών με μια συγκεκριμένη οντότητα. Ο ορισμός ενός πίνακα δεν περιλαμβάνει μόνο τη δομή του πίνακα, αλλά και τη μορφοποίηση των πεδίων, μάσκες για την εισαγωγή πεδίων, κανόνες επαλήθευσης, υπότιτλους, προκαθορισμένες τιμές, ευρετήρια κοκ. Οι τύποι δεδομένων για πεδία περιλαμβάνουν κείμενο, αριθμούς, ημερομηνία/ώρα, νομισματικές μονάδες, Ναι/Όχι, υπερσυνδέσμους και αυτόματα αρίθμηση. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων από εξωτερικούς πίνακες και σύνδεσης με εξωτερικούς πίνακες.

**Ερωτήματα:** χρησιμοποιούνται για την επιλογή συγκεκριμένων εγγραφών από τους πίνακες της βάσης, οι οποίες πληρούν κάποιο

κριτήριο, για την εκτέλεση υπολογισμών, για το συνδυασμό δεδομένων από διαφορετικούς πίνακες, αλλά και για προσθήκη, αλλαγή ή διαγραφή δεδομένων που περιλαμβάνονται στους πίνακες. Τα ερωτήματα που χρησιμοποιούνται για την ανάκτηση δεδομένων από έναν πίνακα ή για υπολογισμούς ονομάζονται ερωτήματα επιλογής. Τα ερωτήματα που χρησιμοποιούνται για προσθήκη, αλλαγή ή διαγραφή δεδομένων ονομάζονται ερωτήματα ενεργειών.

**Φόρμες:** χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του περιβάλλοντος εργασίας του χρήστη σε μια βάση δεδομένων. Μια φόρμα μπορεί να είναι ‘δεσμευμένη’, δηλαδή να συνδέεται άμεσα με μια προέλευση δεδομένων, όπως έναν πίνακα ή ένα ερώτημα και να επιτρέπει την εισαγωγή, επεξεργασία ή εμφάνιση δεδομένων, από το αρχείο προέλευσης δεδομένων. Εναλλακτικά, μια φόρμα μπορεί να είναι ‘μη δεσμευμένη’, δηλαδή να μη συνδέεται απευθείας με ένα αρχείο προέλευσης δεδομένων, αλλά να εξακολουθεί να περιέχει κουμπιά εντολών, ετικέτες ή άλλα στοιχεία ελέγχου.

**Εκθέσεις:** προσφέρουν έναν τρόπο προβολής, μορφοποίησης και σύνοψης των πληροφοριών της βάσης δεδομένων.

**Μακροεντολές (macros):** αποτελούν μια ή περισσότερες ενέργειες που χρησιμεύουν στην αυτοματοποίηση συχνά επαναλαμβανόμενων και δύσκολων εργασιών.

**Access Basic:** αν και η ανάπτυξη κάποιων εφαρμογών μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας μόνο μακροεντολές, άλλες εφαρμογές μπορεί να απαιτούν τις περαιτέρω δυνατότητες της Access Basic, που είναι η πλήρης γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει η Access και ένα υποσύνολο της Visual Basic. (Elmasri & Navathe, 2001 , Καραχάλιου, 2012 , Υποστήριξη του Office <https://support.office.com/>)

## Κεφάλαιο 6 – Περιγραφή της Βάσης Δεδομένων

### 6.1 Εισαγωγή

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναφέρθηκαν η σημασία που έχει η υιοθέτηση ενός Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας από μια επιχείρηση, οι απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001:2008 και ιδιαιτέρως αυτές που έχουν να κάνουν με την εκπαίδευση του προσωπικού μιας εταιρείας, καθώς και τα πλεονεκτήματα από τη χρήση βάσεων δεδομένων. Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η δομή της βάσης δεδομένων, η λογική σχεδίασης, καθώς και ο τρόπος λειτουργίας της.

### 6.2 Απαιτήσεις του Συστήματος

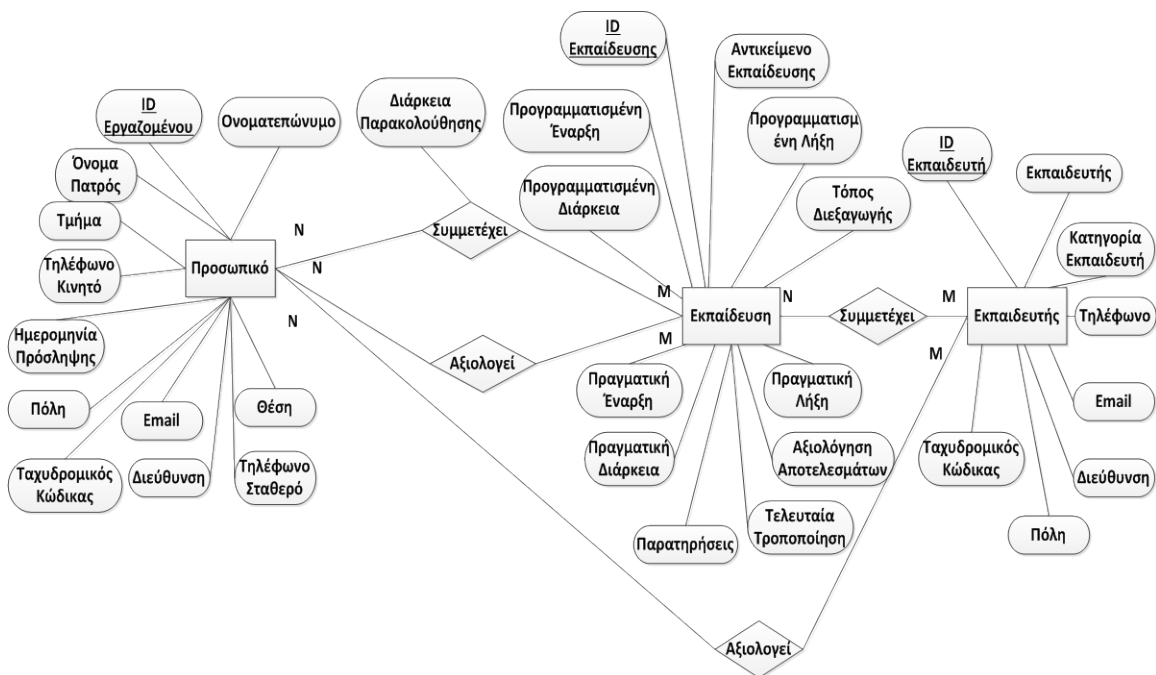
Η βάση δεδομένων κατασκευάστηκε με σκοπό να χρησιμοποιηθεί από τον Υπεύθυνο Προσωπικού μιας εταιρείας και να τον διευκολύνει στην οργάνωση και παρακολούθηση των εκπαιδεύσεων. Οι απαιτήσεις που πρέπει να καλύπτει η εφαρμογή είναι:

- Κάθε εργαζόμενος έχει ένα μοναδικό Αριθμό Ταυτότητας και θα καταγράφονται γι' αυτόν πληροφορίες όπως ονοματεπώνυμο, διεύθυνση, τηλέφωνο κλπ.
- Κάθε εκπαιδευτής έχει ένα μοναδικό ID Εκπαιδευτή και θα καταγράφονται γι' αυτόν πληροφορίες όπως όνομα, διεύθυνση, τηλέφωνο κλπ.
- Κάθε εκπαίδευση έχει ένα μοναδικό ID Εκπαίδευσης και γι' αυτήν θα καταγράφονται πληροφορίες όπως το αντικείμενο εκπαίδευσης, οι προγραμματισμένες ημερομηνίες έναρξης και λήξης, η προγραμματισμένη διάρκεια, ο τόπος διεξαγωγής, οι πραγματικές ημερομηνίες έναρξης και λήξης, η πραγματική διάρκεια, η αξιολόγηση αποτελεσμάτων, οι παρατηρήσεις.
- Ένας εργαζόμενος μπορεί να συμμετέχει σε μια ή περισσότερες εκπαιδεύσεις.
- Σε μια εκπαίδευση μπορεί να συμμετέχουν ένας ή περισσότεροι εργαζόμενοι.
- Μια εκπαίδευση μπορεί να έχει έναν ή περισσότερους εκπαιδευτές.

- Ο εργαζόμενος αξιολογεί τις εκπαιδεύσεις που συμμετέχει.
- Ο εργαζόμενος αξιολογείται από τους εκπαιδευτές των εκπαιδεύσεων που συμμετέχει.

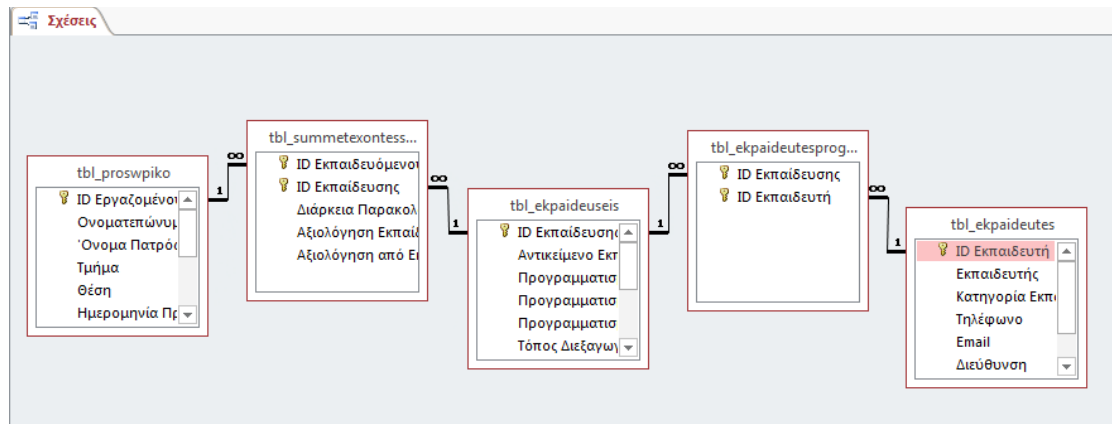
Από τα παραπάνω προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων:

### 6.3 Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων



Εικόνα 6.1: Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων

Εφαρμόζοντας τους ισχύοντες κανόνες, γίνεται η μετατροπή του μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων σε Σχεσιακό. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται το σχεσιακό σχήμα, όπως απεικονίζεται στην Access.



Εικόνα 6.2: Σχεσιακό Σχήμα

## 6.4 Περιγραφή Πινάκων

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πίνακες που δημιουργήθηκαν για την υλοποίηση της βάσης δεδομένων.

### 6.4.1 Πίνακας tbl\_proswpiko

Ο πίνακας tbl\_proswpiko περιέχει τα στοιχεία του προσωπικού της εταιρείας. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

tbl\_proswpiko (Αριθμός Ταυτότητας, Ονοματεπώνυμο, Όνομα Πατρός, Τμήμα, Θέση, Ημερομηνία Πρόσληψης, Τηλέφωνο Σταθερό, Τηλέφωνο Κινητό, Email, Διεύθυνση, Ταχυδρομικός Κώδικας)

Όνομα πεδίου	Τύπος δεδομένων	Περιγραφή (προαιρετικά)
Αριθμός Ταυτότητας	Σύντομο κείμενο	
Όνοματεπώνυμο	Σύντομο κείμενο	
Όνομα Πατρός	Σύντομο κείμενο	
Τμήμα	Σύντομο κείμενο	
Θέση	Σύντομο κείμενο	
Ημερομηνία Πρόσληψης	Ημερομηνία/Ωρα	
Τηλέφωνο Σταθερό	Σύντομο κείμενο	
Τηλέφωνο Κινητό	Σύντομο κείμενο	
Email	Σύντομο κείμενο	
Διεύθυνση	Σύντομο κείμενο	
Πόλη	Σύντομο κείμενο	
Ταχυδρομικός Κώδικας	Σύντομο κείμενο	

Ιδιότητες πεδίου

Γενικές	Εμφάνιση
Μέγεθος πεδίου	255
Μορφή	
Μάσκα εισαγωγής	
Λεζάντα	
Προεπιλεγμένη τιμή	
Κανόνας επικύρωσης	
Κείμενο επικύρωσης	
Απαιτείται	Ναι
Μηδενικό μήκος	Όχι
Με ευρετήριο	Ναι (Δεν επιτρέπονται διπλότυπα)
Συμπίεση Unicode	Όχι
Κατάσταση λειτουργίας IME	Χωρίς έλεγχο
Κατάσταση λειτουργίας προτάσεων IME	Χωρίς μετατροπή
Στοίχιση κειμένου	Γενική

Εικόνα 6.3: Πίνακας tbl\_proswpiko - Προβολή Σχεδίασης

Αριθμός Ταυτότ	Όνοματεπώνυμο	Όνομα Πατ	Τμήμα	Θέση	Ημερομηνία Πρόσληψης	Τηλέφωνο Σ	Τηλέφωνο Κ	Email
AA 127890	Ιωάννου Βασίλειος	Νικόλαος	Ασφαλείας	Προσωπικό Ασ	1/10/1998	2108937449	6943820189	ioannoun@gm
AA 386500	Παππά Ελισάβετ	Γεώργιος	Ποιοτικού Ελέ	Ποιοτικός Έλεγ	1/3/2007	2107689392	6982011940	papelis@gmai
AB 390192	Παπακωνσταντίνου Ευά	Γεώργιος	Ασφαλείας	Υπεύθυνος Ασ	1/9/1990	2105893894	6982947502	papen@gmail.
AE 290486	Γεωργίου Παναγιώτης	Αθανάσιος	Συντήρησης	Συντηρητής Εγ	1/9/1999		6973029188	georan@gmai
AH 290374	Νικολάου Ανδρέας	Παναγιώτης	Συντήρησης	Συντηρητής Εγ	1/5/2001	2109384776	6942902749	nikolaou@gm

Εικόνα 6.4: Πίνακας tbl\_proswpiko - Προβολή Φύλλου Δεδομένων

## 6.4.2 Πίνακας tbl\_ekpaideutes

Ο πίνακας tbl\_ekpaideutes περιέχει τα στοιχεία των εκπαιδευτών του προσωπικού. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

tbl\_ekpaideutes (ID Εκπαιδευτή, Εκπαιδευτής, Κατηγορία Εκπαιδευτή, Τηλέφωνο, Email, Διεύθυνση, Ταχυδρομικός Κώδικας)

tbl_ekpaideutes		Περιγραφή (προαιρετικά)	
Όνομα πεδίου	Τύπος δεδομένων		
ID Εκπαιδευτή	Σύντομο κείμενο		
Εκπαιδευτής	Σύντομο κείμενο		
Κατηγορία Εκπαιδευτή	Σύντομο κείμενο		
Τηλέφωνο	Σύντομο κείμενο		
Email	Σύντομο κείμενο		
Διεύθυνση	Σύντομο κείμενο		
Πόλη	Σύντομο κείμενο		
Ταχυδρομικός Κώδικας	Σύντομο κείμενο		

Ιδιότητες πεδίου

Γενικές	Εμφάνιση	
Μέγεθος πεδίου		255
Μορφή		
Μάσκα εισαγωγής		
Λεζάντα		
Προεπιλεγμένη τιμή		
Κανόνας επικύρωσης		
Κείμενο επικύρωσης		
Απαιτείται		Ναι
Μηδενικό μήκος		Όχι
Με ευρετήριο		Ναι (Δεν επιτρέπονται διπλότυπα)
Συμπίεση Unicode		Όχι
Κατάσταση λειτουργίας IME		Χωρίς έλεγχο
Κατάσταση λειτουργίας προτάσεων IME		Χωρίς μετατροπή
Στοιχία κειμένου		Γενική

Εικόνα 6.5: Πίνακας tbl\_ekpaideutes - Προβολή Σχεδίασης

tbl_ekpaideutes							
ID Εκπαιδευ	Εκπαιδευτή	Κατηγορία Εκπα	Τηλέφωνο	Email	Διεύθυνση	Πόλη	Ταχυδρομικ
EK001	TUV Hellas	Ιδιωτικός Φορέας	2109388493	tuvhellas@tuv	Λεωφόρος Με	Μαρούσι	11234
EK002	Παπανικολάου	Εξωτερικός Συνεργ	6978239349	papen@gmail	Σαρανταπόροι	Αθήνα	12345
EK003	Μάνου Νικόλαο	Εξωτερικός Συνεργ	6982319403	manounik@gm	Ικτινίου 3	Μαρούσι	11234
*							

Εικόνα 6.6: Πίνακας tbl\_ekpaideutes - Προβολή Φύλλου Δεδομένων

### 6.4.3 Πίνακας tbl\_ekpaideuseis

Ο πίνακας tbl\_ekpaideuseis περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τις εκπαιδεύσεις των εργαζομένων. Τα πεδία του πίνακα είναι τα εξής:

tbl\_ekpaideuseis (ID Εκπαίδευσης, Αντικείμενο Εκπαίδευσης, Προγραμματισμένη Έναρξη, Προγραμματισμένη Λήξη, Προγραμματισμένη Διάρκεια, Τόπος Διεξαγωγής, Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων, Πραγματική Έναρξη, Πραγματική Λήξη, Πραγματική Διάρκεια, Παρατηρήσεις, Τελευταία Τροποποίηση)

tbl_ekpaideuseis			
Όνομα πεδίου	Τύπος δεδομένων	Περιγραφή (προαιρετικά)	
ID Εκπαίδευσης	Σύντομο κείμενο		
Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Σύντομο κείμενο		
Προγραμματισμένη Έναρξη	Ημερομηνία/Ωρα		
Προγραμματισμένη Λήξη	Ημερομηνία/Ωρα		
Προγραμματισμένη Διάρκεια	Σύντομο κείμενο		
Τόπος Διεξαγωγής	Σύντομο κείμενο		
Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων	Μεγάλο κείμενο		
Πραγματική Έναρξη	Ημερομηνία/Ωρα		
Πραγματική Λήξη	Ημερομηνία/Ωρα		
Πραγματική Διάρκεια	Σύντομο κείμενο		
Παρατηρήσεις	Μεγάλο κείμενο		
Τελευταία Τροποποίηση	Ημερομηνία/Ωρα		

Ιδιότητες πεδίου

Γενικές	Εμφάνιση	
Μέγεθος πεδίου		255
Μορφή		
Μάσκα εισαγωγής		
Λεζάντα		
Προεπιλεγμένη τιμή		
Κανόνας επικύρωσης		
Κείμενο επικύρωσης		
Απαιτείται		Ναι
Μηδενικό μήκος		Όχι
Με ευρετήριο		Ναι (Δεν επιτρέπονται διπλότυπα)
Συμπίεση Unicode		Όχι
Κατάσταση λειτουργίας IME		Χωρίς έλεγχο
Κατάσταση λειτουργίας προτάσεων IME		Χωρίς μετατροπή
Στοιχισμός κειμένου		Γενική

Εικόνα 6.7: Πίνακας tbl\_ekpaideuseis – Προβολή Σχεδίασης



ID Εκπαίδευσης	Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Προγραμματισμένη Έναρξη	Προγραμματισμένη Λήξη	Προγραμματισμένη Διάρκεια	Τόπος Διεξαγωγής	Αξιολόγηση Αποτελέσματος
ΕΠ001	Άσκηση Πυρκαγιάς	1/2/2016 10:00:00 πμ	25/2/2016 2:00:00 μμ	15 ώρες	Εγκαταστάσει	Το εκπαιδευτικό πρόγρ
ΕΠ002	Ασφάλεια κατά τη συντήρησ	5/2/2016 9:00:00 πμ	25/3/2016 3:00:00 μμ	10 ώρες	Εγκαταστάσει	Το εκπαιδευτικό πρόγρ
ΕΠ003	Εφαρμογή ISO 9001	5/3/2016 9:00:00 πμ	25/3/2016 2:00:00 μμ	5 ώρες	Εγκαταστάσει	
ΕΠ004	Άσκηση Πυρκαγιάς	10/3/2016 9:00:00 πμ	30/3/2016 2:00:00 μμ	15 ώρες	Εγκαταστάσει	
ΕΠ005	Περιβάλλον και ασφάλεια	2/11/2015 10:00:00 πμ	25/11/2015 12:00:00 μμ	10 ώρες	Αίθουσα εκδηλ	Επιτυχημένο εκπαιδευ

Εικόνα 6.8: Πίνακας tbl\_ekpaideuseis – Προβολή Φύλλου Δεδομένων

#### 6.4.4 Πίνακας tbl\_summetexontesseekpaideusi

Ο πίνακας tbl\_summetexontesseekpaideusi περιλαμβάνει τους εργαζόμενους που συμμετέχουν σε κάθε εκπαίδευση, τη διάρκεια παρακολούθησης της εκπαίδευσης και τις αξιολογήσεις της εκπαίδευσης και του εκπαιδευόμενου. Τα πεδία του είναι τα εξής:

tbl\_summetexontesseekpaideusi (Αριθμός Ταυτότητας Εκπαιδευόμενου, ID Εκπαίδευσης, Διάρκεια Παρακολούθησης, Αξιολόγηση Εκπαίδευσης, Αξιολόγηση από Εκπαιδευτή)

Όνομα πεδίου	Τύπος δεδομένων	Περιγραφή (προαιρετικά)
Αριθμός Ταυτότητας	Σύντομο κείμενο	
ID Εκπαίδευσης	Σύντομο κείμενο	
Διάρκεια Παρακολούθησης	Σύντομο κείμενο	
Αξιολόγηση Εκπαίδευσης	Σύντομο κείμενο	
Αξιολόγηση από Εκπαιδευτή	Μεγάλο κείμενο	

Ιδιότητες πεδίου

Γενικές	Εμφάνιση
Μέγεθος πεδίου	255
Μορφή	
Μάσκα εισαγωγής	
Λεζάντα	
Προεπιλεγμένη τιμή	
Κανόνας επικύρωσης	
Κείμενο επικύρωσης	
Απαιτείται	Ναι
Μηδενικό μήκος	Όχι
Με ευρετήριο	Όχι
Συμπίεση Unicode	Όχι
Κατάσταση λειτουργίας IME	Χωρίς έλεγχο
Κατάσταση λειτουργίας προτάσεων IME	Χωρίς μετατροπή
Στοιχισμός κειμένου	Γενική

Εικόνα 6.9: Πίνακας tbl\_summetexontesseekpaideusi – Προβολή Σχεδίασης

Αριθμός Ταυτότητας	ID Εκπαίδευσης	Διάρκεια Παρακολούθησης	Αξιολόγηση Εκπαίδευσης	Αξιολόγηση από Εκπαιδευτή
AA 127890	EP001	15 ώρες	Καλή	Αποτελεσματική εργασία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.
AA 127890	EP004	15 ώρες	Πολύ Καλή	Πολύ καλή συνεργασία με τους συναδέλφους. Αποτελεσματική αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων. Έμπειρος συνεργάτης.
AA 127890	EP005	10 ώρες	Πολύ Καλή	Έμπειρος συνεργάτης.
AA 386500	EP003	5 ώρες	Πολύ Καλή	Έμπειρη συνεργάτης. Άριστη συνεργασία.
AB 390192	EP001	15 ώρες	Καλή	Έμπειρος εργαζόμενος. Πολύ καλή συνεργασία με τους συναδέλφους.
AB 390192	EP002	10 ώρες		
AB 390192	EP004	15 ώρες	Καλή	Έμπειρος εργαζόμενος, αποτελεσματικός.

**Εικόνα 6.10: Πίνακας tbl\_summetexontesseekpaideusi – Προβολή Φύλλου Δεδομένων**

#### 6.4.5 Πίνακας tbl\_ekpaideutesprogrammatwn

Ο πίνακας tbl\_ekpaideutesprogrammatwn περιλαμβάνει τους εκπαιδευτές της κάθε εκπαίδευσης. Τα πεδία του είναι τα εξής:

tbl\_ekpaideutesprogrammatwn (ID Εκπαίδευσης, ID Εκπαιδευτή)

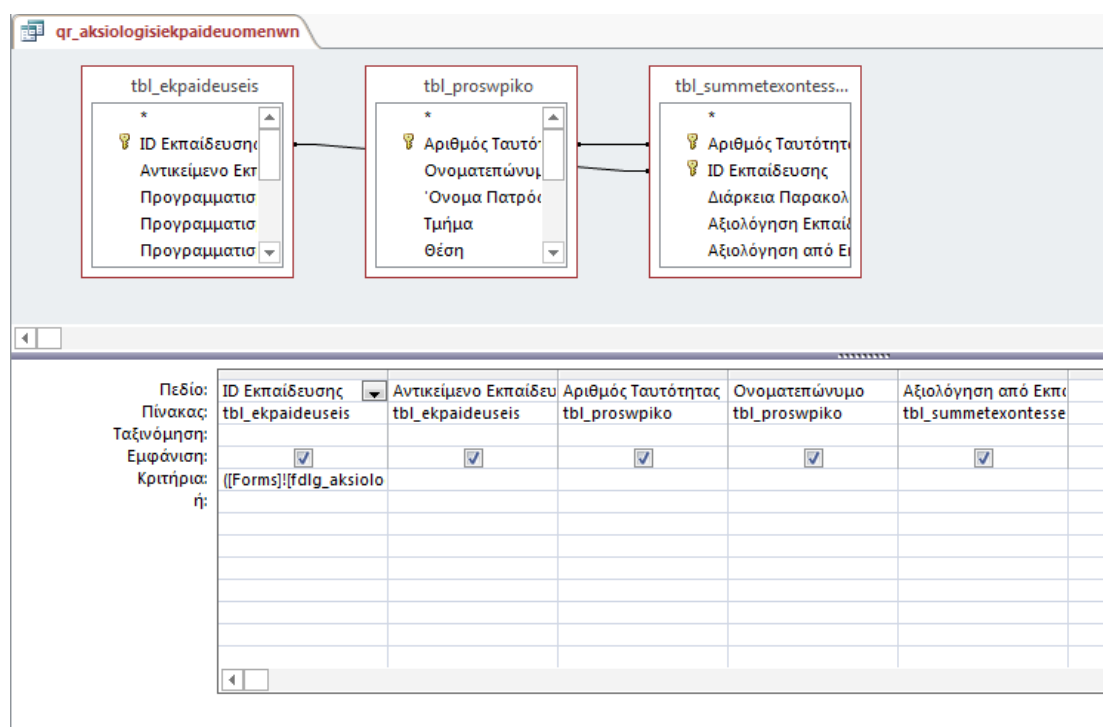


## 6.5 Ερωτήματα

Για να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στους πίνακες της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα ερωτήματα.

### 6.5.1 Ερώτημα qr\_aksiologisiiekpaideuomenwn

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει όλους τους εργαζομένους που έχουν συμμετάσχει σε μια συγκεκριμένη εκπαίδευση και την αξιολόγησή τους από τον εκπαιδευτή.



Εικόνα 6.13: Ερώτημα qr\_aksiologisiiekpaideuomenwn – Προβολή Σχεδίασης

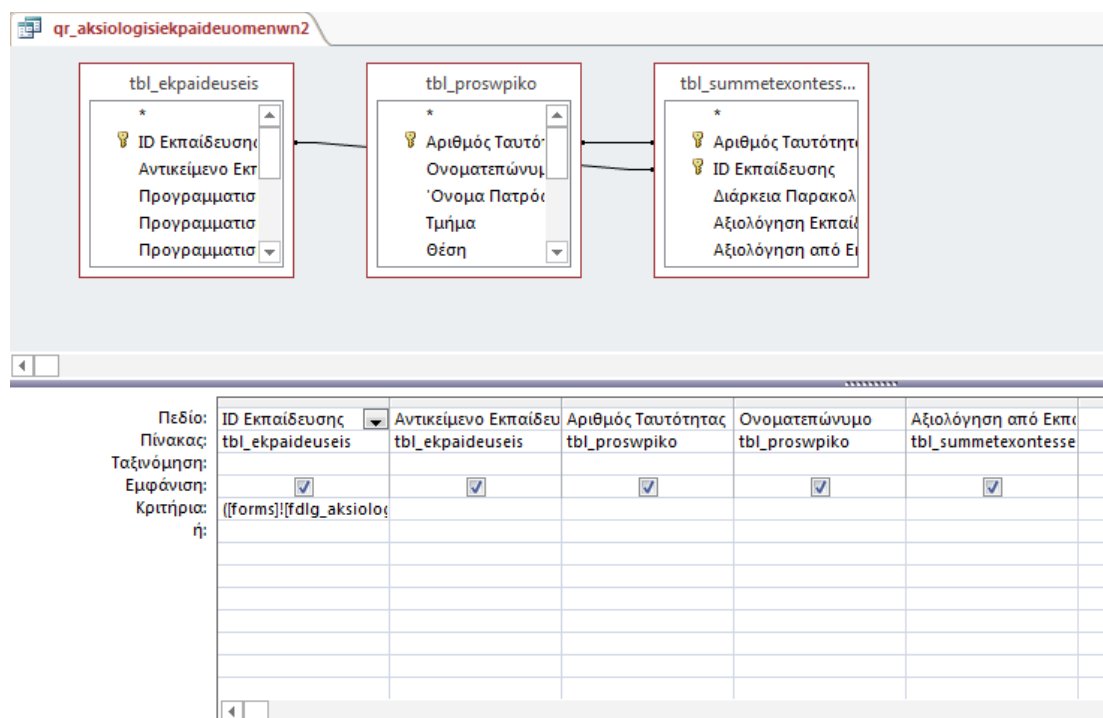
Η επιλογή της εκπαίδευσης γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_aksiologisiiekpaideuomenwn και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για το πεδίο ID Εκπαίδευσης:

```
{Forms}!fdlg_aksiologisiiekpaideuomenwn!training1
```

Τα αποτελέσματα του ερωτήματος χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία της φόρμας frm\_aksiologisiiekpaideuomenwn.

## 6.5.2 Ερώτημα qr\_aksiologisiekpaideuomenwn2

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει όλους τους εργαζομένους που έχουν συμμετάσχει σε μια συγκεκριμένη εκπαίδευση και την αξιολόγησή τους από τον εκπαιδευτή.



Εικόνα 6.14: Ερώτημα qr\_aksiologisiekpaideuomenwn2 – Προβολή Σχεδίασης

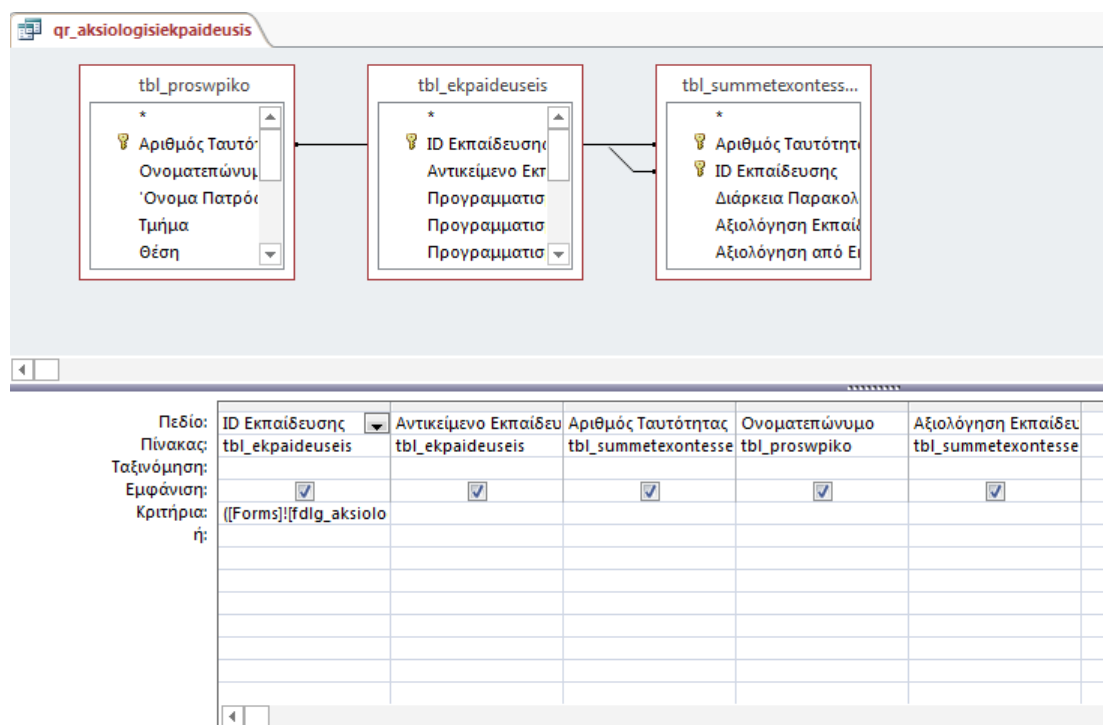
Η επιλογή της εκπαίδευσης γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_aksiologisiekpaideuomenwn2 και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για το πεδίο ID Εκπαίδευσης:

{forms}!{fdlg\_aksiologisiekpaideuomenwn2}!{ekpaideusi}

Τα αποτελέσματα του ερωτήματος χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία της έκθεσης rep\_aksiologisi\_ekpaideuomenwn.

### 6.5.3 Ερώτημα qr\_aksiologisiekpaideusis

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει όλους τους εργαζομένους που έχουν συμμετάσχει σε μια συγκεκριμένη εκπαίδευση και την αξιολόγηση που της έκαναν.



Εικόνα 6.15: Ερώτημα qr\_aksiologisiekpaideusis – Προβολή Σχεδίασης

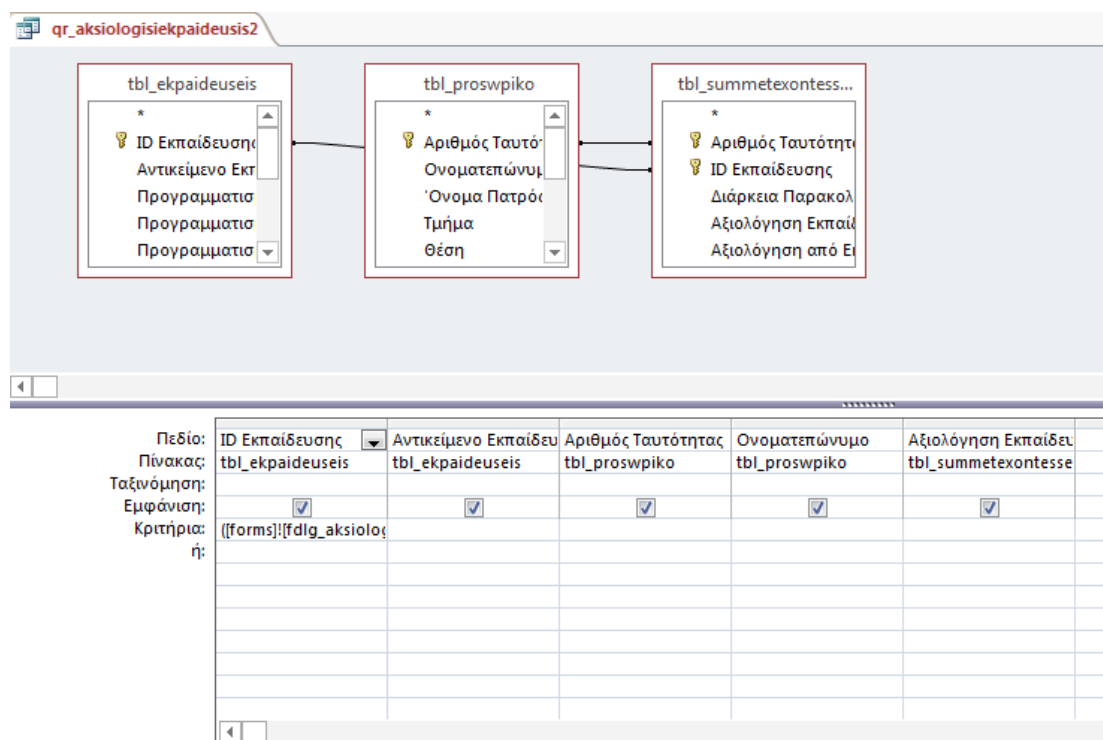
Η επιλογή της εκπαίδευσης γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_aksiologisiekpaideusis και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για το ID Εκπαίδευσης:

{[Forms]![fdlg\_aksiologisiekpaideusis]![training2]}

Τα αποτελέσματα του ερωτήματος χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία της φόρμας frm\_aksiologisiekpaideusis.

## 6.5.4 Ερώτημα qr\_aksiologisiekraideusis2

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει όλους τους εργαζομένους που έχουν συμμετάσχει σε μια συγκεκριμένη εκπαίδευση και την αξιολόγηση που της έκαναν.



Εικόνα 6.16: Ερώτημα qr\_aksiologisiekraideusis2 – Προβολή Σχεδίασης

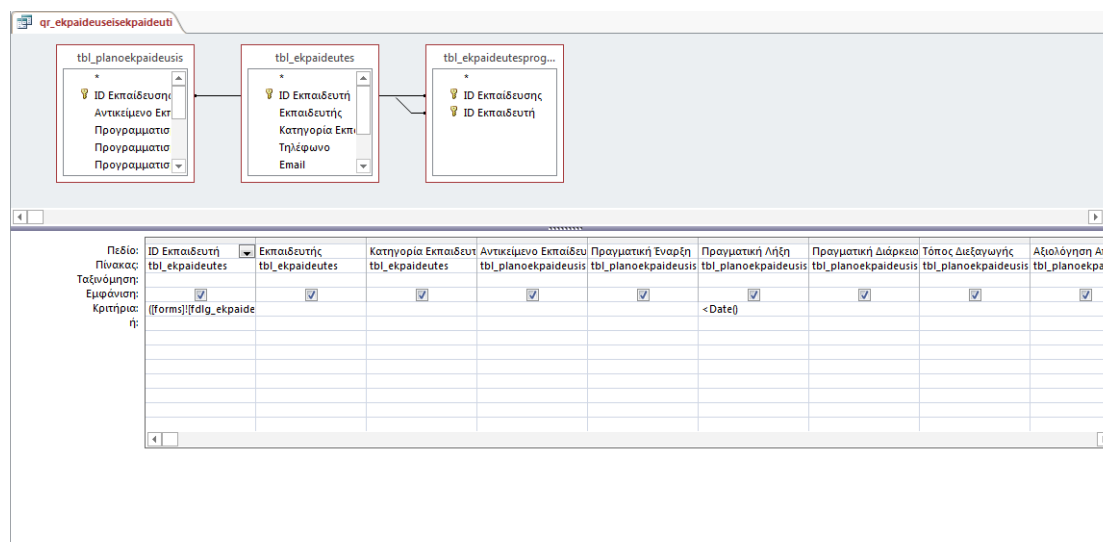
Η επιλογή της εκπαίδευσης γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_aksiologisiekraideusis2 και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για το ID Εκπαίδευσης:

```
([forms]![fdlg_aksiologisiekraideusis2]![ekpaideusis])
```

Τα αποτελέσματα του ερωτήματος χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία της έκθεσης rep\_aksiologisiekraideusis.

## 6.5.5 Ερώτημα qr\_ekpaideuseisekpaideuti

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει τις εκπαιδεύσεις που έχει ολοκληρώσει ένας συγκεκριμένος εκπαιδευτής.



Εικόνα 6.17: Ερώτημα qr\_ekpaideuseisekpaideuti – Προβολή Σχεδίασης

Η επιλογή του εκπαιδευτή γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_ekpaideuseisekpaideuti και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για το ID Εκπαιδευτή:

```
{[forms]![fdlg_ekpaideuseisekpaideuti]![ekpaideutis]}
```

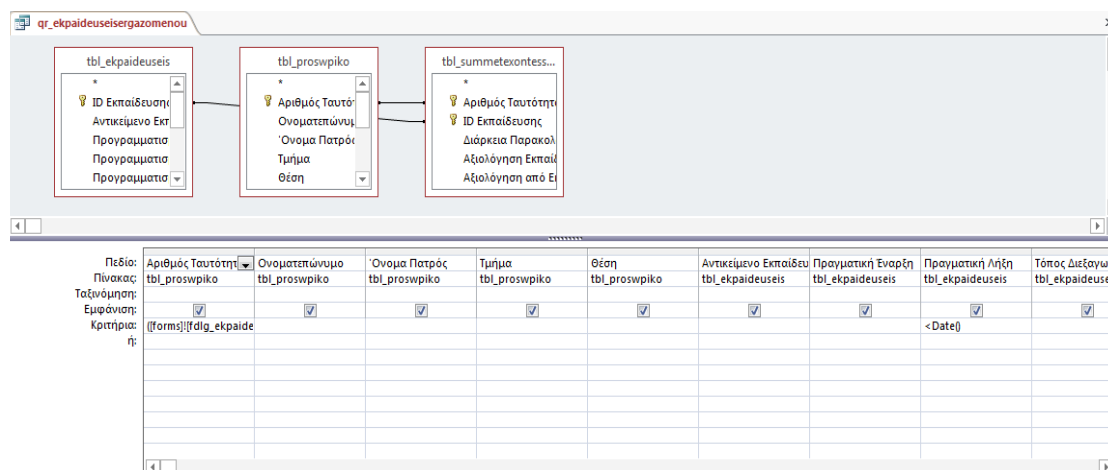
Επίσης, στην ημερομηνία ολοκλήρωσης της εκπαίδευσης χρησιμοποιήθηκε το ακόλουθο κριτήριο, έτσι ώστε να εμφανίζονται οι εκπαιδεύσεις που έχουν ολοκληρωθεί:

```
<Date()
```



## 6.5.6 Ερώτημα qr\_ekpaideuseisergazomenou

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει τις εκπαιδεύσεις που έχει ολοκληρώσει ένας εργαζόμενος.



Εικόνα 6.18: Ερώτημα qr\_ekpaideuseisergazomenou – Προβολή Σχεδίασης

Η επιλογή του εργαζομένου γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_ekpaideuseisergazomenou και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για τον Αριθμό Ταυτότητας Εργαζομένου:

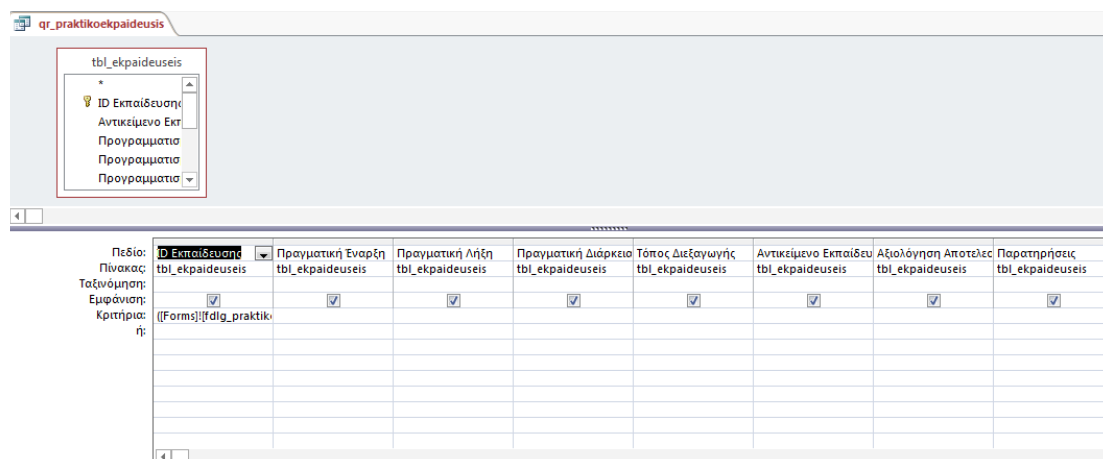
```
([forms]![fdlg_ekpaideuseisergazomenou]![ekpaideuomenos])
```

Επίσης, στην ημερομηνία ολοκλήρωσης της εκπαίδευσης χρησιμοποιήθηκε το ακόλουθο κριτήριο, έτσι ώστε να εμφανίζονται οι εκπαιδεύσεις που έχουν ολοκληρωθεί:

```
<Date()
```

## 6.5.7 Ερώτημα qr\_praktikoeckpaideusis

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει το πρακτικό της εκπαίδευσης που επιλέγει ο χρήστης.



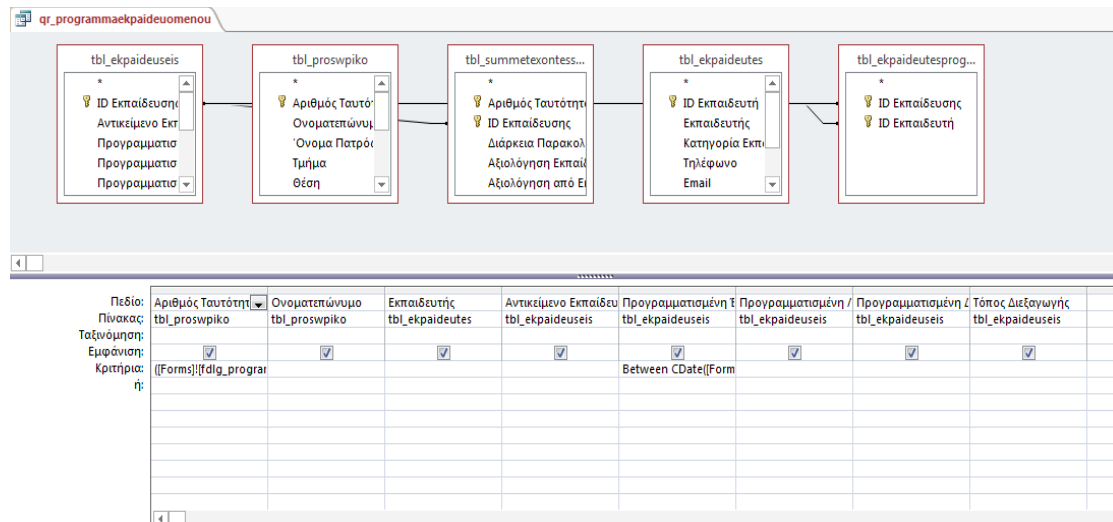
Εικόνα 6.19: Ερώτημα qr\_praktikoeckpaideusis – Προβολή Σχεδίασης

Η επιλογή της εκπαίδευσης γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_praktikoeckpaideusis και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για το ID Εκπαίδευσης:

{[Forms]![fdlg\_praktikoeckpaideusis]![training]}

## 6.5.8 Ερώτημα qr\_programmaekpaideuomenou

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει το πρόγραμμα εκπαίδευσης του εργαζομένου που επιλέγει ο χρήστης, στο χρονικό διάστημα που ορίζει.



Εικόνα 6.20: Ερώτημα qr\_programmaekpaideuomenou – Προβολή Σχεδίασης

Η επιλογή του εργαζομένου γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_programmaekpaideuomenou και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για τον Αριθμό Ταυτότητας Εργαζομένου:

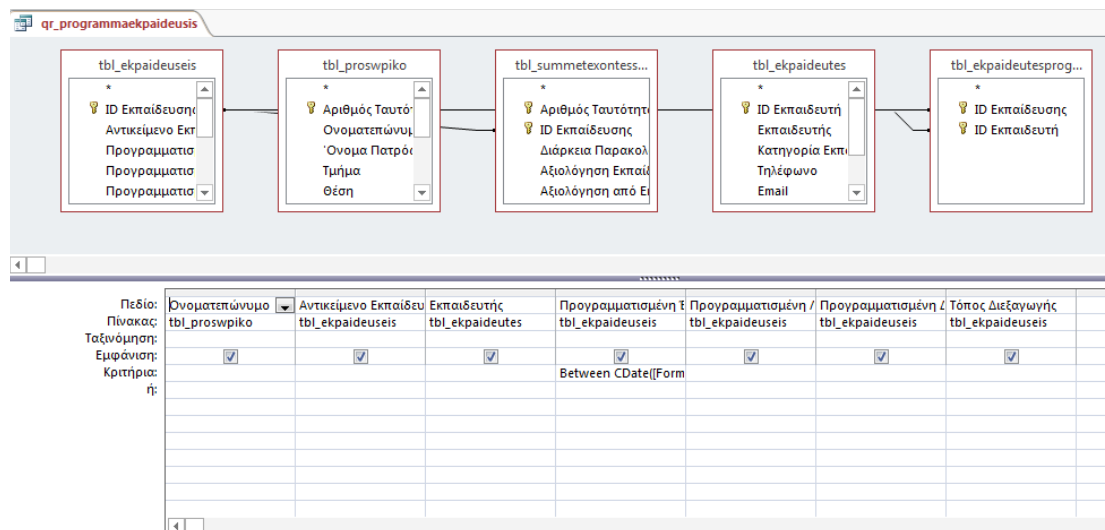
```
{Forms}!{fdlg_programmaekpaideuomenou}!{ekpaideuomenos}
```

Επίσης, στην ίδια φόρμα ο χρήστης ορίζει το χρονικό διάστημα το οποίο τον ενδιαφέρει να προβάλει το πρόγραμμα του εργαζομένου, με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου στην προγραμματισμένη ημερομηνία έναρξης:

```
Between CDate({Forms}!{fdlg_programmaekpaideuomenou}!{datestart})  
And CDate({forms}!{fdlg_programmaekpaideuomenou}!{dateend})
```

## 6.5.9 Ερώτημα qr\_programmaekpaideusis

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει το πρόγραμμα εκπαίδευσης των εργαζομένων στη χρονική περίοδο που ορίζει ο χρήστης.



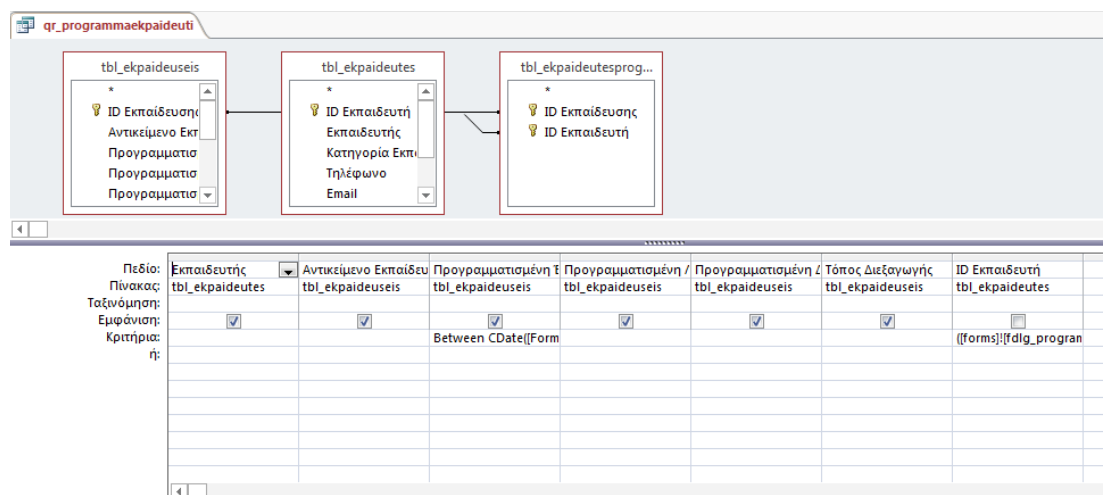
Εικόνα 6.21: Ερώτημα qr\_programmaekpaideusis – Προβολή Σχεδίασης

Με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου στην προγραμματισμένη ημερομηνία έναρξης της εκπαίδευσης, ο χρήστης μπορεί να ορίσει το χρονικό διάστημα που τον ενδιαφέρει να μάθει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, στη φόρμα fdlg\_programmaekpaideusis:

Between CDate([Forms]![fdlg\_programmaekpaideusis]![datestart]) And CDate([forms]![fdlg\_programmaekpaideusis]![dateend])

## 6.5.10 Ερώτημα qr\_programmaekpaideuti

Το ερώτημα αυτό επιστρέφει το πρόγραμμα του εκπαιδευτή που επιλέγει ο χρήστης, στο χρονικό διάστημα που ορίζει.



Εικόνα 6.22: Ερώτημα qr\_programmaekpaideuti – Προβολή Σχεδίασης

Η επιλογή του εκπαιδευτή γίνεται μέσω της φόρμας fdlg\_programmaekpaideuti και επιτυγχάνεται με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για το ID Εκπαιδευτή:

((forms)! [fdlg\_programmaekpaideuti]! [ekpaideutis])

Επίσης, στην ίδια φόρμα ο χρήστης ορίζει το χρονικό διάστημα που τον ενδιαφέρει να προβάλει το πρόγραμμα του εκπαιδευτή, με τη βοήθεια του ακόλουθου κριτηρίου για την προγραμματισμένη έναρξη της εκπαίδευσης:

Between CDate([Forms]! [fdlg\_programmaekpaideuti]! [datestart]) And CDate([forms]! [fdlg\_programmaekpaideuti]! [dateend])

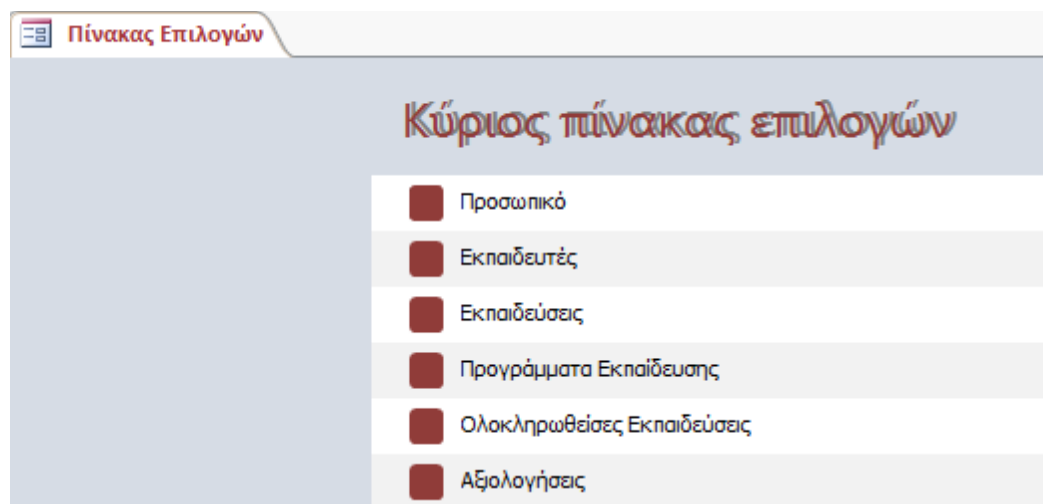
## 6.6 Περιβάλλον Εργασίας

Η Access μας δίνει τη δυνατότητα χρησιμοποιώντας φόρμες, να δημιουργήσουμε ένα περιβάλλον εργασίας φιλικό προς το χρήστη, ο οποίος δεν χρειάζεται να έχει εξειδικευμένες γνώσεις πάνω στις βάσεις δεδομένων, για να δουλέψει αποτελεσματικά με τη συγκεκριμένη βάση. Επίσης, με τη βοήθεια των εκθέσεων πραγματοποιείται η προβολή σε συνοπτική μορφή των πληροφοριών που περιέχει η βάση δεδομένων. Η ιεραρχική δομή της βάσης είναι η εξής:

- Κύριος Πίνακας Επιλογών
  - Φόρμα Προσωπικό
  - Φόρμα Εκπαιδευτές
  - Φόρμα Εκπαιδεύσεις
  - Πίνακας Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης
    - Παράθυρο Διαλόγου Πρόγραμμα Εκπαίδευσης
      - Έκθεση Πρόγραμμα Εκπαίδευσης
    - Παράθυρο Διαλόγου Πρόγραμμα Εκπαιδευόμενου
      - Έκθεση Πρόγραμμα Εκπαιδευόμενου
    - Παράθυρο Διαλόγου Πρόγραμμα Εκπαιδευτή
      - Έκθεση Πρόγραμμα Εκπαιδευτή
  - Πίνακας Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις
    - Παράθυρο Διαλόγου Πρακτικό Εκπαίδευσης
      - Έκθεση Πρακτικό Εκπαίδευσης
    - Παράθυρο Διαλόγου Εκπαιδεύσεις Εργαζομένου
      - Έκθεση Εκπαιδεύσεις Εργαζομένου
    - Παράθυρο Διαλόγου Εκπαιδεύσεις Εκπαιδευτή
      - Έκθεση Εκπαιδεύσεις Εκπαιδευτή
  - Πίνακας Επιλογών Αξιολογήσεις
    - Παράθυρο Διαλόγου Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαιδευόμενων
      - Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαιδευόμενων
    - Παράθυρο Διαλόγου Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαίδευσης
      - Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαίδευσης
    - Παράθυρο Διαλόγου Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων
      - Έκθεση Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων
    - Παράθυρο Διαλόγου Αξιολόγηση Εκπαίδευσης
      - Έκθεση Αξιολόγηση Εκπαίδευσης

### 6.6.1 Φόρμα Πίνακας Επιλογών

Στην εικόνα 6.23 φαίνεται η φόρμα που εμφανίζεται όταν ο χρήστης ανοίγει τη βάση δεδομένων.



Εικόνα 6.23: Φόρμα Πίνακας Επιλογών – Κύριος Πίνακας Επιλογών

### 6.6.2 Φόρμα frm\_proswpiko

Πατώντας το κουμπί Προσωπικό στον Κύριο Πίνακα Επιλογών ανοίγει η φόρμα frm\_proswpiko. Στη φόρμα αυτή ο χρήστης μπορεί να προβάλει πληροφορίες σχετικές με το προσωπικό της εταιρείας, να τις τροποποιήσει και να δημιουργήσει νέες εγγραφές. Στην καρτέλα Γενικά, περιλαμβάνονται γενικές πληροφορίες για τον κάθε εργαζόμενο και στην καρτέλα Εκπαιδεύσεις, πληροφορίες σχετικά με τις εκπαιδεύσεις του.

frm\_proswpiko

**Προσωπικό**

Εύρεση Εργαζομένου

Γενικά **Εκπαιδεύσεις**

Αριθμός Ταυτότητας	AA 127890	Τηλέφωνο Σταθερό	2108937449
Όνοματεπώνυμο	Ιωάννου Βασίλειος	Τηλέφωνο Κινητό	6943820189
Όνομα Πατρός	Νικόλαος	Email	ioannoun@gmail.com
Τμήμα	Ασφαλείας	Διεύθυνση	Άνδρου 23
Θέση	Προσωπικό Ασφαλείας	Πόλη	Αιγάλεω
Ημερομηνία Πρόσληψης	1/10/1998	Ταχυδρομικός Κώδικας	12234

**Εικόνα 6.24: Φόρμα frm\_proswpiko – Καρτέλα Γενικά**

frm\_proswpiko

**Προσωπικό**

Εύρεση Εργαζομένου

Γενικά **Εκπαιδεύσεις**

ID Εκπαίδευσης	Διάρκεια Παρακολούθησης	Αξιολόγηση Εκπαίδευσης	Αξιολόγηση από Εκπαιδευτή
ΕΠ001	15 ώρες	Καλή	Αποτελεσματική εργασία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.
ΕΠ004	15 ώρες	Πολύ καλή	Πολύ καλή συνεργασία με τους συναδέλφους. Αποτελεσματική αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων.
ΕΠ005	10 ώρες	Πολύ καλή	Εμπειρος συνεργάτης.
*			

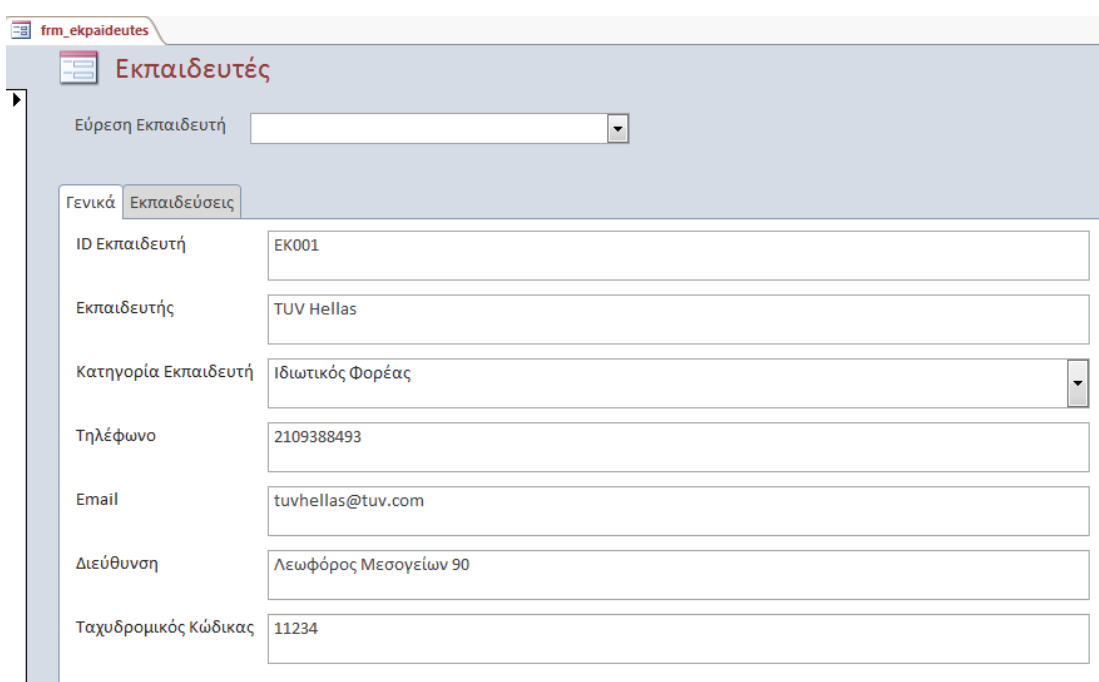
Εγγραφή: 1 από 3 Χωρίς φίλτρο Αναζήτηση

**Εικόνα 6.25: Φόρμα frm\_proswpiko – Καρτέλα Εκπαιδεύσεις**



### 6.6.3 Φόρμα frm\_ekpaideutes

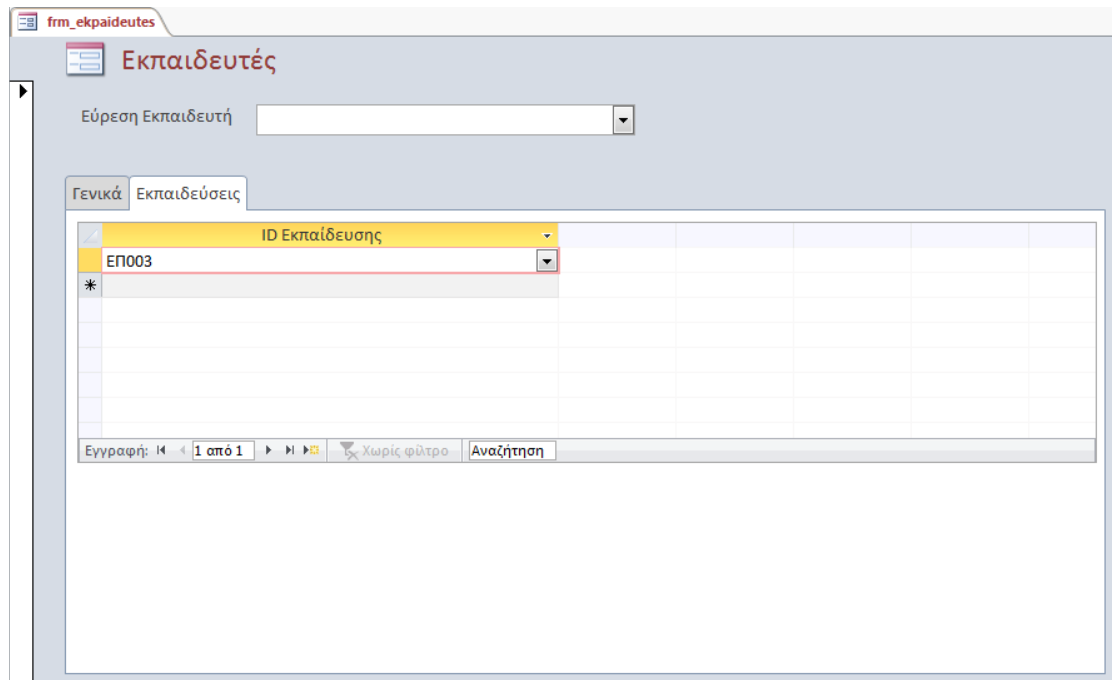
Πατώντας το κουμπί Εκπαιδευτές στον Κύριο Πίνακα Επιλογών εμφανίζεται η φόρμα frm\_ekpaideutes. Στη φόρμα αυτή ο χρήστης μπορεί να προβάλλει πληροφορίες σχετικές με τους εκπαιδευτές που συνεργάζεται η εταιρεία, να τις τροποποιήσει και δημιουργήσει νέες εγγραφές. Στην καρτέλα Γενικά, περιλαμβάνονται γενικές πληροφορίες για τον κάθε εκπαιδευτή και στην καρτέλα Εκπαιδεύσεις, οι εκπαιδεύσεις που έχουν συμμετάσχει.



The screenshot shows a web application window titled 'frm\_ekpaideutes'. The main heading is 'Εκπαιδευτές'. Below the heading is a search field labeled 'Εύρεση Εκπαιδευτή'. There are two tabs: 'Γενικά' (selected) and 'Εκπαιδεύσεις'. The 'Γενικά' tab contains the following fields:

ID Εκπαιδευτή	EK001
Εκπαιδευτής	TUV Hellas
Κατηγορία Εκπαιδευτή	Ιδιωτικός Φορέας
Τηλέφωνο	2109388493
Email	tuvhellas@tuv.com
Διεύθυνση	Λεωφόρος Μεσογείων 90
Ταχυδρομικός Κώδικας	11234

Εικόνα 6.26: Φόρμα frm\_ekpaideutes – Καρτέλα Γενικά



Εικόνα 6.27: Φόρμα frm\_ekpaideutes – Καρτέλα Εκπαιδεύσεις

#### 6.6.4 Φόρμα frm\_ekpaideuseis

Πατώντας το κουμπί Εκπαιδεύσεις στον Κύριο Πίνακα Επιλογών εμφανίζεται η φόρμα frm\_ekpaideuseis. Στη φόρμα αυτή ο χρήστης μπορεί να προβάλει πληροφορίες σχετικές με τις εκπαιδεύσεις που πραγματοποιούνται στην εταιρεία, να τις τροποποιήσει και να δημιουργήσει νέες εγγραφές. Στη φόρμα περιλαμβάνεται και η δευτερεύουσα φόρμα sfrm\_summetexontesseekpaideusi.

frm\_ekpaideuseis

## Εκπαιδεύσεις

Εκπαίδευση

ID Εκπαίδευσης:  Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων:

Αντικείμενο Εκπαίδευσης:  Πραγματική Έναρξη:

Προγραμματισμένη Έναρξη:  Πραγματική Λήξη:

Προγραμματισμένη Λήξη:  Πραγματική Διάρκεια:

Προγραμματισμένη Διάρκεια:  Παρατηρήσεις:

Τόπος Διεξαγωγής:  Τελευταία Τροποποίηση:

Συμμετέχοντες σε Εκπαίδευση

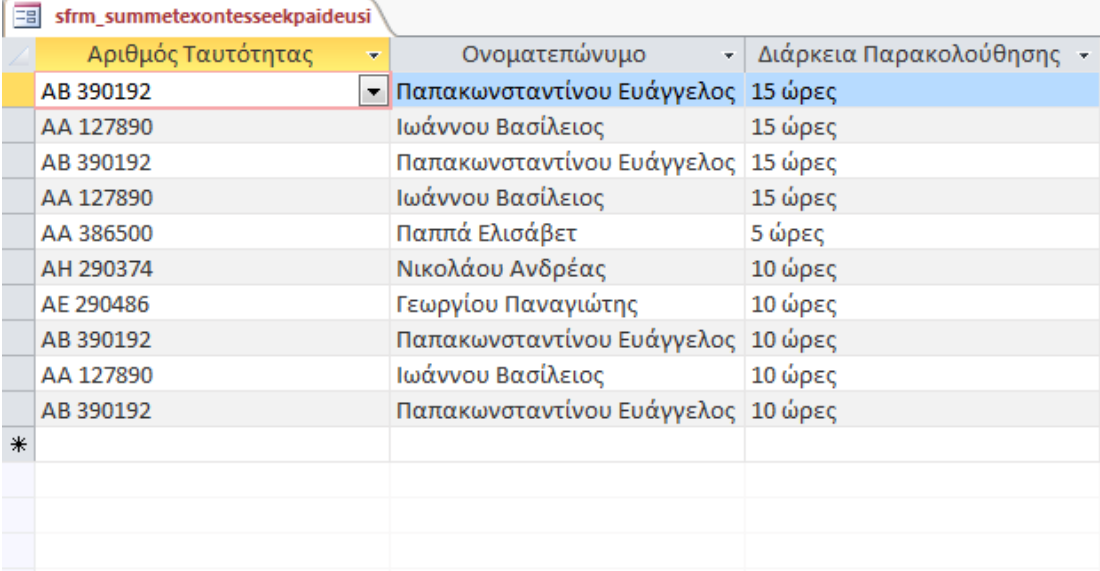
ID Εκπαιδευόμενου	Όνοματεπώνυμο	Διάρκεια Παρακολούθησης
001	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	15 ώρες
002	Ιωάννου Βασίλειος	15 ώρες
*		

Εγγραφή: 1 από 2 Χωρίς φίλτρο Αναζήτηση

**Εικόνα 6.28: Φόρμα frm\_ekpaideuseis**

#### 6.6.4.1 Δευτερεύουσα Φόρμα sfrm\_summetexontesseekpaideusi

Η φόρμα αυτή περιέχεται στη φόρμα frm\_ekpaideuseis.

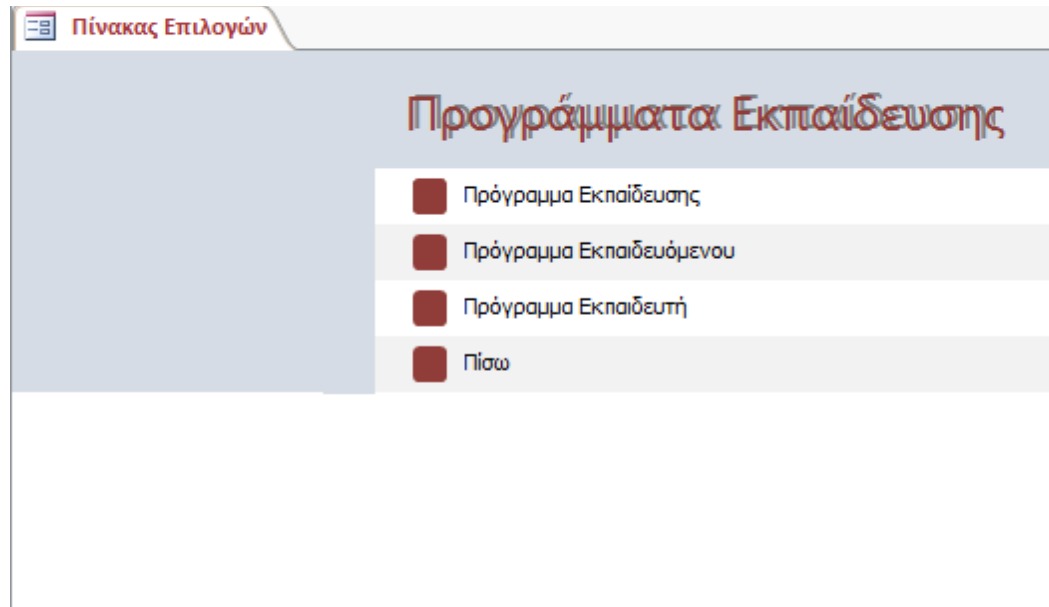


Αριθμός Ταυτότητας	Όνοματεπώνυμο	Διάρκεια Παρακολούθησης
AB 390192	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	15 ώρες
AA 127890	Ιωάννου Βασίλειος	15 ώρες
AB 390192	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	15 ώρες
AA 127890	Ιωάννου Βασίλειος	15 ώρες
AA 386500	Παππά Ελισάβετ	5 ώρες
AH 290374	Νικολάου Ανδρέας	10 ώρες
AE 290486	Γεωργίου Παναγιώτης	10 ώρες
AB 390192	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	10 ώρες
AA 127890	Ιωάννου Βασίλειος	10 ώρες
AB 390192	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	10 ώρες
*		

Εικόνα 6.29: Φόρμα sfrm\_summetexontesseekpaideusi

### 6.6.5 Πίνακας Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης

Πατώντας το κουμπί Προγράμματα Εκπαίδευσης στον Κύριο Πίνακα Επιλογών, ανοίγει ο Πίνακας Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης.



Εικόνα 6.30: Πίνακας Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης

### 6.6.6 Φόρμα fdlg\_programmaekpaideusis

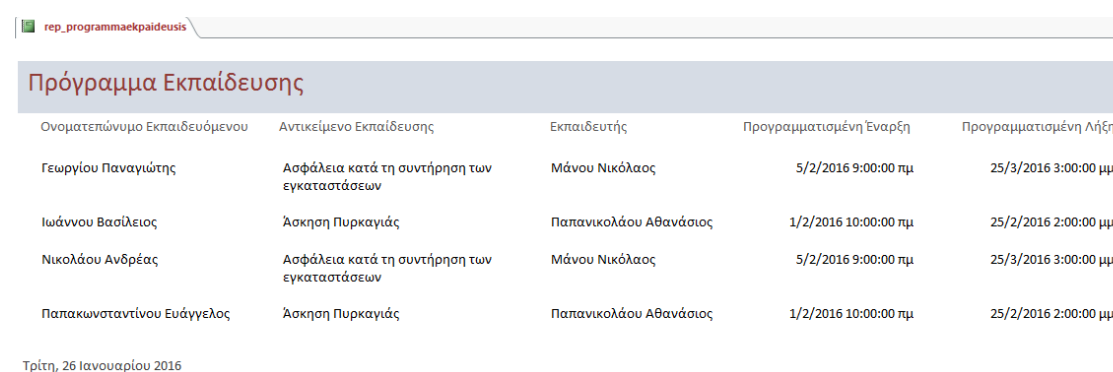
Πατώντας το κουμπί Πρόγραμμα Εκπαίδευσης στον Πίνακα Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης ανοίγει η φόρμα fdlg\_programmaekpaideusis. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου, το οποίο επιτρέπει στο χρήστη να ορίσει το χρονικό διάστημα το οποίο τον ενδιαφέρει να προβάλει ή να εκτυπώσει το πρόγραμμα εκπαίδευσης.

The image shows a software dialog box titled "Παράθυρο Διαλόγου Πρόγραμμα Εκπαίδευσης" (Education Program Dialog Box). The window title bar indicates the name "fdlg\_programmaekpaideusis". The dialog contains two text input fields: the first is labeled "Από" (From) and the second is labeled "Εως" (To). Below these fields are two square buttons: the left one contains a printer icon, and the right one contains a save icon. At the bottom of the dialog, there is a status bar with the text "Εγγραφή: 1 από 1", a filter icon and the text "Χωρίς φίλτρο", and a search icon and the text "Αναζήτηση".

Εικόνα 6.31: Φόρμα fdlg\_programmaekpaideusis

## 6.6.7 Έκθεση rep\_programmaekpaideusis

Η έκθεση αυτή αποτελεί το πρόγραμμα εκπαίδευσης στο χρονικό διάστημα που έχει οριστεί στη φόρμα fdlg\_programmaekpaideusis. Περιλαμβάνει το ονοματεπώνυμο του εκπαιδευόμενου, το αντικείμενο εκπαίδευσης, τον εκπαιδευτή, την προγραμματισμένη έναρξη, λήξη και διάρκεια της εκπαίδευσης και τον τόπο διεξαγωγής.



The screenshot shows a web interface for the 'rep\_programmaekpaideusis' report. At the top, there is a header with the report name. Below it, a section titled 'Πρόγραμμα Εκπαίδευσης' (Training Program) contains a table with five columns: 'Ονοματεπώνυμο Εκπαιδευόμενου' (Trainee Name), 'Αντικείμενο Εκπαίδευσης' (Subject), 'Εκπαιδευτής' (Instructor), 'Προγραμματισμένη Έναρξη' (Planned Start), and 'Προγραμματισμένη Λήξη' (Planned End). The table lists four training sessions. Below the table, the date 'Τρίτη, 26 Ιανουαρίου 2016' is displayed.

Ονοματεπώνυμο Εκπαιδευόμενου	Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Εκπαιδευτής	Προγραμματισμένη Έναρξη	Προγραμματισμένη Λήξη
Γεωργίου Παναγιώτης	Ασφάλεια κατά τη συντήρηση των εγκαταστάσεων	Μάνου Νικόλαος	5/2/2016 9:00:00 πμ	25/3/2016 3:00:00 μμ
Ιωάννου Βασίλειος	Άσκηση Πυρκαγιάς	Παπανικολάου Αθανάσιος	1/2/2016 10:00:00 πμ	25/2/2016 2:00:00 μμ
Νικολάου Ανδρέας	Ασφάλεια κατά τη συντήρηση των εγκαταστάσεων	Μάνου Νικόλαος	5/2/2016 9:00:00 πμ	25/3/2016 3:00:00 μμ
Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	Άσκηση Πυρκαγιάς	Παπανικολάου Αθανάσιος	1/2/2016 10:00:00 πμ	25/2/2016 2:00:00 μμ

Τρίτη, 26 Ιανουαρίου 2016

Εικόνα 6.32: Έκθεση rep\_programmaekpaideusis

### 6.6.8 Φόρμα fdlg\_programmaekpaideuomenou

Πατώντας το κουμπί Πρόγραμμα Εκπαιδευόμενου στον Πίνακα Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης ανοίγει η φόρμα fdlg\_programmaekpaideuomenou. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου το οποίο επιτρέπει στο χρήστη να επιλέξει τον εργαζόμενο και να ορίσει το χρονικό διάστημα που τον ενδιαφέρει να προβάλει ή να εκτυπώσει το πρόγραμμα εκπαίδευσής του.

fdlg\_programmaekpaideuomenou

Παράθυρο Διαλόγου Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Εργαζομένου

Εκπαιδευόμενος

Από

Έως

Εγγραφή: 1 από 1 Χωρίς φίλτρο Αναζήτηση

Εικόνα 6.33: Φόρμα fdlg\_programmaekpaideuomenou



### 6.6.9 Έκθεση rep\_programmaekpaideuomenou

Η έκθεση αυτή αποτελεί το πρόγραμμα εκπαίδευσης ενός εργαζομένου στο χρονικό διάστημα που έχει οριστεί στη φόρμα fdlg\_programmaekpaideuomenou. Περιλαμβάνει, το ονοματεπώνυμο του εργαζομένου, τον εκπαιδευτή, το αντικείμενο εκπαίδευσης, την προγραμματισμένη έναρξη, λήξη και διάρκεια και τον τόπο διεξαγωγής της κάθε εκπαίδευσης.

Rep_programmaekpaideuomenou			
Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Εργαζομένου			
Όνοματεπώνυμο	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος		
Εκπαιδευτής	Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Προγραμματισμένη Έναρξη	Προγραμματισμένη Λήξη
Παπανικολάου Αθανάσιος	Άσκηση Πυρκαγιάς	1/2/2016 10:00:00 πμ	25/2/2016 2:00:00 μμ
Τρίτη, 12 Ιανουαρίου 2016			

Εικόνα 6.34: Έκθεση rep\_programmaekpaideuomenou

### 6.6.10 Φόρμα fdlg\_programmaekpaideuti

Πατώντας το κουμπί Πρόγραμμα Εκπαιδευτή στον Πίνακα Επιλογών Προγράμματα Εκπαίδευσης ανοίγει η φόρμα fdlg\_programmaekpaideuti. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου το οποίο επιτρέπει στο χρήστη να επιλέξει τον εκπαιδευτή και να ορίσει το χρονικό διάστημα που τον ενδιαφέρει να προβάλει ή να εκτυπώσει τις εκπαιδεύσεις που έχει αναλάβει.

fdlg\_programmaekpaideuti

### Παράθυρο Διαλόγου Πρόγραμμα Εκπαιδευτή

Εκπαιδευτής

Από

Έως

Εγγραφή: 1 από 1 Χωρίς φίλτρο Αναζήτηση

**Εικόνα 6.35: Φόρμα fdlg\_programmaekpaideuti**

#### **6.6.11 Έκθεση rep\_programmaekpaideuti**

Η έκθεση αυτή αποτελεί το πρόγραμμα εκπαιδευτή, για τον εκπαιδευτή και το χρονικό διάστημα που έχει οριστεί στη φόρμα fdlg\_programmaekpaideuti. Περιλαμβάνει το ονοματεπώνυμο εκπαιδευτή, το αντικείμενο εκπαίδευσης, την προγραμματισμένη έναρξη, λήξη και διάρκεια και τον τόπο διεξαγωγής.

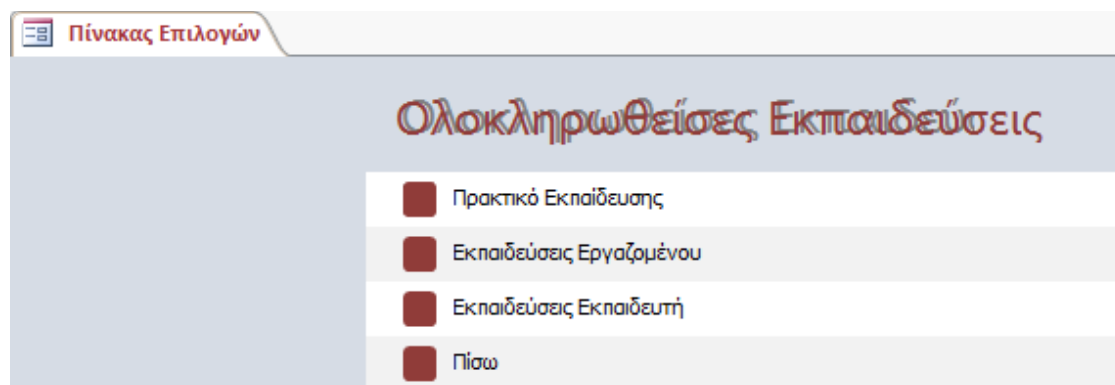
rep_programmaekpaideuti					
Πρόγραμμα Εκπαιδευτή					
Εκπαιδευτής	Παπανικολάου Αθανάσιος				
Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Προγραμματισμένη Έναρξη	Προγραμματισμένη Λήξη	Προγραμματισμένη Διάρκεια	Τόπος Διεξαγωγής	
Άσκηση Πυρκαγιάς	1/2/2016	25/2/2016	15 ώρες	Εγκαταστάσεις Εταιρείας	

Δευτέρα, 11 Ιανουαρίου 2016

**Εικόνα 6.36: Έκθεση rep\_programmaekpaideuti**

### 6.6.12 Πίνακας Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις

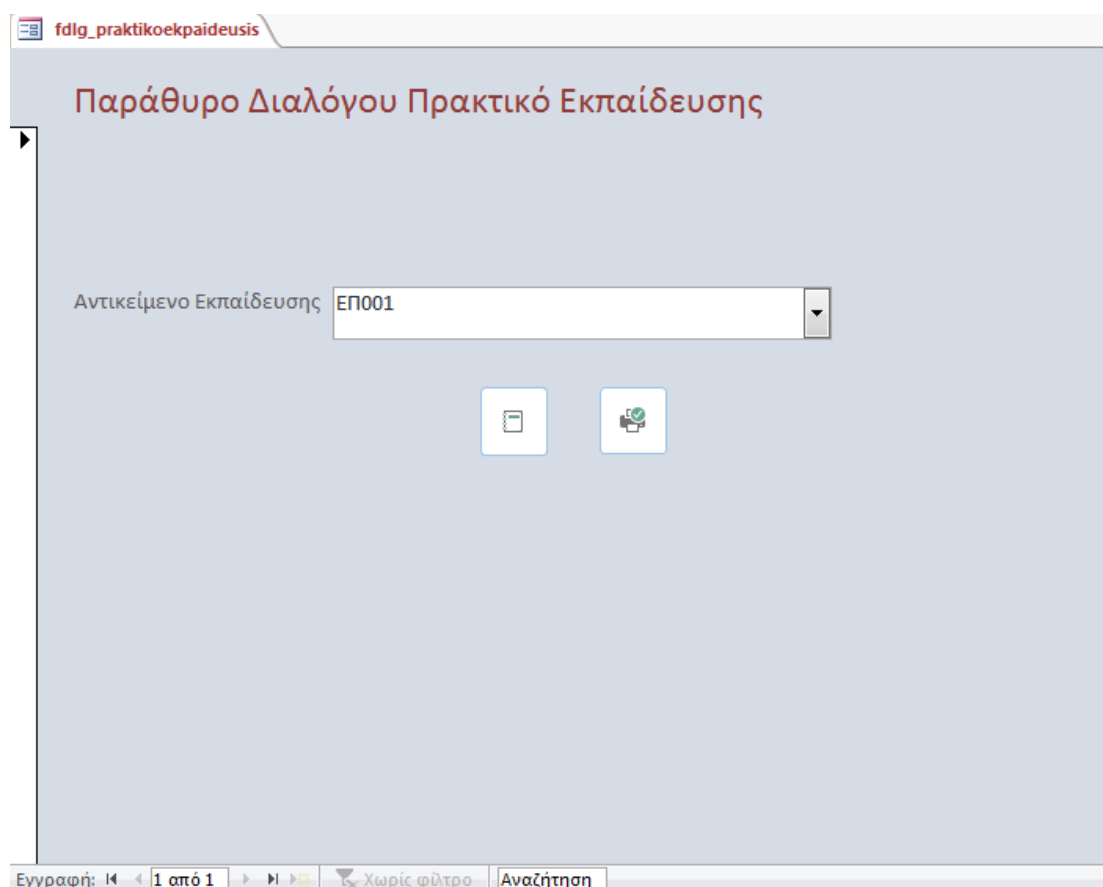
Πατώντας το κουμπί Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις στον Κύριο Πίνακα Επιλογών, εμφανίζεται ο Πίνακας Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις.



**Εικόνα 6.37: Πίνακας Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις**

### 6.6.13 Φόρμα fdlg\_praktikoeckpaideusis

Πατώντας το κουμπί Πρακτικό Εκπαίδευσης στον Πίνακα Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις ανοίγει η φόρμα fdlg\_praktikoeckpaideusis. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την εκπαίδευση της οποίας θέλει να προβάλει ή να εκτυπώσει το πρακτικό.



Εικόνα 6.38: Φόρμα fdlg\_praktikoeckpaideusis

### 6.6.14 Έκθεση rep\_praktikoeckpaideusis

Η έκθεση αυτή αποτελεί το πρακτικό της εκπαίδευσης που επιλέχθηκε στη φόρμα fdlg\_praktikoeckpaideusis. Περιλαμβάνει, το ID Εκπαίδευσης, τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης, τη διάρκεια, τον τόπο διεξαγωγής, το αντικείμενο της εκπαίδευσης, την αξιολόγηση αποτελεσμάτων,

παρατηρήσεις, καθώς και τις δευτερεύουσες εκθέσεις `rep_ekpaideutes` και `rep_aksiologisiiekpaideusis`.

**Πρακτικό Εκπαίδευσης**

ID Εκπαίδευσης	ΕΠ001
Ημερομηνία Έναρξης	1/2/2016 10:00:00 πμ
Ημερομηνία Λήξης	26/2/2016 2:00:00 μμ
Διάρκεια	16 ώρες
Τόπος Διεξαγωγής	Εγκαταστάσεις Εταιρείας
Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Άσκηση Πυρκαγιάς

Εκπαιδευτές

Εκπαιδευτής	Κατηγορία Εκπαιδευτή
Παπανικολάου Αθανάσιος	Εξωτερικός Συνεργάτης

Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα βελτίωσε την ετοιμότητα των συμμετεχόντων στην αντιμετώπιση περιστατικών φωτιάς.

Παρατηρήσεις

Η εκπαίδευση διήρκεσε μια μέρα παραπάνω, λόγω τεχνικών προβλημάτων.

Εκπαιδευόμενοι

Όνοματεπώνυμο	Διάρκεια Παρακολούθησης	Αξιολόγηση Εκπαίδευσης
Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	15 ώρες	Καλή
Ιωάννου Βασίλειος	15 ώρες	Καλή

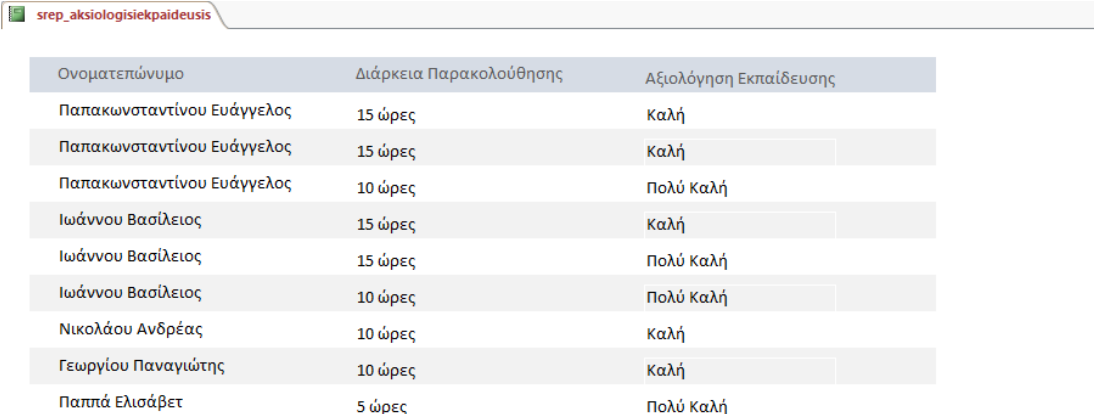
Τετάρτη, 20 Ιανουαρίου 2016

Σελίδα 1 από 1

**Εικόνα 6.39: Έκθεση `rep_praktikoekpaideusis`**

#### 6.6.14.1 Δευτερεύουσα Έκθεση srep\_aksiologisiekraideusis

Η έκθεση αυτή συμπεριλαμβάνεται στην έκθεση rep\_praktikoe kraideusis.



Όνοματεπώνυμο	Διάρκεια Παρακολούθησης	Αξιολόγηση Εκπαίδευσης
Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	15 ώρες	Καλή
Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	15 ώρες	Καλή
Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	10 ώρες	Πολύ Καλή
Ιωάννου Βασίλειος	15 ώρες	Καλή
Ιωάννου Βασίλειος	15 ώρες	Πολύ Καλή
Ιωάννου Βασίλειος	10 ώρες	Πολύ Καλή
Νικολάου Ανδρέας	10 ώρες	Καλή
Γεωργίου Παναγιώτης	10 ώρες	Καλή
Παππά Ελισάβετ	5 ώρες	Πολύ Καλή

Εικόνα 6.40: Έκθεση srep\_aksiologisiekraideusis

#### 6.6.14.2 Δευτερεύουσα Έκθεση srep\_ekraideutes

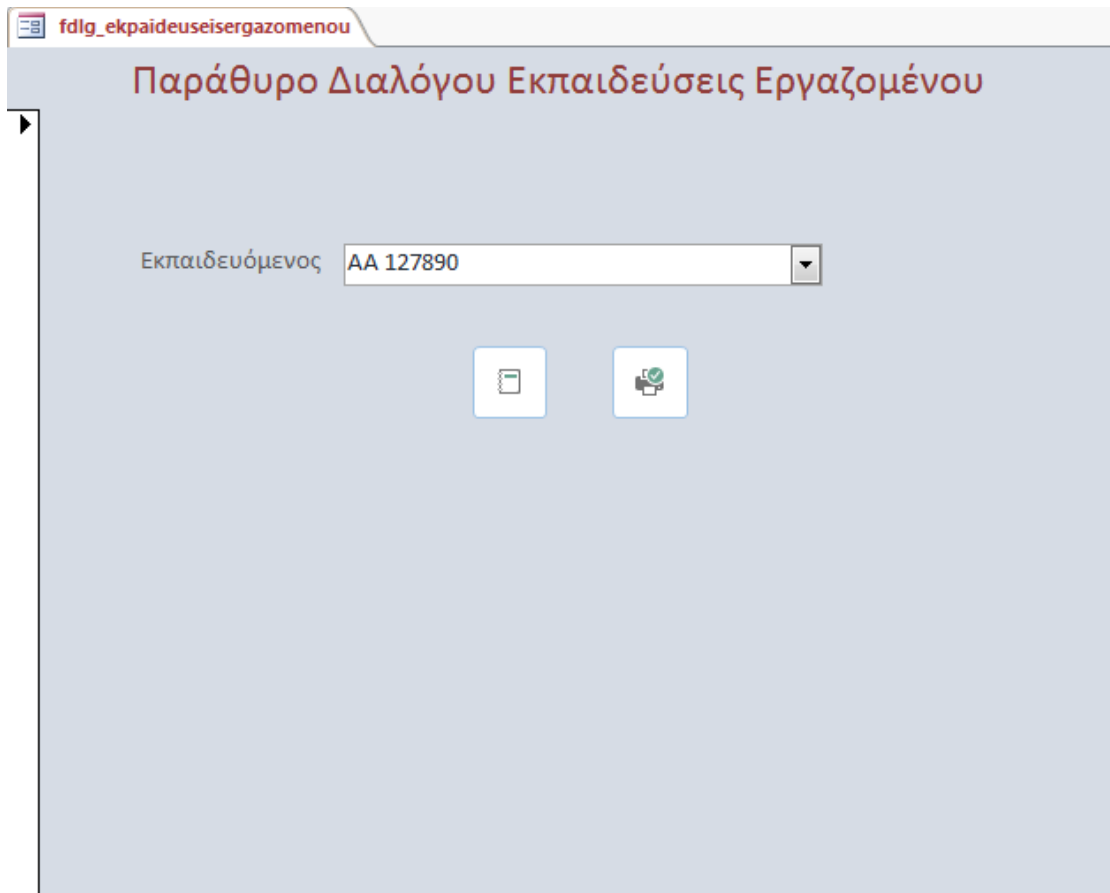
Η έκθεση αυτή συμπεριλαμβάνεται στην έκθεση rep\_praktikoe kraideusis. Επίσης, στις εκθέσεις rep\_aksiologisie kraideuomenwn και rep\_aksiologisie kraideusis που θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Εκπαιδευτής	Κατηγορία Εκπαιδευτή
ΤΥΝ Hellas	Ιδιωτικός Φορέας
Παπανικολάου Αθανάσιος	Εξωτερικός Συνεργάτης
Παπανικολάου Αθανάσιος	Εξωτερικός Συνεργάτης
Παπανικολάου Αθανάσιος	Εξωτερικός Συνεργάτης
Μάνου Νικόλαος	Εξωτερικός Συνεργάτης

**Εικόνα 6.41:** Έκθεση srep\_ekpaideutes

### 6.6.15 Φόρμα fdlg\_ekpaideuseisergazomenou

Πατώντας το κουμπί Εκπαιδεύσεις Εργαζομένου στον Πίνακα Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις, ανοίγει η φόρμα fdlg\_ekpaideuseisergazomenou. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τον εργαζόμενο του οποίου θέλει να προβάλει ή να εκτυπώσει τις ολοκληρωθείσες εκπαιδεύσεις.



**Εικόνα 6.42: Φόρμα fdlg\_ekpaideuseisergazomenou**

#### **6.6.16 Έκθεση rep\_ekpaideuseisergazomenou**

Η έκθεση περιέχει πληροφορίες σχετικά με τις εκπαιδεύσεις που έχει ολοκληρώσει ο εργαζόμενος που επιλέχθηκε στη φόρμα fdlg\_ekpaideuseisergazomenou. Αυτές είναι το αντικείμενο εκπαίδευσης, η έναρξη και η λήξη της εκπαίδευσης, ο τόπος διεξαγωγής, η διάρκεια παρακολούθησης και η αξιολόγηση που έλαβε από τον εκπαιδευτή.



## Εκπαιδεύσεις Εργαζομένου

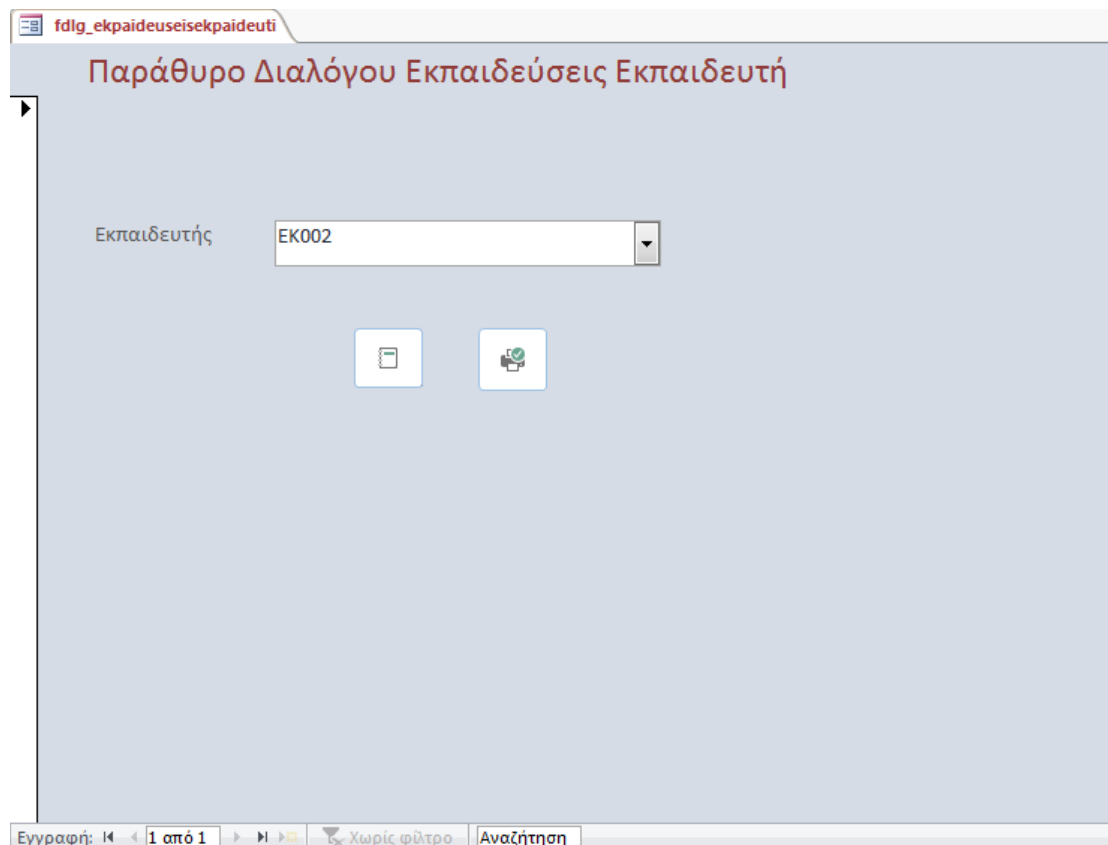
Αριθμός Ταυτότητας	AB 390192
Όνοματεπώνυμο	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος
Όνομα Πατρός	Γεώργιος
Τμήμα	Ασφαλείας
Θέση	Υπεύθυνος Ασφαλείας

Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Έναρξη	Λήξη	Τόπος Διεξαγωγής	Διάρκεια Παρακολούθησης
Περιβάλλον και ασφάλεια	2/11/2015 10:00:00 πμ	25/11/2015 1:00:00 μμ	Αίθουσα εκδηλώσεων εταιρείας	10 ώρες

Δευτέρα, 22 Φεβρουαρίου 2016

**Εικόνα 6.43: Έκθεση rep\_ekpaideuseisergazomenou****6.6.17 Φόρμα fdlg\_ekpaideuseisekpaideuti**

Πατώντας το κουμπί Εκπαιδεύσεις Εκπαιδευτή στον Πίνακα Επιλογών Ολοκληρωθείσες Εκπαιδεύσεις εμφανίζεται η φόρμα fdlg\_ekpaideuseisekpaideuti. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τον εκπαιδευτή του οποίου θέλει να προβάλει ή να εκτυπώσει τις ολοκληρωθείσες εκπαιδεύσεις.



**Εικόνα 6.44: Φόρμα fdlg\_ekpaideuseisekpaideuti**

### **6.6.18 Έκθεση rep\_ekpaideuseisekpaideuti**

Η έκθεση αυτή περιέχει πληροφορίες σχετικές με τις εκπαιδεύσεις που έχει ολοκληρώσει ο εκπαιδευτής που επιλέχθηκε στη φόρμα fdlg\_ekpaideuseisekpaideuti. Αυτές είναι το αντικείμενο εκπαίδευσης, την έναρξη και τη λήξη της εκπαίδευσης, τη διάρκεια, τον τόπο διεξαγωγής και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της εκπαίδευσης.

rep\_ekpαιdeuseisekpaideuti

### Εκπαιδύσεις Εκπαιδευτή

ID Εκπαιδευτή	ΕΚ002
Εκπαιδευτής	Παπανικολάου Αθανάσιος
Κατηγορία Εκπαιδευτή	Εξωτερικός Συνεργάτης

Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Έναρξη	Λήξη	Διάρκεια	Τόπος Διεξαγωγής
Περιβάλλον και ασφάλεια	2/11/2015 10:00:00 πμ	25/11/2015 1:00:00 μμ	10 ώρες	Αίθουσα εκδηλώσεων εταιρείας

Δευτέρα, 11 Ιανουαρίου 2016

**Εικόνα 6.45: Έκθεση rep\_ekpαιdeuseisekpaideuti**

### 6.6.19 Πίνακας Επιλογών Αξιολογήσεις

Πατώντας το κουμπί αξιολογήσεις στον Κύριο Πίνακα Επιλογών, εμφανίζεται ο Πίνακας Επιλογών Αξιολογήσεις.

Πίνακας Επιλογών

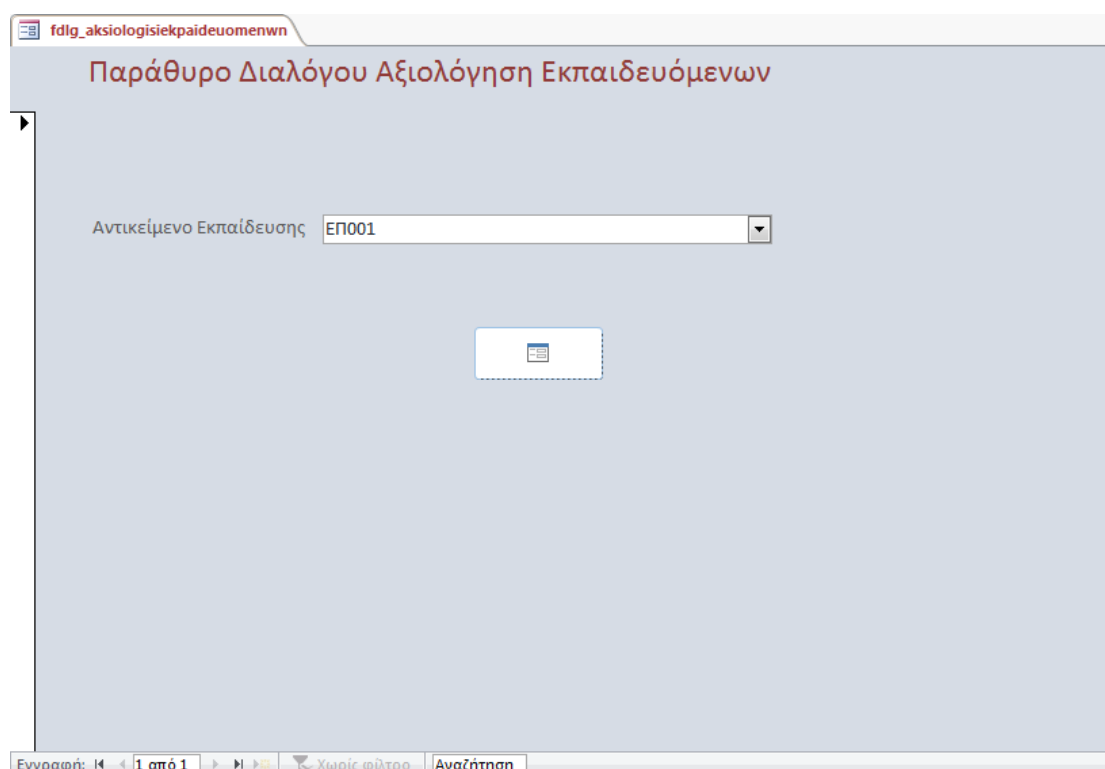
## Αξιολογήσεις

- Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαιδευόμενων
- Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαίδευσης
- Αξιολογήσεις Εκπαιδευόμενων
- Αξιολογήσεις Εκπαιδευσεων
- Πίσω

**Εικόνα 6.46: Πίνακας Επιλογών Αξιολογήσεις**

### 6.6.20 Φόρμα fdlg\_aksiologisiekpaideuomenwn

Πατώντας το κουμπί Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαιδευόμενων εμφανίζεται η φόρμα fdlg\_aksiologisiekpaideuomenwn. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την εκπαίδευση της οποίας θέλει να εμφανιστούν οι συμμετέχοντες και οι αξιολογήσεις τους από τον εκπαιδευτή.



Εικόνα 6.47: Φόρμα fdlg\_aksiologisiekpaideuomenwn

### 6.6.21 Φόρμα frm\_aksiologisiekpaideuomenwn

Η φόρμα αυτή εμφανίζει όλους όσους έχουν συμμετάσχει σε μια συγκεκριμένη εκπαίδευση, η οποία επιλέχθηκε στη φόρμα fdlg\_aksiologisiekpaideuomenwn και επιτρέπει στο χρήστη να συμπληρώσει την αξιολόγηση του εκπαιδευτή για κάθε έναν από τους συμμετέχοντες.

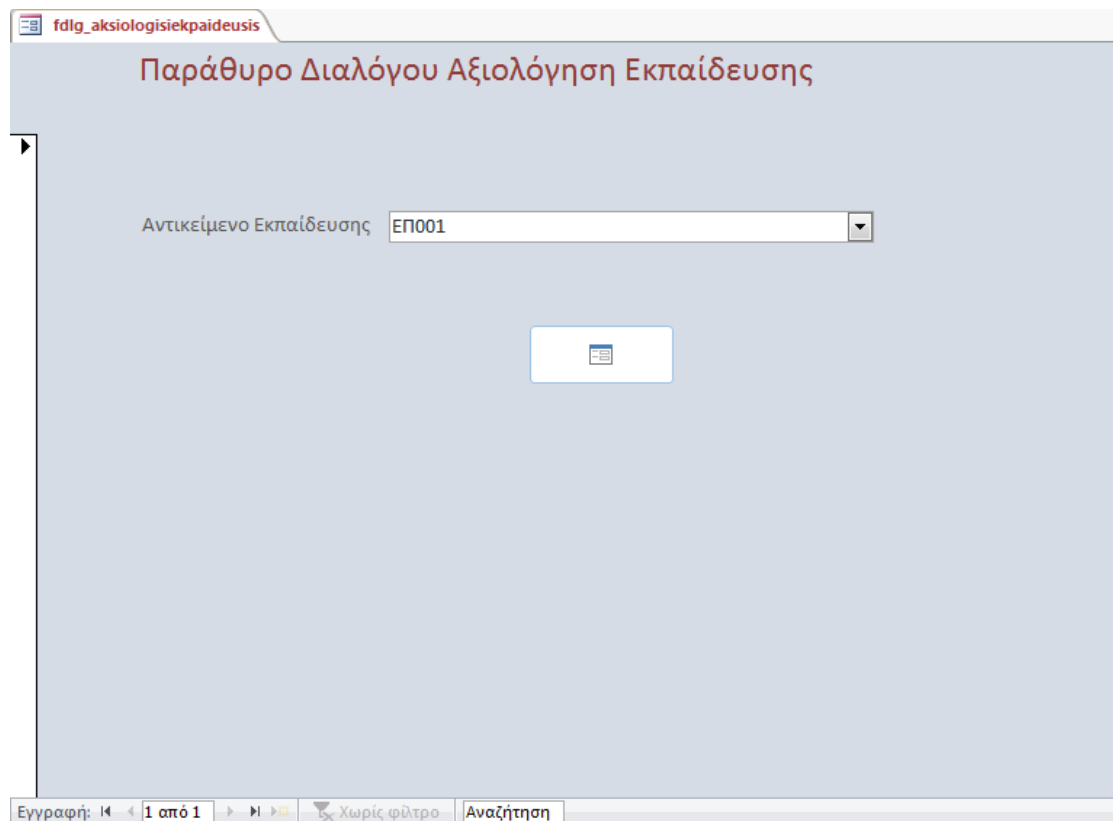
The screenshot shows a web form titled "Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων" (Evaluation of Trainees) within a window named "frm\_aksiologisiiekpaideuomenwn". The form contains the following data:

ID Εκπαίδευσης	ΕΠ001
Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Άσκηση Πυρκαγιάς
Αριθμός Ταυτότητας	ΑΒ 390192
Ονοματεπώνυμο	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος
Αξιολόγηση από Εκπαιδευτή	Εμπειρος εργαζόμενος. Πολύ καλή συνεργασία με τους συναδέλφους.

**Εικόνα 6.48: Φόρμα frm\_aksiologisiiekpaideuomenwn**

### 6.6.22 Φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis

Πατώντας το κουμπί Φόρμα Αξιολόγησης Εκπαίδευσης στον Πίνακα Επιλογών Αξιολογήσεις εμφανίζεται η φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την εκπαίδευση της οποίας θέλει να εμφανιστούν οι συμμετέχοντες και οι αξιολογήσεις που της έκαναν.



**Εικόνα 6.49: Φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis**

### **6.6.23 Φόρμα frm\_aksiologisiiekpaideusis**

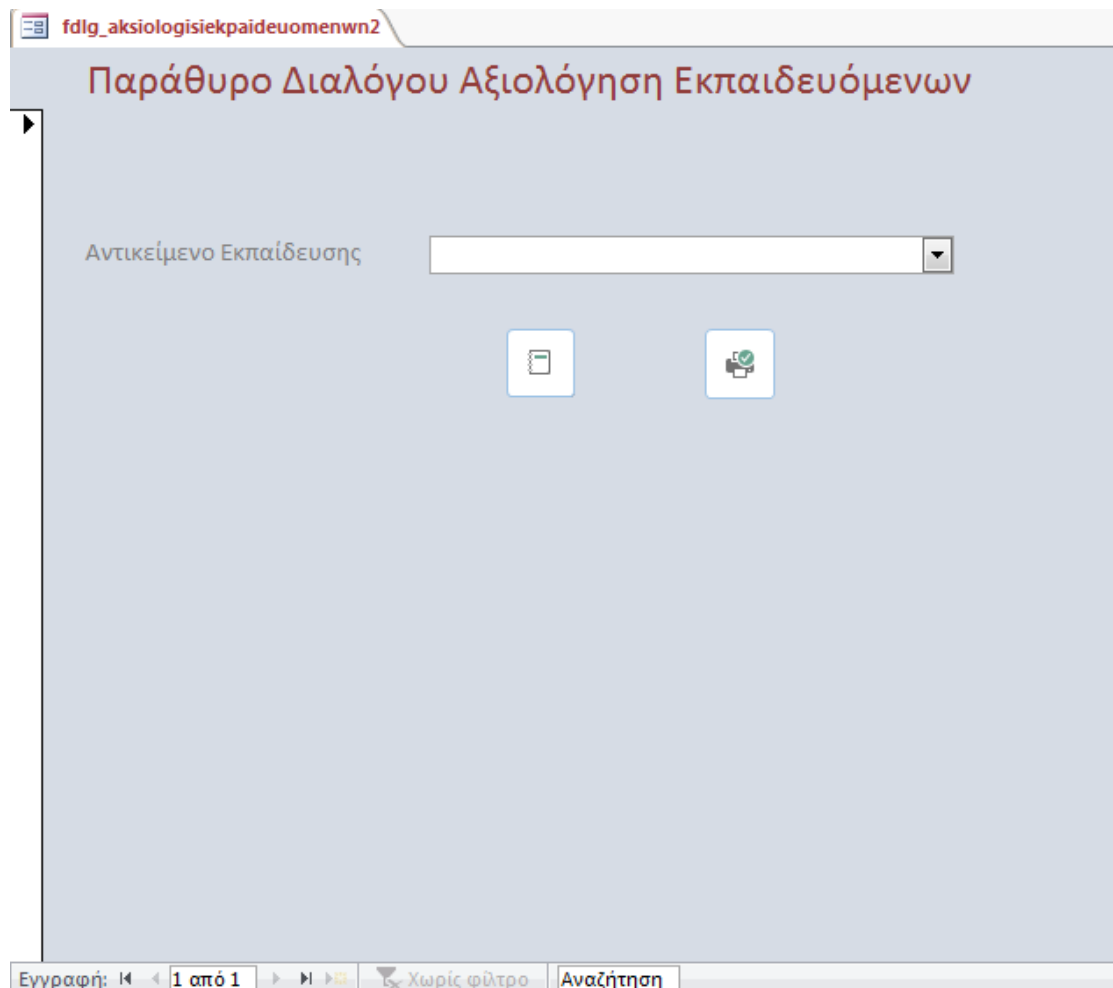
Η φόρμα αυτή εμφανίζει όλους όσους έχουν συμμετάσχει σε μια συγκεκριμένη εκπαίδευση, η οποία επιλέχθηκε στη φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis και επιτρέπει στο χρήστη να συμπληρώσει το πώς την αξιολόγησαν οι συμμετέχοντες.

ID Εκπαίδευσης	ΕΠ001
Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Άσκηση Πυρκαγιάς
Αριθμός Ταυτότητας	AB 390192
Ονοματεπώνυμο	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος
Αξιολόγηση Εκπαίδευσης	Καλή

**Εικόνα 6.50: Φόρμα frm\_aksiologisiiekpaideusis**

#### **6.6.24 Φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideuomenwn2**

Πατώντας το κουμπί Αξιολογήσεις Εκπαιδευόμενων στον Πίνακα Επιλογών Αξιολογήσεις, εμφανίζεται η φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideuomenwn2. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την εκπαίδευση της οποίας θέλει να εμφανιστούν οι συμμετέχοντες και οι αξιολογήσεις τους από τον εκπαιδευτή.



**Εικόνα 6.51: Φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideuomenwn2**

#### **6.6.25 Έκθεση rep\_aksiologisiiekpaideuomenwn**

Η έκθεση αυτή περιέχει τις αξιολογήσεις των εργαζομένων για την εκπαίδευση που επιλέχθηκε στη φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideuomenwn2. Περιλαμβάνει το ID Εκπαίδευσης, το Αντικείμενο Εκπαίδευσης, τους Εκπαιδευτές, το ID Εργαζομένου, το Ονοματεπώνυμό του και την Αξιολόγησή του.



## Αξιολόγηση Εκπαιδευόμενων

ID Εκπαίδευσης	ΕΠ001
Αντικείμενο Εκπαίδευσης	Άσκηση Πυρκαγιάς
Εκπαιδευτής	Κατηγορία Εκπαιδευτή
Παπανικολάου Αθανάσιος	Εξωτερικός Συνεργάτης

ID Εργαζομένου	Όνοματεπώνυμο	Αξιολόγηση
AA 127890	Ιωάννου Βασίλειος	Αποτελεσματική εργασία σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.
AB 390192	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	Εμπειρος εργαζόμενος. Πολύ καλή συνεργασία με τους συναδέλφους.

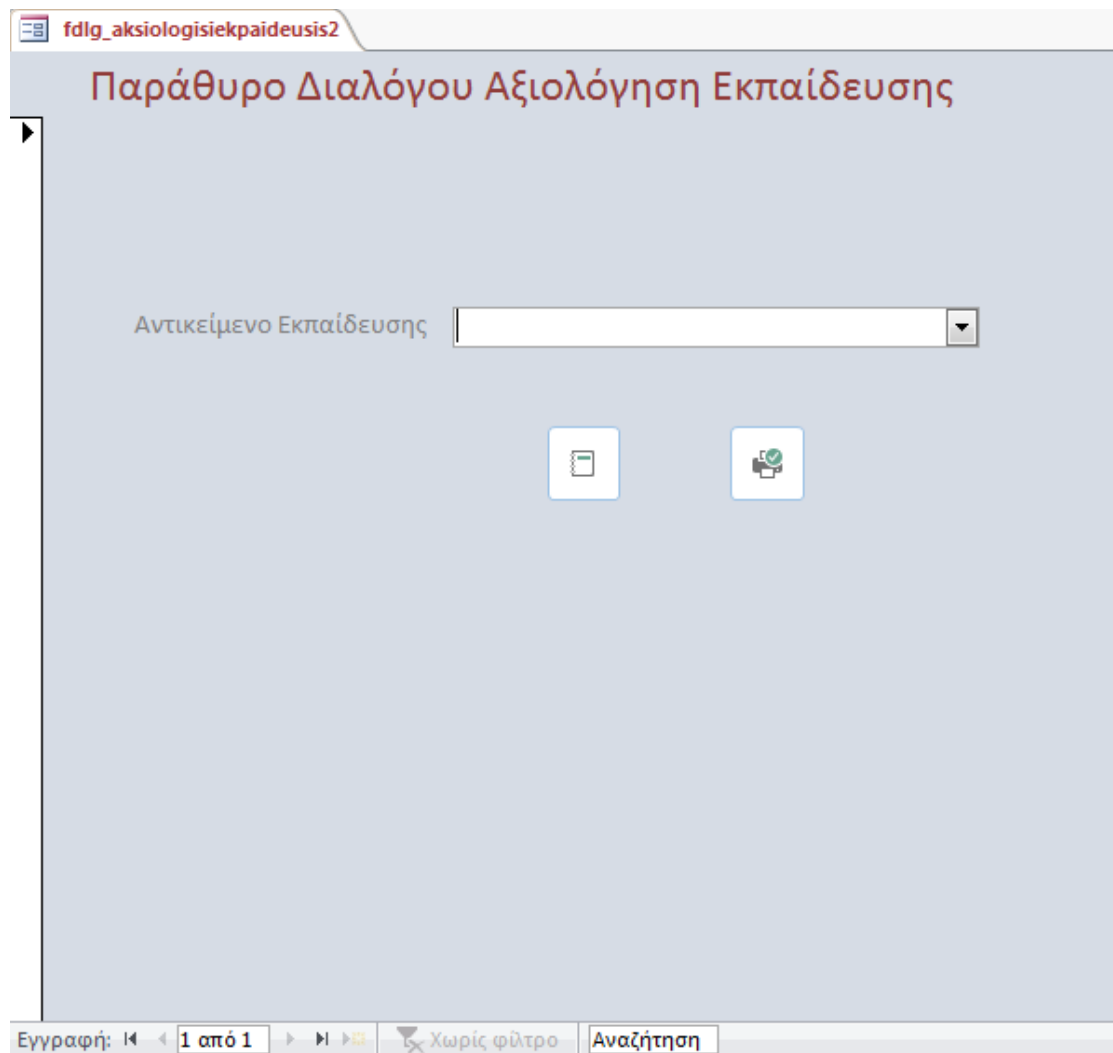
Δευτέρα, 22 Φεβρουαρίου 2016

Σελίδα 1 από 1

Εικόνα 6.52: Έκθεση rep\_aksiologisiiekpaideuomenwn

## 6.6.26 Φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis2

Πατώντας το κουμπί Αξιολογήσεις Εκπαιδύσεων του Πίνακα Επιλογών Αξιολογήσεις εμφανίζεται η φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis2. Η φόρμα αυτή αποτελεί ένα παράθυρο διαλόγου στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την εκπαίδευση της οποίας θέλει να εμφανιστούν οι συμμετέχοντες και οι αξιολογήσεις που της έκαναν.



Εικόνα 6.53: Φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis2

#### 6.6.27 Έκθεση rep\_aksiologisiiekpaideusis

Η έκθεση αυτή εμφανίζει τις αξιολογήσεις των εργαζομένων για την εκπαίδευση που επιλέχθηκε στη φόρμα fdlg\_aksiologisiiekpaideusis2. Περιλαμβάνει το ID Εκπαίδευσης, το Αντικείμενο εκπαίδευσης, τους Εκπαιδευτές, το ID Εργαζομένου, το Ονοματεπώνυμό του και την Αξιολόγηση της Εκπαίδευσης.

## Αξιολόγηση Εκπαίδευσης

ID Εκπαίδευσης ΕΠ001  
Αντικείμενο Εκπαίδευσης Άσκηση Πυρκαγιάς

Εκπαιδευτής Κατηγορία Εκπαιδευτή  
Παπανικολάου Αθανάσιος Εξωτερικός Συνεργάτης

ID Εργαζομένου	Όνοματεπώνυμο	Αξιολόγηση Εκπαίδευσης
AA 127890	Ιωάννου Βασίλειος	Καλή
AB 390192	Παπακωνσταντίνου Ευάγγελος	Καλή

Δευτέρα, 22 Φεβρουαρίου 2016

Σελίδα 1 από 1

**Εικόνα 6.54:** Έκθεση rep\_aksiologisiiekpaideusis

## Κεφάλαιο 7 - Επίλογος

### 7.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ένας οργανισμός που έχει εφαρμόσει ένα Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ISO, επωφελείται τόσο όσον αφορά στις εσωτερικές λειτουργίες του, όσο και στις σχέσεις του με τους πελάτες και τους προμηθευτές του. Πλεονεκτήματα από την εφαρμογή ενός ΣΔΠ είναι:

- Ανάπτυξη των ανθρωπίνων πόρων και η δημιουργία στους εργαζομένους μιας κουλτούρας ποιότητας, έτσι ώστε η ποιότητα να αποτελεί αντικείμενο του στρατηγικού σχεδιασμού του οργανισμού, αλλά και της καθημερινής εργασίας. Οι εργαζόμενοι μαθαίνουν να λειτουργούν ως μέλη μιας ομάδας και αντιμετωπίζουν με μεγαλύτερη υπευθυνότητα τις εργασίες που τους έχουν ανατεθεί.
- Καθορισμός των καθηκόντων και αρμοδιοτήτων των εργαζομένων σε όλα τα επίπεδα με στόχο τη βελτίωση της μεταξύ τους επικοινωνίας.
- Συνεχείς βελτιώσεις των διεργασιών, ως αποτέλεσμα της καταγραφής και αξιολόγησης των δραστηριοτήτων του οργανισμού και της λήψης των κατάλληλων διορθωτικών μέτρων.
- Μείωση του κόστους παραγωγής, χάρη στον περιορισμό των μη συμμορφούμενων προϊόντων.
- Δημιουργία επιχειρησιακής μνήμης, μέσω της τεκμηρίωσης των δραστηριοτήτων του οργανισμού και της τήρησης κατάλληλων αρχείων.
- Συνολική βελτίωση της εικόνας και της φήμης του οργανισμού στην εγχώρια και διεθνή αγορά.
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των επιχειρήσεων που δεν εφαρμόζουν κάποιο ΣΔΠ.
- Αυξημένη ικανοποίηση των απαιτήσεων του πελάτη.
- Αύξηση των πωλήσεων, αύξηση του μεριδίου αγοράς και επέκταση σε νέες αγορές.
- Σταθερότητα τεχνικών αξιολόγησης προμηθευτών και βελτίωση των εξωτερικών συνεργασιών με στόχο το κοινό όφελος.

Μεταξύ των άλλων απαιτήσεών του, το ISO 9001:2008, θέτει απαιτήσεις που σχετίζονται με τους ανθρώπινους πόρους ενός οργανισμού. Κάθε εργαζόμενος, ανεξάρτητα από τη θέση του στη ιεραρχία της επιχείρησης, θα πρέπει να είναι ενήμερος για την σπουδαιότητα των δραστηριοτήτων που συμμετέχει και το πώς αυτές μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του προϊόντος και να διαθέτει τις απαραίτητες ικανότητες που έχουν προκαθοριστεί από τον οργανισμό για τη θέση εργασίας του. Οι ικανότητες αυτές αποκτώνται μέσω της μόρφωσης, της κατάλληλης εκπαίδευσης, των δεξιοτήτων και της εμπειρίας. Τέλος, απαραίτητη είναι η διατήρηση αρχείων σχετικών με τη μόρφωση, την εκπαίδευση, τις δεξιότητες και την εμπειρία των εργαζομένων.

Η ανάγκη αυτή οδήγησε στη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων για τη διατήρηση των απαραίτητων αρχείων εκπαίδευσης. Οι δυνατότητες που παρέχει αυτή η βάση δεδομένων στο χρήστη είναι οι εξής:

- Καταχώρηση γενικών πληροφοριών για το προσωπικό και τους εκπαιδευτές, όπως ID, ονοματεπώνυμο, τηλέφωνο, email κτλ.
- Καταχώρηση των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με τις εκπαιδεύσεις, όπως ID εκπαίδευσης, αντικείμενο, ημερομηνίες έναρξης-λήξης κτλ.
- Καταχώρηση των αξιολογήσεων των εργαζομένων, από τον εκπαιδευτή.
- Καταχώρηση των αξιολογήσεων της εκπαίδευσης, από τους εργαζομένους.
- Προβολή και εκτύπωση του Προγράμματος Εκπαίδευσης, για το χρονικό διάστημα που επιλέγεται.
- Προβολή και εκτύπωση του Προγράμματος Εκπαίδευσης, του εργαζομένου που επιλέγεται, για το χρονικό διάστημα που επιλέγεται.
- Προβολή και εκτύπωση του Προγράμματος Εκπαίδευσης, του εκπαιδευτή που επιλέγεται, για το χρονικό διάστημα που επιλέγεται.
- Προβολή και εκτύπωση του Πρακτικού Εκπαίδευσης, της εκπαίδευσης που επιλέγεται.
- Προβολή και εκτύπωση των Εκπαιδεύσεων που έχει ολοκληρώσει ο εργαζόμενος που επιλέγεται.
- Προβολή και εκτύπωση των Εκπαιδεύσεων που έχει ολοκληρώσει ο εκπαιδευτής που επιλέγεται.

- Προβολή και εκτύπωση των Αξιολογήσεων που έλαβαν οι συμμετέχοντες της Εκπαίδευσης που επιλέγεται.
- Προβολή και εκτύπωση των Αξιολογήσεων που έδωσαν οι συμμετέχοντες στην εκπαίδευση που επιλέγεται.

Η βάση δεδομένων δημιουργήθηκε με τη βοήθεια της Microsoft Access 2013. Το περιβάλλον εργασίας είναι φιλικό προς το χρήστη, ο οποίος δεν απαιτείται να έχει εξειδικευμένες γνώσεις πάνω στις βάσεις δεδομένων για τη χρησιμοποίησή της.

## 7.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις

Ένας οργανισμός που εφαρμόζει ένα ΣΔΠ με βάση το ISO, είναι υποχρεωμένος να διατηρεί τα κατάλληλα αρχεία, όχι μόνο για την εκπαίδευση των εργαζομένων, αλλά και για τις άλλες λειτουργίες του. Θα ήταν, λοιπόν, χρήσιμο να δημιουργηθούν βάσεις δεδομένων, στις οποίες θα καταχωρούνται πληροφορίες σχετικές και με άλλες δραστηριότητες του οργανισμού. Κάποια από τα πλεονεκτήματα των βάσεων δεδομένων έναντι των συμβατικών αρχείων είναι:

- Ευκολότερη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων.
- Οργάνωση των δεδομένων με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνονται εύκολα και γρήγορα απαντήσεις σε απλά και πολύπλοκα ερωτήματα.
- Ταυτόχρονη προσπέλαση από πολλούς χρήστες.
- Άμεση διαθεσιμότητα των ενημερωμένων πληροφοριών, απαραίτητη στην περίπτωση που υπάρχουν πολλοί χρήστες.
- Έλεγχος των πλεονασμών, ώστε να μην αποθηκεύεται πολλές φορές η ίδια πληροφορία.
- Επιβολή περιορισμών ορθότητας, οι οποίοι μπορεί να σχετίζονται με την οργάνωση των δεδομένων στη βάση ή με τις τιμές που μπορούν να λάβουν κάποια δεδομένα.

Θέλοντας, λοιπόν, ένας οργανισμός να εκμεταλλευτεί τα πλεονεκτήματα αυτά, θα μπορούσε για παράδειγμα να αναπτύξει μια βάση δεδομένων στην οποία θα καταχωρούνται πληροφορίες για τους πελάτες της επιχείρησης, τις παραγγελίες τους και τις αξιολογήσεις τους για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες του οργανισμού. Με αυτόν τον τρόπο, ο

οργανισμός θα έχει μια εικόνα για το ποια προϊόντα προτιμά ο κάθε πελάτης, τις ποσότητες και τη συχνότητα με την οποία κάνει παραγγελίες, το πόσο ικανοποιημένος είναι από την εταιρεία και αν υπάρχει κάτι που τον δυσαρεστεί.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Elmasri, R. and S.B. Navathe, μετάφραση και επιστημονική επιμέλεια Χατζόπουλος Μ., μεταφραστική επιμέλεια Γκούσκος Δ., Βασιλάκης Κ., *Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων, Τόμος Α, 3<sup>η</sup> έκδοση αναθεωρημένη*, Αθήνα: Εκδόσεις Δίαυλος, 2001.

Elmasri, R. and S.B. Navathe, μετάφραση και επιστημονική επιμέλεια Χατζόπουλος Μ., *Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων, Τόμος Α, 5<sup>η</sup> έκδοση αναθεωρημένη*, Αθήνα: Εκδόσεις Δίαυλος, 2007.

Frye, C., μετάφραση Φωτόπουλος Κ., *Microsoft Office Access 2007 με μια ματιά*, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2007.

Ramakrishnan, R. and J. Gehrke, *Database Management Systems, 2<sup>nd</sup> edition*, Boston: McGraw-Hill, 2000.

Silberschatz, A., H. F. Korth and S. Sudarshan, απόδοση Γκλαβά Μ., *Συστήματα Βάσεων Δεδομένων*, Αθήνα: Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, 2012.

Δερβιτσιώτης, Κ., *Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Β' έκδοση*, Αθήνα: Οικονομική Βιβλιοθήκη, 2005.

Καραχάλιου, Ι., *Ανάπτυξη και Διαχείριση Βάσης Δεδομένων για την Καταγραφή και Παρακολούθηση του Κινητού Εξοπλισμού μιας Επιχείρησης*, Πτυχιακή Εργασία, Ηράκλειο 2012, ΤΕΙ Κρήτης.

Λεώπουλος, Β., *Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας*, Αθήνα, 2012.

Ναθαναήλ, Δ., *Σημειώσεις του μαθήματος Βάσεις Δεδομένων*, 2012.

Ξένος, Μ. και Δ. Χριστοδουλάκης, *Εισαγωγή στις Βάσεις Δεδομένων*, Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2002.

Πόγκα, Κ., *Διαχείριση Ποιότητας κι Εφαρμογή του Προτύπου ISO 9001:2008 σε Στρατιωτικό Εργοστάσιο Τηλεπικοινωνιών*, Διπλωματική Εργασία, Αθήνα 2013, ΕΜΠ.



## ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΑΠΟ INTERNET

Eurocert,

[http://www.eurocert.gr/content/ISO\\_90012008\\_\\_\\_\\_Sustima\\_Diacheirisis\\_Poiotitas/](http://www.eurocert.gr/content/ISO_90012008____Sustima_Diacheirisis_Poiotitas/)

International Organization for Standardization, <http://www.iso.org/>

ISOQAR, <http://isoqar.gr/el/ISO9001>

TÜV HELLAS, [http://news.tuv-](http://news.tuv-nord.gr/October_2014/October_2014/material/ISO_9001_2015.pdf)

[nord.gr/October\\_2014/October\\_2014/material/ISO\\_9001\\_2015.pdf](http://news.tuv-nord.gr/October_2014/October_2014/material/ISO_9001_2015.pdf)

Διοίκηση Ολικής Ποιότητας,

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%AE%CF%82\\_%CE%9F%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82\\_%CE%A4%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B5%CE%B8%CE%BD%CE%AE%CF%82_%CE%9F%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82_%CE%A4%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82)

Διοίκηση Ολικής Ποιότητας,

<http://www.logistics.tuc.gr/Contents/Lessons/ManSys%20II/TQM%20notes.pdf>

Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (Ε.ΣΥ.Δ.),

<http://www.esyd.gr/portal/p/esyd/el/index.jsp>

ΕΛΟΤ, [http://www.elot.gr/457\\_ELL\\_HTML.aspx](http://www.elot.gr/457_ELL_HTML.aspx)

Υποστήριξη του Office, <https://support.office.com/>