

Μεταπτυχιακή Διατριβή
Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Πληροφορική»

Υλοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού στην Διοίκηση Κατασκευών

Κώστας Σ. Κίτσιος

Περίληψη

Στόχος της Μεταπτυχιακής μου Διατριβής είναι η υλοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού στη Διοίκηση Κατασκευών, με σκοπό να κάνει την εκμάθηση και κυρίως την εξέταση ευκολότερη και αποδοτικότερη για τον κάθε εκπαιδευόμενο, που θέλει να αποκτήσει θεωρητική κατάρτιση στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου: 1. Προσπάθησα να συμπεριλάβω στη συγκεκριμένη εφαρμογή, σημαντικά κεφάλαια της «Διοίκησης Κατασκευών», τα οποία έκρινα αναγκαία για τον εκπαιδευόμενο. 2. Σχεδίασα τη δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής και του περιβάλλοντος διεπαφής. 3. Επέλεξα το σύστημα πλοήγησης της εφαρμογής. 4. Εφάρμοσα και επέλεξα το κατάλληλο Μοντέλο Ανάπτυξης για την υλοποίησή της. 5. Χρησιμοποίησα την Visual Basic και άλλα βοηθητικά προγράμματα για την επίτευξη του στόχου. 6. Κατόνησα και έλαβα γνώση για το πως δουλεύουν τα αντίστοιχα προγράμματα, που έχουν κατασκευαστεί στο παρελθόν από επώνυμους κατασκευαστές λογισμικού.

The implementation of Educational Software for Construction Management

Kostas S. Kitsios

Abstract

The purpose of my Master Dissertation is the implementation of Educational Software for Construction Management with a view to render easier and more efficient the learning and principally the examination for every student who wishes to acquire theoretical training on this special subject. For the achievement of the aforementioned purpose: 1. I tried to include in this application significant chapters of “Construction Management” which I considered essential for the students. 2. I designed the structure of this application and the interface environment. 3. I chose the navigation system of this application. I chose and applied the appropriate Development Model for its application. 4. I used Visual Basic and other auxiliary programs for the achievement of the purpose. 5. I comprehended and took into consideration the way they work respective programs designed in the past by famous software designers.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**“Χαρακτηριστικό γνώρισμα στην παγκόσμια επιστήμη
είναι η απλότητα, η ακριβολογία και η σαφήνεια”.**

Σ. Κίτσιος

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Ο συγγραφέας βεβαιώνει ότι το υλικό αυτής της διατριβής είναι δικό του έργο εκτός εκεί που καθαρά αναφέρεται σε βιβλιογραφία και περιοδικές επιστημονικές εκδόσεις.

Υπογραφή
Κώστας Σ. Κίτσιος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θέλω να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου κυρία Μαρία Βίρβου για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα, καθώς και για την υποστήριξη και τη βοήθεια που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Υπήρξε πολύτιμος αρωγός στην προσπάθειά μου, δείχνοντας ιδιαίτερο ενδιαφέρον για καθοδήγηση και συνεργασία.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ

1.1 Βασικές γνώσεις για το Εκπαιδευτικό Λογισμικό	10
1.1.1 Εισαγωγή,.....	10
1.1.2 Ορισμός Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	11
1.1.3 Βασικοί στόχοι του Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	11
1.1.4 Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	11
1.1.5 Κατηγορίες του Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	12
1.1.6 Σύνδεση του Εκπαιδευτικού Λογισμικού με τον εκπαιδευτικό χώρο και το εκπαιδευτικό έργο.....	14
1.2 Διοίκηση Κατασκευών ως πεδίο Εκπαίδευσης	15
1.2.1 Διαχείριση Έργων στην Ελλάδα.....	15
1.2.1.1 Εισαγωγή.....	15
1.2.1.2 Μεταπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών στα ΑΕΙ και στα ΑΤΕΙ.....	15
1.2.1.3 Επαγγελματικές Πιστοποιήσεις.....	15
1.2.2 Διαχείριση Έργων στο Εξωτερικό.....	17
1.2.2.1 Εισαγωγή.....	17
1.2.2.2 Φορείς που ασχολούνται με τη Διαχείριση Έργου στο Εξωτερικό.....	17
1.2.2.3 Ερευνητικοί Φορείς που ασχολούνται με τη Διαχείριση Έργου στο Εξωτερικό.....	18
1.2.3 Εκπαιδευτικά Λογισμικά για τη Διοίκηση Κατασκευών.....	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

2.1	Εισαγωγή.....	20
2.2	Τεχνικά Χαρακτηριστικά Εφαρμογής.....	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1	Σχεδιασμός.....	21
3.1.1	Εισαγωγή.....	21
3.1.2	Πλοήγηση.....	21
3.1.3	Δόμηση της Εφαρμογής.....	21
3.1.4	Έλεγχος της Εφαρμογής από τον χρήστη.....	22
3.1.5	Επιλογή του κατάλληλου μοντέλου Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού.....	22
3.1.6	Σχεδίαση του Περιβάλλοντος Διεπαφής.....	23
3.1.6.1	Εισαγωγή.....	23
3.1.6.2	Διατήρηση Συμβατότητας στη λειτουργία της Εφαρμογής, σε σχέση με το Λειτουργικό Σύστημα.....	23
3.1.6.3	Εργονομία – Οργάνωση και Ομαδοποίηση Χειριστηρίων.....	23
3.1.6.4	Εύκολη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του προγράμματος.....	24
3.1.6.5	Παροχή πληροφοριών για τον τρόπο λειτουργίας της εκπαιδευτικής εφαρμογής και παροχής βοήθειας στον χρήστη.....	24
3.1.6.6	Στοιχεία που βοηθούν στην γρήγορη, εύκολη και αποτελεσματική «επικοινωνία» του χρήστη με την εφαρμογή.....	24
3.2	Σχεδιασμός UML.....	26
3.2.1	Εισαγωγή.....	26

3.2.2 Στόχος και Δομή της UML.....	26
3.2.3 Διαγράμματα UML.....	26
3.2.4 Σχεδιασμός και Συνοπτική Περιγραφή των σημαντικότερων Διαγραμμάτων UML της Εφαρμογής.....	27
3.3 Ανάλυση Εφαρμογής.....	30
3.3.1 Ανάλυση Απαιτήσεων Εφαρμογής.....	30
3.3.2 Πίνακες Β.Δ. Εφαρμογής.....	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

4.1 Κατασκευαστικά Έργα - 1 ^η Διδακτική Ενότητα.....	34
4.2 Διαχείριση Έργου (Project Management) - 2 ^η Διδακτική Ενότητα.....	46
4.3 Διοίκηση Κατασκευών (Management in Construction) - 3 ^η Διδακτική Ενότητα.....	49
4.4 Εφαρμογή Διαχείρισης Κατασκευών - 4 ^η Διδακτική Ενότητα.....	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

5.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις.....	61
5.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις.....	61
5.3 Λειτουργία Εφαρμογής.....	63
5.3.1 Έναρξη Εφαρμογής.....	63
5.3.2 Διαχείριση Λογισμικού από τον Εκπαιδευτή.....	64
5.3.3 Σύνδεση Εκπαιδευόμενου.....	70
5.3.4 Εκθέσεις / Αναφορές.....	72
5.3.5 Διδακτική Ύλη.....	73
5.3.6 Σχετικές πληροφορίες για την κατασκευή του Προγράμματος.....	74

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	75
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	78
ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	79
ΣΥΝΟΠΤΙΚΕΣ ΟΡΟΛΟΓΙΕΣ	80
ΑΓΓΛΟ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΛΕΞΙΚΟ	81
ΕΙΚΟΝΕΣ	82
ΠΙΝΑΚΕΣ	82
ΣΧΗΜΑΤΑ	82

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάγκη για διαχείριση πολύ μεγάλων και πολύπλοκων κατασκευών ανέδειξε ένα πολύ σημαντικό κλάδο την **Διοίκηση Κατασκευών (Management in Construction)**. Γενικά τα μεγάλα έργα αποτελούν σήμερα ένα πεδίο γεμάτο προκλήσεις για τους ανθρώπους που τα διοικούν. Προκλήσεις: Όπως τα απαραίτητα κεφάλαια που διακινούνται, οι αυξημένες απαιτήσεις σε ασφάλεια, η απαιτούμενη προστασία του περιβάλλοντος, η έλλειψη πόρων, ο περιορισμένος διαθέσιμος χρόνος, η ενοποίηση των αγορών, οι νομοθετικές διατάξεις, ο ανταγωνισμός και άλλα.

Είναι γεγονός αναμφισβήτητο ότι η συστηματική και ορθολογική χρήση της επιστήμης της Διοίκησης Κατασκευών αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιτυχία ενός έργου. Επομένως, θεωρώ πολύ σημαντική και αναγκαία την εκπαίδευση στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Μετά από έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο διαδίκτυο δεν εντοπίστηκε κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό για την Διοίκηση Κατασκευών. Προκειμένου να καλυφθεί αυτή η ανάγκη, αποφάσισα να σχεδιάσω και να υλοποιήσω λογισμικό που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των εκπαιδευομένων.

Με το λογισμικό αυτό, ο κάθε ενδιαφερόμενος αποκτά μια θεωρητική κατάρτιση του αντικείμενου, που θα τον βοηθήσει όχι μόνο επαγγελματικά αλλά και στην αναζήτηση ενός διαφορετικού τρόπου σκέψης, οργάνωσης και διοίκησης, για την αντιμετώπιση των καθημερινών προβλημάτων της ζωής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ

1.1 Βασικές γνώσεις για το Εκπαιδευτικό Λογισμικό

1.1.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια, οι Νέες Τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί εντυπωσιακά και έχουν εισχωρήσει δυναμικά σε κάθε πτυχή των κοινωνικών, οικονομικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων. Έχουν σχεδόν ταυτισθεί με ό,τι χαρακτηρίζουμε ως ανάπτυξη. Με τη ραγδαία εξέλιξη και εξάπλωσή τους, έχουν εισβάλλει αναπόφευκτα και στο χώρο της εκπαίδευσης, προκαλώντας ταυτόχρονα και έντονες επιστημονικές συζητήσεις στους κόλπους της εκπαιδευτικής κοινότητας. Κάθε χώρα που προσβλέπει στην ανάπτυξη (οικονομική, τεχνολογική κ.λπ.) επενδύει στις νέες τεχνολογίες, τις εισαγάγει στην εκπαίδευση, ενισχύει την έρευνά τους, χρηματοδοτεί τις εφαρμογές τους, προωθεί με κάθε τρόπο ό,τι έχει σχέση μ' αυτές, ιδιαίτερα με την τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Η Πληροφορική έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται στην ελληνική εκπαίδευση εδώ και περίπου 15 χρόνια. Συστηματικά όμως, άρχισε να χρησιμοποιείται τα τελευταία 10 χρόνια. Βοηθώντας τον εκπαιδευόμενο στην καλύτερη και ευκολότερη απόκτηση των γνώσεων. Οι εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση είναι κυρίως οπτικοακουστικού χαρακτήρα, οι οποίες βοηθάνε τον εκπαιδευόμενο να κατανοήσει πιο εύκολα τις διάφορες έννοιες ενός μαθήματος ενώ παράλληλα του κρατάνε αμείωτο το ενδιαφέρον αφού το μάθημα γίνεται πιο ευχάριστο για αυτόν. Οι νέες τεχνολογίες δεν έχουν σαν στόχο τον παραγκωνισμό του εκπαιδευτικού (δεν θα το μπορούσαν άλλωστε), αλλά αντίθετα αποτελούν έναν απαραίτητο και πολύτιμο βοηθό. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, το διαδίκτυο και γενικότερα οι Νέες Τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσα υποβοήθησης του εκπαιδευτικού έργου και ως μέσα ενίσχυσης της μάθησης μέσω λογισμικού εφαρμογών, το οποίο χαρακτηρίζεται ως «**εκπαιδευτικό λογισμικό**».

Η χρήση του υπολογιστή, ως μέσου για τη διδασκαλία μαθημάτων στη διαδικασία μάθησης έχει πλέον καθιερωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μια ανάγκη που συνεχώς αποκτά όλο και περισσότερο έδαφος τόσο στους σχεδιαστές εκπαιδευτικής πολιτικής, όσο και στους ίδιους τους εκπαιδευτές, αλλά και στους εκπαιδευόμενους. Η χρήση του υπολογιστή συνδέεται με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού, που είναι ενταγμένο στο περιβάλλον μάθησης. Η διευκόλυνση της εκπαίδευσης μπορεί να επιτευχθεί, είτε χρησιμοποιώντας το εκπαιδευτικό λογισμικό ως μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή, είτε ως αλληλοεπιδραστικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον εκπαιδευόμενο. Από την άποψη αυτή μπορούμε να χαρακτηρίσουμε τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού ως συμβολή στη βελτίωση της μάθησης, όχι μόνο σε ποσοτικό επίπεδο, αλλά και σε ποιοτικό, ενεργοποιώντας τον εκπαιδευόμενο και τον εκπαιδευτή, ώστε να αξιοποιήσει το δυναμικό τους. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης εκπαιδευτικού λογισμικού: α) εξερευνά και ανακαλύπτει και β) αποκτά δημιουργική σχέση με το γνωστικό αντικείμενο που μαθαίνει.

Κάποια λογισμικά υπηρετούν επικουρικά τους εκπαιδευτές, διευκολύνοντάς τους στο έργο τους. Άλλες φορές, ενισχύουν την προσπάθεια του εκπαιδευόμενου, παρέχοντας εργαλεία εξάσκησης, πηγές γνώσεις, κ.α. Επιπλέον, υπάρχει εκπαιδευτικό λογισμικό που χρησιμοποιείται στο συντονισμό του εκπαιδευτικού έργου, τη συγκέντρωση και οργάνωση του εκπαιδευτικού υλικού, την κατάρτιση και τήρηση του προγράμματος εκπαίδευσης και, γενικότερα, τη διοίκηση και λειτουργία ενός εκπαιδευτικού οργανισμού.

Εκτός από το λογισμικό που τίθεται στην υπηρεσία του εκπαιδευτικού και του συστήματος εκπαίδευσης, υπάρχει και εκπαιδευτικό λογισμικό προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες του εκπαιδευόμενου. Έτσι, αρκετά διαδεδομένα είναι τα συστήματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, ενώ έχουν ξεκινήσει να λειτουργούν και εξελιγμένα συστήματα αυτοεκπαίδευσης, είτε από απόσταση, είτε με την αρωγή ενός εκπαιδευτικού ή εκπαιδευτικού οργανισμού. Στις προηγμένες χώρες υπάρχει λογισμικό που χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση από τα μέσα του προηγούμενου αιώνα. Αρχικά, το λογισμικό εξυπηρετούσε περισσότερο τη διδασκαλία μαθημάτων σχετικά με την τεχνολογία και την πληροφορική, αλλά σταδιακά άρχισαν να εμφανίζονται προγράμματα για διάφορες άλλες εκπαιδευτικές ανάγκες. Σήμερα, υπάρχει εξειδικευμένο εκπαιδευτικό λογισμικό για τη διδασκαλία αρκετών θεματικών ενοτήτων. Τα Δυστυχώς, ελάχιστα από αυτά χρησιμοποιούνται στη χώρα μας, και πολύ λίγα είναι προσαρμοσμένα στην ελληνική γλώσσα και πραγματικότητα.

1.1.2 Ορισμός Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Ως εκπαιδευτικό λογισμικό ορίζουμε το μέσο της εκπαιδευτικής διαδικασίας που αποσκοπεί στη διευκόλυνση της μάθησης χρησιμοποιώντας ως κύριο εργαλείο τον υπολογιστή

Είναι το εξειδικευμένο λογισμικό, που μπορεί να υποστηρίξει διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες, μέσα στο πλαίσιο ενός συγκεκριμένου προγράμματος εκπαίδευσης. Αυτό που επιδιώκεται, είναι η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ), ώστε να δημιουργηθεί ένα πλούσιο και ελκυστικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, που θα προκαλεί τον εκπαιδευόμενο να πειραματίζεται, να δημιουργεί και να μαθαίνει «κάνοντας».

Για άλλους ως εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να χαρακτηριστεί οποιοδήποτε λογισμικό που μπορεί να βοηθήσει την εκπαιδευτική διαδικασία, είτε ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή, είτε και ως διδακτικό εργαλείο που λειτουργεί εξατομικευμένα, στο επίπεδο του εκπαιδευόμενου.

1.1.3 Βασικοί στόχοι του Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Οι βασικοί στόχοι του Εκπαιδευτικού Λογισμικού είναι:

- Να βοηθήσει τον εκπαιδευόμενο να κατανοήσει καλύτερα τις διδασκόμενες έννοιες σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία.
- Να ενεργοποιήσει το ενδιαφέρον του εκπαιδευόμενου και να δραστηριοποιήσει τα κίνητρα μάθησης του.
- Να αποτελέσει μια φιλικότερη, ελκυστικότερη και πιο πολύπλευρη παρουσίαση της διδακτέας ύλης,
- Να συμβάλει στην βιωματική προσέγγιση της γνώσης.
- Να προσφέρει την δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να συμμετέχει ενεργά και να μαθαίνει μέσα από τις εμπειρίες του.
- Να προκαλεί και να ενθαρρύνει την ενεργητική, τη συνεργατική, τη διερευνητική και τη δημιουργική προσέγγιση της γνώσης.
- Να συμβάλλει στη δημιουργία νέων μορφών διδασκαλίας μέσα από τις οποίες οι εκπαιδευόμενοι να οδηγούνται σε υψηλότερα επίπεδα κατανόησης.

1.1.4 Χαρακτηριστικά Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Σύμφωνα με τους ερευνητές, η εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να καταστεί εξαιρετικά αποτελεσματική για τον εκπαιδευόμενο. Η διδασκαλία μπορεί να γίνει:

α) Αλληλεπιδραστική

β) Οδηγούμενη από τον χρήστη

γ) Εμπλουτισμένη

δ) Διαθεματική και με

ε) Δυνατότητα εξερεύνησης.

Η διδασκαλία η οποία είναι **οδηγούμενη από το χρήστη** (user-driven), προϋποθέτει την ενεργητική συμμετοχή του σ' αυτή. Η **εμπλουτισμένη** (enriching) διδασκαλία παρέχει τη δυνατότητα μεταφοράς της πληροφορίας με ποικίλους τρόπους (ήχο, εικόνα, γραφικά, κίνηση). Επίσης, παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα πρόσβασης σε πληροφορία που εμπλέκεται με την ύλη του. Η **διαθεματικότητα ή διεπιστημονικότητα** (interdisciplinary learning) στη διδασκαλία δίνει τη δυνατότητα εξέτασης μιας έννοιας κάτω από πολλές οπτικές γωνίες από διάφορα επιστημονικά πεδία, με αποτέλεσμα τη βαθύτερη και πολύπλευρη κατανόησή της. Τέλος, η διδασκαλία η οποία **παρέχει τη δυνατότητα εξερεύνησης** (exploratory), δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα εξερεύνησης διαφόρων θεμάτων, ώστε να εμπνευστεί η νέα γνώση.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό πρέπει επίσης, να παρέχει **ανατροφοδότηση** στο χρήστη ώστε να τον βοηθά να κατανοήσει την όποια γνωστική του πρόοδο. Τέλος, η δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού, με το οποίο οι χρήστες αναπτύσσουν **συνεργατικές δραστηριότητες** τους δίνει τη δυνατότητα να εργάζονται ως ομάδα και ο καθένας να συνεισφέρει με τις γνώσεις του. Η παραγόμενη γνώση, λόγω και της δημιουργούμενης άμιλλας

είναι πιο σταθερή και παραμένει στη μακροπρόθεσμη μνήμη. Όπως και η συμβατική διδασκαλία, το εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο διαπερνάται από τις προηγούμενες **παιδαγωγικές αρχές** μπορεί να καταστεί εξαιρετικά αποτελεσματικό για το χρήστη.

1.1.5 Κατηγορίες του Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Το εκπαιδευτικό λογισμικό, με αργά και διστακτικά βήματα, έχει ήδη εισβάλει, σε μικρό ποσοστό βέβαια, στην εκπαιδευτική διαδικασία όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης, αφού πρώτα, πριν από μερικά χρόνια, έκανε την είσοδο του στην επαγγελματική κατάρτιση.

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση μπορεί να διακριθεί σε :

A. Λογισμικό Γενικού Σκοπού. Χρησιμοποιείται είτε ως εργαλείο διδασκαλίας (με την έννοια της χρήσης του στο πλαίσιο των εποπτικών μέσων) είτε ως αντικείμενο διδασκαλίας στο πλαίσιο μαθημάτων όπως: Εισαγωγή στην Πληροφορική, Χρήση Η/Υ, Εφαρμογές Πληροφορικής.

B. Επαγγελματικό Λογισμικό. Έχει σχεδιαστεί ειδικά για να ικανοποιήσει ανάγκες του ευρύτερου επαγγελματικού χώρου και το οποίο απευθύνεται πρωτίστως σε επαγγελματίες.

Γ. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Τυπικής Μορφής. Έχει σχεδιαστεί ειδικά για να ικανοποιήσει συγκεκριμένους παιδαγωγικούς, διδακτικούς και μαθησιακούς στόχους. Ακολουθεί συγκεκριμένες παιδαγωγικές αρχές και χρησιμοποιείται ως μέσο άμεσης υποβοήθησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (CAI – Computer Assisted Instruction).

Πρώτη κατηγορία: Το **Λογισμικό γενικού σκοπού:** περιλαμβάνει λογισμικό όπως το Word, το Excel, το Power Point, το Outlook και την Access. Το καθένα απ' αυτά δεν θεωρείται εκπαιδευτικό λογισμικό και μπορεί να βρει εφαρμογή σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η γνώση της χρήσης αυτού του λογισμικού απαιτείται από την αγορά εργασίας.

Δεύτερη κατηγορία: Το **Επαγγελματικό Λογισμικό.** Περιλαμβάνει λογισμικό που απευθύνεται πρωτίστως σε επαγγελματίες, και το οποίο, στο βαθμό που καλύπτει διδακτικούς στόχους της δευτεροβάθμιας τεχνικής επαγγελματικής εκπαίδευσης, μπορεί να αξιοποιηθεί στα σχολεία, αφού συμπληρωθεί με κατάλληλο βοηθητικό εκπαιδευτικό υλικό προσαρμοσμένο στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών. Το επαγγελματικό λογισμικό πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο υποστηρικτικά, όπου κρίνεται απαραίτητο σε ειδικά τεχνολογικά μαθήματα και με μέτρο. Ο σκοπός και ο στόχος αυτού του λογισμικού δεν πρέπει να είναι απαραίτητα μόνο η εκμάθηση του εργαλείου αλλά η διεύρυνση του γνωστικού ορίζοντα του εκπαιδευόμενου, η κατανόηση της διδακτέας ύλης από μια διαφορετική οπτική και η υποβοήθηση της ενεργητικής προσέγγισης της μάθησης.

Τρίτη κατηγορία: Το **Εκπαιδευτικό Λογισμικό Τυπικής Μορφής.** Ο Βασικός στόχος του από την εφαρμογή και χρήση του στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι και θα πρέπει να είναι η μάθηση. Το εκπαιδευτικό λογισμικό υποστηρίζει την εκπαιδευτική διαδικασία και υλοποιεί συγκεκριμένη παιδαγωγική αντίληψη. Εντάσσεται στο συνολικό διδακτικό υλικό μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας και, επομένως, πρέπει να είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο έτσι ώστε να διευκολύνει τη μάθηση. Εκπληρώνει συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους και να χρησιμοποιείται είτε ως συμπληρωματικό μέσο διδασκαλίας από τον εκπαιδευτή είτε ως υποστηρικτικό μέσο αυτοδιδασκαλίας από τον εκπαιδευόμενο. Αυτή η κατηγορία λογισμικού μπορεί να βρει εφαρμογή σε όλες της βαθμίδες εκπαίδευσης.

Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό Τυπικής Μορφής μπορεί να ταξινομηθεί στις εξής κατηγορίες:

I.Εξάσκησης – Εγκύμνασης (Drill and Practice)

II.Εκπαίδευσης – Φροντιστηρίου (Tutorial)

III.Προσομοιώσεων (Simulations)

IV.Εκπαιδευτικών παιχνιδιών (Educational computer games)

V.Μοντελοποίησης (Modeling)

I. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Εξάσκησης – Εγκύμνασης (Drill and Practice)

Οι εφαρμογές του τύπου αυτού παρουσιάζουν σταδιακά ένα τμήμα διδακτέας ύλης και ακολούθως ερωτήσεις, ασκήσεις και προβλήματα με τυχαία σειρά αλλά με διαβάθμιση στη δυσκολία. Συγκρατούν την επίδοση του χρήστη και τα λάθη του. Επιπλέον δίνουν παραδείγματα και ανατροφοδότηση στα σημεία στα οποία ο εκπαιδευόμενος εμφάνισε αδυναμία. Αν ο χρήστης δεν απαντήσει σε μια ερώτηση μετά από μερικές προσπάθειες, το λογισμικό παρουσιάζει την απάντηση με την παράλληλη εμφάνιση κάποιας εξήγησης. Συνήθως το εκπαιδευτικό λογισμικό τύπου εξάσκησης – εγκύμνασης εμπεριέχεται σε άλλους τύπους λογισμικού ως μέρος αυτών.

II. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Εκπαίδευσης – Φροντιστηρίου (Tutorial)

Η λειτουργία του λογισμικού του τύπου αυτού είναι εμπνευσμένη από το ρόλο του δασκάλου. Παρουσιάζει σταδιακά τμήματα πληροφοριών προσαρμοσμένα στις ιδιαίτερες ανάγκες και ικανότητες του χρήστη και του θέτει σχετικές ερωτήσεις. Αξιολογεί τις απαντήσεις του χρήστη, και προσφέρει ανατροφοδότηση με διευκρινίσεις πριν δοθεί νέα πληροφορία. Η παρουσίαση της πληροφορίας γίνεται κατά ένα μη σειριακό τρόπο, με διακριτά βήματα ανάλογα με τη συμπεριφορά του χρήστη. Κατά κανόνα επαναλαμβάνει τον κύκλο “πληροφορία – ερώτηση – ανάδραση”.

Μεξελίξη του λογισμικού tutorial αποτελεί το **Έμπειρο Εκπαιδευτικό Λογισμικό** (Intelligent Tutoring System – ITS), το οποίο περιλαμβάνει μοντέλα μαθητή, δασκάλου και μοντέλα διδακτικών στρατηγικών. Είναι συνδεδεμένα με το χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Γνωστικής Ψυχολογίας. Εμπεριέχουν σύνολα κανόνων μέσω των οποίων “μαθαίνουν” από το χρήστη και γίνονται περισσότερο ευέλικτα. Μπορούν να πάρουν αποφάσεις και να δομήσουν το εκπαιδευτικό υλικό κατάλληλα, όπως και να επιλέξουν την καταλληλότερη διδακτική μέθοδο ώστε να είναι περισσότερο αποτελεσματικά.

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα, τα οποία προσαρμόζονται στον τύπο του χρήστη και θεωρούνται ως τα πλέον κατάλληλα για εξατομικευμένη μάθηση αποκαλούνται **προσαρμοστικά συστήματα** (adaptive systems). (ιατρούν μοντέλα χρηστών και με βάση τις αντιδράσεις τους (π.χ. ενδιαφέρον σε συγκεκριμένα θέματα) καθορίζουν ανάλογα το εκπαιδευτικό υλικό που θα προσφέρουν ή τις ερωτήσεις και τα προβλήματα που θα παρουσιάσουν σ’ αυτούς. Πιο αποτελεσματικά ακόμη, θεωρούνται τα **προσαρμοζόμενα συστήματα** (adaptable systems), τα οποία προσαρμόζονται συνεχώς στο προφίλ των χρηστών, προσπαθώντας να ρυθμίσουν την παρουσίαση της πληροφορίας ώστε η εξέλιξη του προγράμματος να ταιριάζει απόλυτα με το μαθησιακό τύπο και τους ρυθμούς εργασίας τους.

III. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Λύσης Προβλημάτων (Problem Solving)

Τα προγράμματα του τύπου αυτού, ζητούν από τους χρήστες να επιλύσουν ασκήσεις και προβλήματα, στηριζόμενοι σε γνώσεις που έχει αποκτηθεί σε προηγούμενη φάση. Συνήθως εμπεριέχονται σε εφαρμογές άλλου τύπου, όπως π.χ. σε προσομοιώσεις. Ευνοούν τη διερευνητική μάθηση και συνήθως, στοχεύουν στην ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης. Το λογισμικό του τύπου αυτού, δίνει στο μαθητή τη δυνατότητα να δημιουργήσει ή να αναλύσει παραλλαγές του προβλήματος μέσω αλλαγών των δεδομένων του. Η εφαρμογή του είναι κυρίως στα Μαθηματικά και στις Φυσικές Επιστήμες.

IV. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοιώσεων (Simulations)

Η αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού προσομοιώσεων ή εικονικών εργαστηρίων στηρίζεται στο γεγονός πως η παρατήρηση και ο πειραματισμός ευνοούν την εξαγωγή συμπερασμάτων, τη δημιουργία ορισμών, κανόνων όπως και την κατανόηση των φυσικών φαινομένων. Όμως συχνά, τα φυσικά φαινόμενα εκδηλώνονται σε χρόνο που δεν είναι εύκολο να παρατηρηθούν. Επίσης, η εκδήλωσή τους συνοδεύεται από προβλήματα επικινδυνότητας. Για το λόγο αυτό, μπορούν να μεταφερθούν στο εικονικό εργαστήριο μέσω των προσομοιώσεων.

Μέσω των προσομοιώσεων, ο χρήστης μπορεί να επιταχύνει ή να επιβραδύνει την ολοκλήρωση ενός φαινομένου, να μεταβάλλει τις παραμέτρους λειτουργίας και να μελετήσει σε βάθος την αλληλεπίδρασή τους. Μπορεί έτσι, να επιβεβαιώσει όσα ήδη γνωρίζει ή να ανακαλύψει την πλάνη που έχει γύρω από κάποια φαινόμενα. Οι προσομοιώσεις και τα εικονικά εργαστήρια είναι εφαρμογές συγγενικές με τα ανοικτά μαθησιακά περιβάλλοντα, τα οποία δίνουν τη δυνατότητα ισχυρής αλληλεπίδρασης με το χρήστη και πειραματισμού.

V. Εκπαιδευτικό Λογισμικό Μοντελοποίησης (Modeling)

Με τη χρήση του μπορούν να γίνουν αναπαραστάσεις συστημάτων ή διαδικασιών, δηλαδή να δημιουργηθούν **μοντέλα**. Η μοντελοποίηση επιτρέπει την μεταβολή κάποιας ή κάποιων παραμέτρων που επιδρούν στο σύστημα και την παρατήρηση της συμπεριφοράς του πληθυσμού. Αν κανείς παρατηρήσει σήμερα εφαρμογές εκπαιδευτικού λογισμικού, είναι εύκολο να διαπιστώσει πως ενσωματώνουν στοιχεία από όλες σχεδόν, τις προηγούμενες κατηγοριοποιήσεις. Έτσι, παρουσιάζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και προσφέρουν μεγαλύτερο κίνητρο χρήσης.

1.1.6 Σύνδεση του Εκπαιδευτικού Λογισμικού με τον εκπαιδευτικό χώρο και το εκπαιδευτικό έργο

Για να συνδεθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό με τον εκπαιδευτικό χώρο και το εκπαιδευτικό έργο θα πρέπει:

- Να εκσυγχρονιστούν τα προγράμματα σπουδών, ώστε να προβλέπουν τη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού..
- Να συνδεθούν οι διαδικασίες αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού με τα προγράμματα σπουδών.
- Να ενταχθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό στο συνολικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

1.2 Διοίκηση Κατασκευών ως πεδίο Εκπαίδευσης

1.2.1 Διαχείριση Έργων στην Ελλάδα

1.2.1.1 Εισαγωγή

Η Διαχείριση Έργων στην Ελλάδα ξεκίνησε να διδάσκεται ως ξεχωριστό μάθημα στο Ε.Μ.Π. από τις αρχές της δεκαετίας του 1970. Το αντικείμενο του μαθήματος περιελάμβανε τη μαθηματική θεώρηση της διαχείρισης έργων, δηλαδή τις μεθόδους χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού. Γεγονός που απεικόνιζε τις αντιλήψεις της εποχής εκείνης. Επαγγελματικά το αντικείμενο δεν προσέφερε αυτοτελείς ευκαιρίες απασχόλησης γεγονός, που παγίωσε και τις ακαδημαϊκές αναζητήσεις, τόσο διδακτικά όσο και ερευνητικά. Το αντικείμενο συνεχίζει να διδάσκεται ανελλιπώς στο Ε.Μ.Π. αλλά και προοδευτικά σε πολλά άλλα Πανεπιστήμια και ΑΤΕΙ στην Ελλάδα. Σήμερα, υπάρχει ειδικός Τομέας στο Ε.Μ.Π. (Τομέας Προγραμματισμού & Διαχείρισης Τεχνικών Έργων) αλλά και αυτοτελές Τμήμα στα ΑΤΕΙ Λάρισας με την ονομασία "Διοίκηση και Διαχείριση Έργων" (<http://dde.sdo.teilar.gr/>).

1.2.1.2 Μεταπτυχιακά Προγράμματα Σπουδών στα ΑΕΙ και στα ΑΤΕΙ

1. Στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, στη σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας το ΜΠΣ με Τίτλο: "Διαχείριση Τεχνικών Έργων " (<http://www.eap.gr>).
2. Στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, το ΜΠΣ με Τίτλο: "Διοίκηση και Διαχείριση Τεχνικών Έργων " (<http://cpm.civil.auth.gr/>).
3. Στο Πανεπιστήμιο Πατρών, στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, το ΜΠΣ με Τίτλο: "Συγκοινωνιών, Διαχείρισης Έργων και Σχεδιασμού του Χώρου ".
4. Στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου, στη Σχολή Επιστημών της Διοίκησης, στο Τμήμα Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης, το ΜΠΣ με Τίτλο: "Οικονομική και Διοίκηση για Μηχανικούς".
5. Στο ΑΤΕΙ Λάρισας του Τμήματος της Διοίκησης και Διαχείρισης Έργων , το ΜΠΣ με Τίτλο: "Διοίκηση και Διαχείριση Έργων και Προγραμμάτων".
6. Στο ΑΤΕΙ του Πειραιά στο Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων σε συνεργασία με το Kingston University (U.K.) πραγματοποιεί τα δύο Μεταπτυχιακά Προγράμματα με τίτλο: "MSc in Management in Construction & MSc in Structural Design and Construction Management".
7. Στο ΑΤΕΙ του Πειραιά στο Γενικό Τμήμα Μαθηματικών, σε συνεργασία με το CITY UNIVERSITY of Seattle, Bellevue, Washington State, U.S.A. πραγματοποιεί το ΜΠΣ με Τίτλο: "Master of Science in Project Managemen".

1.2.1.3 Επαγγελματικές Πιστοποιήσεις

Α. Πιστοποίηση από το Project Management Institute (PMI - <http://www.pmi.org>). Ο κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να επιλέξει πέντε διαφορετικές πιστοποιήσεις στη Διοίκηση έργων (Project Management). Ο κάθε ενδιαφερόμενος επιλέγει την καταλληλότερη για αυτόν, ανάλογα με το επαγγελματικό και ακαδημαϊκό του προφίλ αλλά και την επαγγελματική του εξέλιξη, το career path που έχει διαμορφώσει. Αυτές είναι: 1. Η CAPM (Certified Associate in Project Management). Θεωρείται η πιστοποίηση με τα λιγότερα προαπαιτούμενα. Ο κάτοχος της πιστοποίησης CAPM δύναται να μετέχει απλά σε μία ομάδα έργου. 2. Η PMP (Project Management Professional) Μια από τις πλέον αναγνωρισμένες πιστοποιήσεις στη διαχείριση έργων παγκοσμίως. Ο κάτοχος της πιστοποίησης PMP δύναται να ηγηθεί ενός έργου. Η ύλη της εξέτασης είναι κατά κύριο λόγο το PMBOK Guide καθώς και επιπλέον ύλη γενικών γνώσεων διαχείρισης έργων, διοίκησης γενικότερα και επαγγελματικής δεοντολογίας και ηθικής. 3. Η PgMP (Program Management Professional) Η δυσκολότερη πιστοποίηση του PMI. Ο κάτοχος της, ως πιστοποιημένος Program Manager, μετέχει στο στρατηγικό σχεδιασμό της επιχείρησης επιλέγοντας και παρακολουθώντας τα κατάλληλα έργα προς τους στόχους της. 4. Η PMI-RMP (PMI Risk Management Professional). Είναι μια εξειδικευμένη πιστοποίηση επί θεμάτων διαχείρισης κινδύνου έργων. 5. PMI-SP (PMI Scheduling Professional) Είναι μια εξειδικευμένη πιστοποίηση επί θεμάτων χρονοδιαγραμμάτων.

Β. Πιστοποίηση από το IPMA (International Project Management Association) (www.ipma.ch -www.pmgreece.gr. Ελληνικό Δίκτυο Διαχειριστών Έργων) Το IPMA πιστοποιεί ικανότητες διαχειριστών έργων με βάση το πρότυπο ICB (IPMA Competence Baseline). Αξιολογεί και πιστοποιεί σε 4 επίπεδα τη γνώση και την εμπειρία στη Διαχείριση Έργων. Κατά το IPMA, η επάρκεια στη διαχείριση έργου αναλύεται σε τρεις βασικούς τομείς: 1. τον τεχνικό τομέα: αφορά τις ενέργειες, γνώσεις και ικανότητες που απαιτούνται για τη σύλληψη, έναρξη, υλοποίηση και ολοκλήρωση του έργου 2. τον τομέα της συμπεριφοράς/προσωπικότητας: αφορά στοιχεία προσωπικότητας και επαγγελματικής ηθικής και 3. τον τομέα του Οργανωτικού Πλαισίου: αφορά θέματα νομοθεσίας, λογιστικά και χρηματοοικονομικά θέματα, υγιεινή και ασφάλεια.

1.2.2 Διαχείριση Έργων στο Εξωτερικό

1.2.2.1 Εισαγωγή

Οι ΗΠΑ, η Δυτική Ευρώπη (κυρίως η Αγγλία, η Γαλλία και η Γερμανία), η Αυστραλία, η Νότιος Αφρική και οι χώρες της Άπω Ανατολής (Σιγκαπούρη, Κορέα, Χονγκ Κονγκ και Ιαπωνία) είναι οι πρώτες χώρες στις οποίες έγιναν συστηματικές προσπάθειες στη Διαχείριση Έργου. Οι Ανατολικές χώρες, που ήταν παραδοσιακά κατά της διαχείρισης (management), έχουν αλλάξει και παρουσιάζουν αξιόλογη και αξιοζήλευτη δραστηριότητα τα τελευταία είκοσι - εικοσιπέντε χρόνια. Σχετικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τόσο στη γειτονική Σερβία, Κροατία και Σλοβενία, που μετέχουν σε πλήθος ερευνητικών προγραμμάτων και που εμφανίζονται ιδιαίτερα δραστηρίες στην περιοχή αυτή, όσο και στη μακρινότερη Ρωσία που οργάνωσε το 17ο Παγκόσμιο Συνέδριο Διαχείρισης Έργων στη Μόσχα τον Ιούνιο του 2002. Αναφορά για τις δραστηριότητές της στη διαχείριση έργων θα πρέπει να γίνει και για τη γειτονική μας Τουρκία και ιδιαίτερα το Istanbul Technical University, στο οποίο προσφέρονται μεταπτυχιακά τμήματα (επιπέδου M.B.A.) με διεθνή συμμετοχή και υψηλές απαιτήσεις.

1.2.2.2 Φορείς που ασχολούνται με τη Διαχείριση Έργου στο Εξωτερικό

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ	ΤΙΤΛΟΣ ΦΟΡΕΑ
ASAPM	AMERICAN SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF PROJECT MANAGEMENT
APM	ASSOCIATION FOR PROJECT MANAGEMENT
AIPM	AUSTRALIAN INSTITUTE OF PROJECT MANAGEMENT
CII	CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE
CSI	CONSTRUCTION SPECIFICATIONS INSTITUTE
ICC	INTERNATIONAL COST COUNCIL
ICEC	INTERNATIONAL COST ENGINEERING COUNCIL
IPMA	INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION
JPMF	JAPAN PROJECT MANAGEMENT FORUM
PMF	PROJECT MANAGEMENT FORUM
PMI	PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE
RICS	ROYAL INSTITUTION OF CHARTERED SURVEYORS
SAVE	SAVE INTERNATIONAL - THE VALUE SOCIETY
SCEA	SOCIETY OF COST ESTIMATING AND ANALYSIS

1.2.2.3 Ερευνητικοί Φορείς που ασχολούνται με τη Διαχείριση Έργου στο Εξωτερικό

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ	ΦΟΡΕΑΣ	ΣΚΟΠΟΣ
CIB	International Council of Research and Innovation in Construction	Ιδρύθηκε το 1953 με σκοπό τη διευκόλυνση της διεθνούς συνεργασίας και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ κυβερνητικών ερευνητικών ινστιτούτων στον οικοδομικό και τον κατασκευαστικό τομέα.
CICA	Construction Industry Computing Association	Αποσκοπεί στην αποτελεσματική χρήση της πληροφορικής στις κατασκευές.
CITE	Construction Industry Trading Electronically	Συνεργατική πρωτοβουλία ανταλλαγής ηλεκτρονικών πληροφοριών στην κατασκευαστική βιομηχανία της Αγγλίας
EAPPM	European Association for Product and Process Modeling the Building Industry	Οργάνωση τακτικών συνεδρίων στη μοντελοποίηση του οικοδομικού και του κατασκευαστικού προϊόντος και των αντίστοιχων διαδικασιών
ECCREDI	European Council for Construction Research, Development and Innovation	Ιδρύθηκε το 1995 με σκοπό τη συνεισφορά στην ανταγωνιστικότητα, ποιότητα, ασφάλεια και περιβαλλοντική προστασία της κατασκευαστικής βιομηχανίας.
ENBPI	European Network of Building Research Institutes	Συνέργειες μεταξύ των ερευνητικών ινστιτούτων του ευρωπαϊκού χώρου
VTT	Τεχνικό Ερευνητικό Κέντρο Φινλανδίας	Έρευνα και παροχή πληροφοριών

1.2.3 Εκπαιδευτικά λογισμικά για τη Διοίκηση Κατασκευών

Οι εξελίξεις στην παραγωγή συνθέτων και μεγάλων έργων κάνουν τα τελευταία χρόνια όλο και πιο αναγκαία την εκπαίδευση και την υποστήριξη σε εξελιγμένο λογισμικό Διοίκησης Κατασκευών **που αφορά κυρίως τον Χρονικό και Οικονομικό Προγραμματισμό**. Τα διαθέσιμα στην αγορά προγράμματα σε συνδυασμό με τα εκπαιδευτικά λογισμικά και τα ισχυρά ηλεκτρονικά εργαλεία παρέχουν σήμερα εκπληκτικές δυνατότητες στους χρήστες. Επιτρέπουν την εκπαίδευση, τη διαχείριση και την παρακολούθηση έργων με ακρίβεια, άνεση και ταχύτητα

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	Project Management Educational Software (ProMES)
ΣΤΟΧΟΣ/ΣΚΟΠΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	Εκπαιδευτικό λογισμικό σε όσους επιθυμούν να εκπαιδευτούν στην Διοίκηση Έργων με τα εξής εργαλεία: CPM, PERT, RACI και WBS
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	1. Windows Me / NT / 2000 / XP / Vista / Windows 7 Windows Me / NT / 2000 / XP / Vista / Windows 7 2. 128 MB RAM, 30MB free disk space 128 MB RAM, 30MB ελεύθερο χώρο στο δίσκο
ΚΟΣΤΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	Είναι διαθέσιμο σε κάθε ενδιαφερόμενο για ακαδημαϊκή χρήση
ΧΡΗΣΙΜΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ	ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ ΓΙΑ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΧΡΗΣΗ: http://kkir.simor.ntua.gr/promes.asp

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	MPMM Εκδότης: Method123 Ltd
ΣΤΟΧΟΣ/ΣΚΟΠΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	Έχει σχεδιαστεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς . Παρέχει μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία για τη διαχείριση των μικρών έργων.Διδάσκει αρχές καθώς και τις πρακτικές της διαχείρισης έργου
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	Το μέγεθος του αρχείου 8408K
ΧΡΗΣΙΜΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ	ΧΡΗΣΙΜΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ: http://www.freedownloadscenter.com/Business/Project_Management/MPMM_Project_Management_Educational.html

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

2.1 Εισαγωγή

Στόχος της Μεταπτυχιακής μου Διατριβής είναι η υλοποίηση Εκπαιδευτικού Λογισμικού στη Διοίκηση Κατασκευών, με σκοπό να κάνει την εκμάθηση και κυρίως την εξέταση ευκολότερη και αποδοτικότερη για τον κάθε εκπαιδευόμενο, που θέλει να αποκτήσει θεωρητική κατάρτιση στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου: 1. Προσπάθησα να συμπεριλάβω στην συγκεκριμένη εφαρμογή, σημαντικά κεφάλαια της «Διοίκησης Κατασκευών» τα οποία έκρινα αναγκαία για τον εκπαιδευόμενο. Επίσης, «συμπύκνωσα» την διδακτέα ύλη που πρέπει να μάθει ο εκπαιδευόμενος, αφαιρώντας πληροφορίες πολύ εξειδικευμένες οι οποίες ξεχνιούνται άμεσα και κάνουν την μάθηση δυσάρεστη. Σκοπός είναι η μάθηση να είναι χαρά για τον εκπαιδευόμενο και όχι αγγαρεία. 2. Σχεδίασα τη δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής και του περιβάλλοντος διεπαφής. 3. Επέλεξα το σύστημα πλοήγησης της εφαρμογής. 4. Επέλεξα και εφάρμοσα το κατάλληλο Μοντέλο Ανάπτυξης για την υλοποίησή της. 5. Χρησιμοποίησα την Visual Basic και άλλα βοηθητικά προγράμματα για την επίτευξη του στόχου. 6. Κατόρθωσα και έλαβα γνώση για το πως δουλεύουν τα αντίστοιχα προγράμματα που έχουν κατασκευαστεί στο παρελθόν από επώνυμους κατασκευαστές λογισμικού.

Η απόφαση μου για την υλοποίηση του συγκεκριμένου Εκπαιδευτικού Λογισμικού στηρίχθηκε:

- Στην Εκπαιδευτική μου εμπειρία στην Δ/θμια Εκπαίδευση 13 Ετών.
- Στην Επαγγελματική μου εμπειρία στον τομέα Διοίκησης Κατασκευών.
- Στις Βασικές και Μεταπτυχιακές μου Σπουδές.
- Στην Γλώσσα Προγραμματισμού Visual Basic.
- Στην εμπειρία μου, από το λογισμικό TEST 2 BEST, που ειδικεύεται στην εξάσκηση δεξιοτήτων των επτά ενοτήτων Πιστοποίησης ECDL.

2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά Εφαρμογής

Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό υλοποιήθηκε στην Γλώσσα Προγραμματισμού Visual Basic Έκδοση 6.0. Η Γλώσσα Προγραμματισμού Visual Basic χρησιμοποιείται για *προγραμματισμό προσανατολισμένο σε αντικείμενα (object oriented programming)*. Οι παραγόμενες εφαρμογές δομούνται με σελίδες εικόνων οθόνης, τις “*φόρμες*” (*forms*), οι οποίες εμπλουτίζονται με “*αντικείμενα*” (*objects*). Κάθε αντικείμενο περιέχει δεδομένα και ένα σύνολο διεργασιών για το χειρισμό αυτών των δεδομένων. (διατηρεί συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και μπορεί να αλληλεπιδράσει με τα υπόλοιπα, ανάλογα με τη συμπεριφορά του, η οποία ρυθμίζεται από τον προγραμματιστή. Τα αντικείμενα (*objects*) του περιβάλλοντος εργασίας ‘έχουν ιδιότητες και συγκεκριμένους τρόπους συμπεριφοράς, λειτουργούν δηλαδή σαν αντικείμενα του φυσικού κόσμου. Ο προγραμματιστής μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα αντικείμενο για να εκτελέσει κάποια εργασία (π.χ. να εκτελέσει ήχους, να ενσωματώσει εικόνες, να προβάλλει βίντεο, να παρουσιάσει κείμενο με κυλιόμενες μπάρες κλπ.), χωρίς να απαιτείται να το δημιουργήσει προγραμματιστικά ή να κατανοεί το μηχανισμό λειτουργίας του. Επίσης, για την μεταροπή των κειμένων σε μορφή .pdf χρησιμοποίησα το πρόγραμμα Nitro PDF Converter

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.1 Σχεδιασμός

3.1.1 Εισαγωγή

Η σχεδίαση της εφαρμογής είναι μια διαδικασία που επηρεάζεται από μεγάλο αριθμό παραγόντων. Σχετίζεται άμεσα με το προς παρουσίαση θέμα, με τον εκπαιδευτικό στόχο, με το γνωστικό επίπεδο των χρηστών και με την ηλικία τους. Για τους χρήστες μικρής ηλικίας επειδή μπορούν εύκολα να αποπροσανατολιστούν (αν έχουν μεγάλο βαθμό ελευθερίας στον καθορισμό των παραμέτρων της εμφάνισης του περιεχομένου και ιδιαίτερα στην πλοήγηση), είναι πιο κατάλληλο να επιλέξουμε ένα μοντέλο σχεδίασης με περιορισμένο έλεγχο από το χρήστη. Αντίθετα, για χρήστες μεγαλύτερης ηλικίας είναι πιο κατάλληλες σχεδιαστικές δομές που εκμεταλλεύονται πλήρως τις δυνατότητες των υπερμέσων (σχεδιασμός τύπου δικτύου ή σχεδιασμός τύπου λεωφόρου). Ο βαθμός ελευθερίας στις επιλογές του χρήστη τότε είναι μεγαλύτερος και το πρόγραμμα αποτελεσματικότερο.

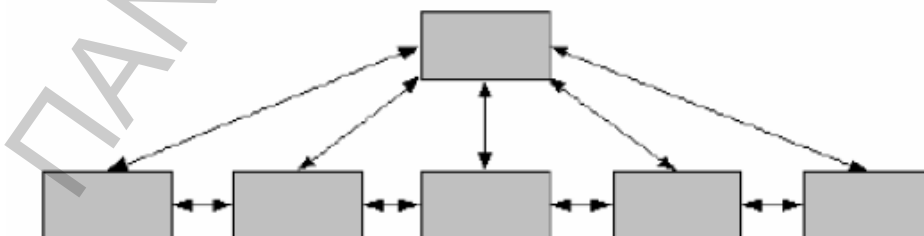
Τα καλά οργανωμένα λογισμικά ευνοούν ανακαλυπτικές διδακτικές προσεγγίσεις σε περιβάλλον ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας. Ένα κατάλληλο και σωστά σχεδιασμένο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να καταστεί εξαιρετικά αποτελεσματικό για τον εκπαιδευόμενο στην διαδικασία της μάθησης. Για να είναι αποτελεσματικό, θα πρέπει οι εκπαιδευτές αλλά και οι τεχνολογικοί στόχοι του να είναι εξαρχής σαφείς, καθορισμένοι και επιτυχημένοι.

3.1.2 Πλοήγηση

Μιλώντας για **πλοήγηση** (*navigation*) εννοούμε τη διαδικασία εξερεύνησης του λογισμικού, προκειμένου να προσεγγίσουμε την πληροφορία. Το Σύστημα Πλοήγησης που χρησιμοποιείται στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό είναι η Πλοήγηση μέσω του χάρτη πλοήγησης στην εφαρμογή. Ο χάρτης πλοήγησης αποτελεί το κύριο σύστημα πλοήγησης σε μια εφαρμογή. Πρόκειται για ένα ειδικό διάγραμμα ροής, στο οποίο εμφανίζεται συνοπτικά όλη η δομή της εφαρμογής. Πρώτο στοιχείο του χάρτη πλοήγησης είναι η εισαγωγική εικόνα οθόνης, πάνω στην οποία υπάρχουν οι επιλογές εργασιών (menu). Από αυτή ξεκινούν διακλαδώσεις που οδηγούν στις εικόνες οθόνης που συνιστούν τις θεματικές ενότητες της εφαρμογής.

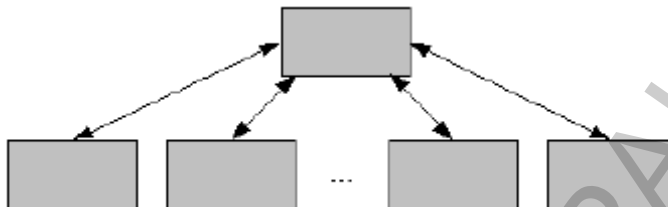
3.1.3 Δόμηση της Εφαρμογής.

Η Δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής ως προς την Διδακτική Ύλη θα σχεδιαστεί με βάση τον **Γραμμικό σχεδιασμό με άλματα**. Στην δομή αυτή υπάρχει ένα κεντρικό σημείο-κόμβος από το οποίο ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει διαδρομές της δικής του επιλογής. Ο χρήστης έχει μια σχετική ελευθερία στην πλοήγηση. Συνήθως, μπορεί να πάρει πληροφορίες από μία σελίδα και να τις εκμεταλλευτεί γνωστικά σε μια άλλη. Οι διαδρομές πλοήγησης που θα επιλέξει άρα και οι πληροφορίες που θα πάρει, συνδέονται με το γνωστικό υπόβαθρο και τα ενδιαφέροντά του.



Σχήμα 3.1 (α): Γραμμικού σχεδιασμού με άλματα

Η Δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής ως προς τα «Τεστ Γνώσεων» θα σχεδιαστεί με βάση την **Δόμηση με απλές σελίδες**. Στη δομή αυτή το σύνολο των πληροφοριών παρουσιάζεται αυτόνομο σε μία σελίδα – εικόνα οθόνης χωρίς ο μαθητής να έχει την δυνατότητα να κάνει συσχετισμούς και πλοήγηση σε άλλες περιοχές. Συνήθως να δημιουργηθούν συνθήκες πρόσβασης σε όλες τις σελίδες, η “πλοήγηση” έχει ως βάση της μια κεντρική σελίδα – εικόνα οθόνης. Ο χρήστης έχει στη διάθεσή του κάθε φορά μία σελίδα περιεχομένου. Στην περίπτωση αυτή δεν έχουμε εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των υπερμέσων και ο μόνος στόχος είναι η γνώση μέσα από τη δυνατότητα της ανάκλησης πληροφοριών.



Σχήμα 3.1 (β): Δόμηση με απλές σελίδες

3.1.4 Έλεγχος της Εφαρμογής από τον χρήστη

Μια εκπαιδευτική εφαρμογή δεν είναι και δεν πρέπει να σχεδιάζεται ως ένα απλό μέσο εξερεύνησης και πρόσβασης σε πληροφορίες. Ένας καλός σχεδιασμός επιβάλλει τον δυναμικό έλεγχο της πληροφορίας από το χρήστη και την ουσιαστική αλληλεπίδρασή του με το σύστημα. Κατά τη σχεδίαση θα πρέπει να καθοριστεί ποιο θα είναι το είδος του ελέγχου που θα έχει ο χρήστης και σε τι βαθμό ο έλεγχος αυτός θα εξαρτάται από τον ίδιο αλλά και από τον εκπαιδευτή. Στην πράξη δεν έχει ερευνηθεί σε βάθος αν η ύπαρξη ελέγχου από τον χρήστη σε μια εκπαιδευτική εφαρμογή την καθιστά αποτελεσματικότερη. Οι ερευνητές των Θεωριών της Συμπεριφοράς, υποστηρίζουν ωστόσο, πως η παροχή μεγάλου βαθμού ελευθερίας στον εκπαιδευόμενο-χρήστη δεν σημαίνει πως θα τον βοηθήσει να αναπτυχθεί γνωστικά. Αντίθετα, οι ερευνητές των Θεωριών Οικοδόμησης της Γνώσης που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της μάθησης περισσότερο προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες κάθε ατόμου, υποστηρίζουν πως η παροχή μεγάλου βαθμού ελευθερίας αποτελεί βασικό παράγοντα για τη γνωστική ανάπτυξη.

3.1.5 Επιλογή του κατάλληλου Μοντέλου Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου ανάπτυξης εκπαιδευτικού λογισμικού είναι λογικό να μην περιλαμβάνει τα μοντέλα αυτόματου προγραμματισμού. Και αυτό γιατί η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι μια δημιουργική διαδικασία και όχι μια αυτόματη διαδικασία. Επιλέγουμε το σπειροειδές μοντέλο ανάπτυξης με την βοήθεια του μοντέλου επαναχρησιμοποίησης λογισμικού. Το μοντέλο επαναχρησιμοποίησης λογισμικού δεν μπορεί να οδηγήσει σε ολοκληρωμένη ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού. Στο σπειροειδές μοντέλο ανάπτυξης σε κάθε φάση ανάπτυξης υπάρχει μια άμεση εκτίμηση του ρίσκου. Καταρχήν σε αυτό καθορίζονται οι στόχοι, οι εναλλακτικές λύσεις και οι περιορισμοί τους και στη συνέχεια αξιολογούνται αυτές οι λύσεις και καθορίζονται στρατηγικές επίλυσης του ρίσκου εάν αυτό είναι μεγάλο. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατό να αναπτυχθεί το λογισμικό χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος της μη ολοκλήρωσης μιας φάσης ανάπτυξής του και συγχρόνως μετά από κάθε φάση έχουμε ένα ενδιάμεσο πρωτότυπο που μπορεί σταδιακά να αξιολογείται. Μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το σπειροειδές μοντέλο μπορεί να αποτελέσει βάση για την ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού με ορισμένες παραλλαγές οι οποίες εξειδικεύονται κάθε φορά ανάλογα με το περιβάλλον ανάπτυξης και το συγκεκριμένο πρόβλημα

3.1.6 Σχεδίαση Περιβάλλον Διεπαφής

3.1.6.1 Εισαγωγή

Η **διεπαφή** καθορίζει το όριο επικοινωνίας μεταξύ δύο οντοτήτων. Η διεπαφή μεταξύ ενός ανθρώπου και ενός υπολογιστή καλείται ενδιάμεσο με τον χρήστη. Δηλαδή αυτό που ακριβώς, βλέπει ο χρήστης στην οθόνη, το οποίο παρεμβάλλεται μεταξύ του χρήστη και του μηχανισμού παρουσίασης του περιεχομένου και της δομής του λογισμικού. Θα λέγαμε λοιπόν, πως το **περιβάλλον διεπαφής** είναι το μέσο που δίνει τη **δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη και του συστήματος** (δηλαδή του λογισμικού μέσω του υλικού). Πρέπει να σημειωθεί ότι ο τρόπος με τον οποίο ο χρήστης αντιλαμβάνεται όσα εμφανίζονται στο περιβάλλον διεπαφής επηρεάζεται από προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες.

Η Σχεδίαση του Περιβάλλοντος Διεπαφής παίζει σημαντικότερο ρόλο στην επιτυχία ενός Εκπαιδευτικού Προγράμματος. Κατά την Σχεδίαση του περιβάλλοντος διεπαφής έλαβα υπόψη μου δύο βασικούς παράγοντες: 1. τον χρόνο που απαιτείται προκειμένου ο χρήστης να εξοικειωθεί με αυτό και 2. τον βαθμό της ευκολίας εφαρμογής του λογισμικού από τον εκπαιδευτή και μάλιστα με την ελάχιστη δυνατή καθοδήγηση. Προσπάθησα, σύμφωνα με την εμπειρία μου να δημιουργήσω έναν ελκυστικό τρόπο παρουσίασης και ένα λειτουργικό περιβάλλον διεπαφής που θα λειτουργήσουν θετικά για τον χρήστη.

Ο χειρισμός της εφαρμογής είναι απλός και ο χρήστης δεν αφιερώνει χρόνο για να τον μάθει. Εργάζεται με απλό τρόπο χωρίς να χρειάζεται να απομνημονεύει διαδικασίες και δεν αποπροσανατολίζεται ούτε απωθείται από την εφαρμογή. Μπορεί έτσι να επικεντρωθεί στο περιεχόμενο και στις προβαλλόμενες μέσω αυτού έννοιες. Προσπάθησα τις πληροφορίες που παρουσίασα σ' αυτό το εκπαιδευτικό λογισμικό να τις οργανώσω κατάλληλα και όχι να τις τοποθετήσω άναρχα. Το περιβάλλον της εφαρμογής μου είναι ένα «λιτό» αλλά σοβαρό περιβάλλον. Οι εργονόμοι λογισμικού είναι ειδικοί σε θέματα ευχρηστίας λογισμικού, που ασχολούνται με τον σχεδιασμό του περιβάλλοντος διεπαφής κατά τέτοιο τρόπο, ώστε αυτό να διαθέτει υψηλό βαθμό ευχρηστίας και να προάγει στην πράξη την αλληλεπίδραση χρήστη - εφαρμογής.

3.1.6.2 Διατήρηση συμβατότητας στη λειτουργία της εφαρμογής σε σχέση με το Λειτουργικό Σύστημα

Κατά τον Σχεδιασμό της εφαρμογής του Εκπαιδευτικού Λογισμικού:

1. Καταλαμβάνεται από το περιβάλλον διεπαφής όλη η επιφάνεια της οθόνης και καλύπτεται πλήρως η επιφάνεια εργασίας του λειτουργικού συστήματος.
2. Παρακάμπτεται πλήρως το λειτουργικό σύστημα και τα εικονίδια χειριστήρια που αυτό διαθέτει.

Τέτοιες πρακτικές θεωρούνται γενικά επιτυχημένες, αφού προσδίδουν μια διαφορετική αίσθηση στο χρήστη, ξεπερνούν την αισθητική του περιβάλλοντος εργασίας του λειτουργικού συστήματος, η οποία δεν είναι κατ' ανάγκη η καλύτερη, του εξάπτουν τη φαντασία και τον προκαλούν να εξερευνήσει το νέο περιβάλλον.

Έδωσα ιδιαίτερη προσοχή ώστε τα χειριστήρια της εφαρμογής του Εκπαιδευτικού Λογισμικού με τα τυπικά χειριστήρια του Λειτουργικού Συστήματος να εφαρμόζονται με τον ίδιο τρόπο, γαι να μην δημιουργείται πρόβλημα και να μην οδηγείται ο χρήστης συνέχεια σε λάθη.

3.1.6.3 Εργονομία- Οργάνωση και Ομαδοποίηση Χειριστηρίων

Προκειμένου ο χρήστης να εργαστεί με την εφαρμογή θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τα ειδικά σχεδιασμένα χειριστήριά της (αναδυόμενες λίστες με επιλογές εργασιών, ράβδους κύλισης και εικονίδια).

Η εργονομία των χειριστηρίων μιας εφαρμογής σχετίζεται με τρία θέματα: με τη **μορφή**, με τη **θέση** και με τον **τρόπο λειτουργίας** των χειριστηρίων. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή η μορφή των χειριστηρίων δεν μεταβάλλεται μεταξύ των τμημάτων της εφαρμογής. Με αποτέλεσμα να μην δημιουργείται σύγχυση στο χρήστη ή το λιγότερο άσκοπη επεξεργασία πληροφορίας για την αναγνώριση του κατάλληλου κάθε φορά χειριστηρίου προκειμένου να εκτελέσει μια λειτουργία. Έτσι, το ενδιαφέρον και η προσοχή του, μετατοπίζεται στον τρόπο χρήσης του περιβάλλοντος διεπαφής παρά στο περιεχόμενο της εφαρμογής.

Τα χειριστήρια της εκπαιδευτικής μου εφαρμογής είναι ομαδοποιημένα (εκτός εξαιρέσεων) και τοποθετημένα σε συγκεκριμένο σημείο της οθόνης. Επίσης, είναι ευθυγραμμισμένα σε κοινό άξονα. Πρέπει να αναφερθεί ότι η ομαδοποίηση των χειριστηρίων, έγινε με βάση τις λειτουργίες τους. Έτσι, μια ομάδα είναι τα χειριστήρια πλοήγησης (μετάβασης από σελίδα σε σελίδα, μετάβασης στην αρχική επιλογή εργασιών, έξοδος, κλπ.). Μια άλλη ομάδα είναι τα χειριστήρια των συνηθισμένων λειτουργιών του προγράμματος (π.χ. αντιγραφή στην προσωρινή μνήμη, εκτύπωση, κλπ.). Μια τρίτη ομάδα μπορεί να περιλαμβάνει, ενδεχομένως, τα χειριστήρια των ειδικών λειτουργιών που μπορεί να προσεγγίσει ο χρήστης ανάλογα με το περιεχόμενο και το είδος της εφαρμογής.

3.1.6.4 Εύκολη πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες του προγράμματος

Κατά τον Σχεδιασμό του περιβάλλοντος διεπαφής έδωσα ιδιαίτερη σημασία στην ευκολία με την οποία ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει κάθε λειτουργία της εκπαιδευτικής εφαρμογής. Όλοι γνωρίζουμε ότι η πολυπλοκότητα στον εντοπισμό και η σε βάθος κίνηση – πλοήγηση για την εκτέλεση μιας λειτουργίας μπορεί να απωθήσει το χρήστη και να τον αποσπάσει από τον επιθυμητό στόχο. Για τον σκοπό αυτό καθόρισα ποιες λειτουργίες εκτελούνται σπάνια (π.χ. οι ρυθμίσεις εκτέλεσης της εφαρμογής) και ποιες συχνά (π.χ. η επιστροφή στην αρχική επιλογή εργασιών) και πως αυτές ο χρήστης θα τις προσεγγίσει εύκολα. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των λειτουργιών που εκτελούνται συχνά, έγινε μέσα από κάθε εικόνα οθόνης του περιβάλλοντος διεπαφής και για να εκτελεστεί η επιθυμητή λειτουργία ένα πάτημα του πληκτρού του ποντικιού πρέπει να είναι αρκετό. Ενώ, η πρόσβαση στα χειριστήρια των λειτουργιών που εκτελούνται σπάνια οι κινήσεις είναι παραπάνω από μία.

3.1.6.5 Παροχή πληροφοριών για τον τρόπο λειτουργίας της εκπαιδευτικής εφαρμογής και παροχή βοήθειας στο χρήστη

Στο σύγχρονο εκπαιδευτικό λογισμικό, τα γραφικά περιβάλλοντα διεπαφής βοηθούν το χρήστη να καταλάβει περίπου τη χρησιμότητα και τη λειτουργία κάθε χειριστηρίου υπό την ευρεία έννοια. Όμως, όσο καλά σχεδιασμένα κι αν είναι τα χειριστήρια, όσο κι αν βοηθά το γραφικό περιβάλλον, η λειτουργία τους δεν είναι πάντα προφανής και αυτονόητη. Για το σκοπό αυτό, είναι χρήσιμο να παρέχεται πληροφόρηση για το τι εκτελεί κάθε στοιχείο του περιβάλλοντος διεπαφής.

Στο συγκεκριμένο Εκπαιδευτικό Λογισμικό ξεδιπλώνεται αρχείο βοήθειας ενσωματωμένο στην εφαρμογή. Η γλώσσα γραφής της βοήθειας είναι απλή, σαφής και συμβαδίζει με τις οδηγίες που δίνεται στην Λειτουργία της Εφαρμογής (ή στο εγχειρίδιο) που συνοδεύει την εκπαιδευτική εφαρμογή. Η ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της βοήθειας γίνεται εύκολα και γρήγορα.

3.1.6.6 Στοιχεία που βοηθούν στην γρήγορη, εύκολη και αποτελεσματική «επικοινωνία» του χρήστη με την εφαρμογή

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή, γίνεται χρήση διαφόρων στοιχείων τα οποία βοηθούν στην γρήγορη, εύκολη και αποτελεσματική «επικοινωνία» του χρήστη – εκπαιδευόμενου με την εφαρμογή.

Τα στοιχεία αυτά είναι:

1. Χρώματα. Το χρώμα και οι χρωματικοί συνδυασμοί στο εκπαιδευτικό λογισμικό, όπως άλλωστε και στην καθημερινή μας ζωή, παίζουν σημαντικό ρόλο. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε το Μαυρό και το Λευκό. Κατά τους ερευνητές κάθε χρώμα που προσλαμβάνεται από το ανθρώπινο μάτι, συνδέεται συνειρμικά με συγκεκριμένες έννοιες και προκαλεί συγκεκριμένα συναισθήματα. Το Μαυρό που χρησιμοποιήθηκε συνδέεται με την δύναμη και την σοβαρότητα. Ενώ το Λευκό συνδέεται με την καθαρότητα, ελαφρότητα και διαφάνεια.
2. Κείμενο. Σύμφωνα με τους ερευνητές, αν συγκρίνουμε την ταχύτητα ανάγνωσης ενός κειμένου με τα ίδια γενικά χαρακτηριστικά στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και σε ένα έντυπο, τότε θα διαπιστωθεί πως το έντυπο διαβάζεται κατά μέσο όρο 30% πιο γρήγορα. Η βελτίωση της αναγνωσιμότητας του κειμένου από την οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή απαιτεί την υιοθέτηση ορισμένων κανόνων στην παρουσίασή του. Γι' αυτό το λόγο και τους εφάρμοσα στην εφαρμογή μου. Χρησιμοποίησα: την Γραμματοσειρά Arial και κατάλληλο μέγεθος που να προσδίδει ευκρίνεια και

αναγνωσιμότητα. Χρήση κεφαλαίων και πεζών γραμμάτων ή λέξεων. Χρήση διαστημάτων, στηλοθετών, κουκκίδων, αρίθμησης. Χρήση γραμμοσκίασης, πλαισίων και πινάκων. Χρήση γραμμάτων, λέξεων ή φράσεων υπογραμμισμένων, με έντονη γραφή, με πλάγια γραφή. Χρήση χρωμάτων σε λέξεις ή φράσεις του κειμένου, όπου αυτό επιβάλλεται. Διαχωρισμός παραγράφων ώστε να φαίνονται οι νοηματικές αλλαγές στο περιεχόμενο.

3. Περιεχόμενο της Εφαρμογής: Είναι πολύ σημαντικό από πλευράς περιεχομένου, μια εκπαιδευτική εφαρμογή να βοηθά το χρήστη ώστε οι προσλαμβανόμενες πληροφορίες να μπορούν να ενσωματωθούν στις γνωστικές του δομές. Γι' αυτό το λόγο ο τρόπος πλοήγησης στην εφαρμογή και η δόμηση του περιεχομένου της εφαρμογής σχετίζεται με τις γνωστικές (υπάρχουσες) δομές του χρήστη και επίσης παρέχεται η δυνατότητα εμπλουτισμού και μεταβολής των γνωστικών δομών του χρήστη ώστε να οικοδομηθεί η νέα γνώση. Συγκεκριμένα: Το περιεχόμενο στο συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό διαθέτει επιστημονικότητα, πληρότητα και συνάφεια με το θέμα του λογισμικού. Το ύφος της παρουσίασης του περιεχομένου διατηρείται σταθερό σε όλη την εφαρμογή. Το περιεχόμενο πρέπει να παρουσιάζεται με αμεροληψία. Οι έννοιες πρέπει να παρουσιάζονται με σαφήνεια. Το περιεχόμενο παρουσιάζεται έτσι ώστε να συνδέει τις έννοιες που παρατίθενται με καταστάσεις από την πραγματικότητα και την εμπειρία του χρήστη. Το περιεχόμενο πρέπει να παρουσιάζεται με γλώσσα κατανοητή. Το περιεχόμενο επικεντρώνεται στη βαθμίδα εκπαίδευσης και στο αναλυτικό πρόγραμμα, ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις του χρήστη. Μέσα από το περιεχόμενο αναδεικνύονται τα κίνητρα χρήσης και εξερεύνησής του. Η αναζήτηση της πληροφορίας και η πρόσβαση σ' αυτή γίνεται σύντομα και εύκολα.
4. Backgrounds. Τα Backgrounds που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής είναι σοβαρά και όχι χαρούμενα και έντονα. Αυτό έγινε για να μπορέσουμε να δώσουμε ένα σοβαρό ύφος στην εφαρμογή μας και για να δείξουμε ότι απευθυνόμαστε σε ένα μεγάλο και ώριμο ηλικιακά κοινό.
5. Σχήματα. Η χρήση σχημάτων σε κάποια σημεία του περιεχομένου της διδακτικής ύλης της εφαρμογής ήταν επιβεβλημένη για την ευκολότερη κατανόηση άλλα και ανάδειξη κάποιων σημαντικών στοιχείων. Επίσης, τα σχήματα βοηθάνε στην καλύτερη αφομοίωση των πληροφοριών του διδακτικού υλικού.
6. Κουμπιά πλοήγησης (Buttons). Η εφαρμογή χρησιμοποιεί αρκετά κουμπιά τα οποία βοηθάνε στη πλοήγηση του χρήστη μέσα στην εφαρμογή. Τα συγκεκριμένα κουμπιά είναι με ευανάγνωστα γράμματα ώστε ο χρήστης – εκπαιδευόμενος να μπορεί άμεσα και με ευκολία να επιλέγει αυτό που επιθυμεί. Λόγω του πλήθους των κουμπιών (buttons) που έχει η εφαρμογή τα κουμπιά αυτά βρίσκονται σε συγκεκριμένη θέση. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για τον χρήστη και έχει ως αποτέλεσμα, να μπορεί να βρει άμεσα τα Buttons και να μην μπερδεύεται με την χρήση της εφαρμογής, κάτι που θα αποθάρρυνε από το να ασχοληθεί εκτενέστερα με την συγκεκριμένη εφαρμογή. Γενικά θα πρέπει, τα εκπαιδευτικά λογισμικά να μην είναι πολύπλοκα ως προς τα μενού και υπομενού πλοήγησης που έχουνε.
7. Εικόνες. Η χρήση σχημάτων σε κάποια σημεία του περιεχομένου της διδακτικής ύλης της εφαρμογής, , βοηθάνε τον χρήστη – εκπαιδευόμενο στην πιο εύκολη κατανόηση του περιεχομένου της διδακτέας ύλης ενώ κάνουν και την ίδια την εφαρμογή πιο ελκυστική για τον μαθητή και λιγότερο βαρετή. Η χρήση των εικόνων είναι πολύ σημαντική. Σε αυτές οφείλεται το μεγαλύτερο μέρος της επιτυχημένης αφομοίωσης της διδακτέας ύλης, αφού όπως λέει και μια κινεζική παροιμία : " Μια εικόνα αξίζει όσο χίλιες λέξεις."

3.2 UML Σχεδιάγραμμα

3.2.1 Εισαγωγή

Η ενοποιημένη γλώσσα σχεδιασμού (Unified Modeling Language - UML) είναι μια γραφική γλώσσα που έχει σαν σκοπό την οπτική παράσταση, τη διαμόρφωση προδιαγραφών και την τεκμηρίωση συστημάτων που βασίζονται σε λογισμικό.

3.2.2 Στόχος και Δομή της UML

Η UML είναι μια πλήρης και πλούσια γλώσσα με εξαιρετικά ευρύ πεδίο εφαρμογής.

Στοχεύει στο σχεδιασμό αντικειμενοστρεφών συστημάτων. Το σχέδιο είναι μια απλοποιημένη παράσταση της πραγματικότητας. Σχεδιάζουμε για να μπορέσουμε να καταλάβουμε το σύστημα που αναπτύσσουμε. Έτσι δημιουργώντας ένα σχέδιο επιτυγχάνουμε τέσσερις στόχους:

1. Παριστάνουμε οπτικά το σύστημα που έχουμε ή θέλουμε να κατασκευάσουμε.
2. Προσδιορίζουμε τη δομή και τη συμπεριφορά του συστήματος.
3. Δημιουργούμε ένα πρότυπο για να βασίσουμε την κατασκευή του συστήματος,
4. Τεκμηριώνουμε τις αποφάσεις που λάβαμε.

Η UML περιλαμβάνει τρία βασικά στοιχεία:

- Οντότητες
- Σχέσεις
- Διαγράμματα

3.2.3 Διαγράμματα UML

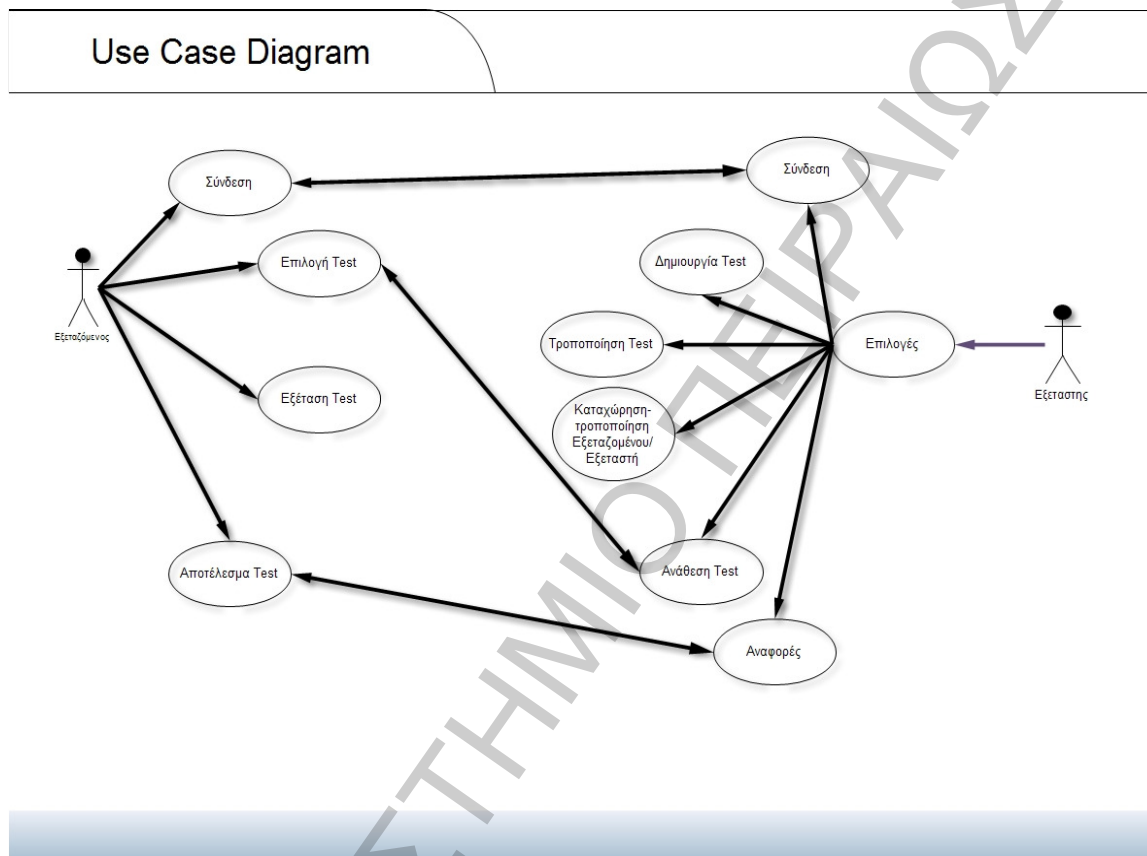
Η UML ορίζει τα παρακάτω διαγράμματα:

- Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case diagram)
- Διαγράμματα δομής
- Διάγραμμα κλάσεων (class diagram)
- Διάγραμμα αντικειμένων (object diagram)
- Διαγράμματα συμπεριφοράς
- Διάγραμμα καταστάσεων (statechart diagram)
- Διάγραμμα δραστηριοτήτων (activity diagram)
- Διαγράμματα αλληλεπίδρασης
- Διάγραμμα ακολουθίας (sequence diagram)
- Διάγραμμα συνεργασίας (collaboration diagram)
- Διαγράμματα δομής υλοποίησης
- Διάγραμμα εξαρτημάτων (component diagram)
- Διάγραμμα ανάπτυξης (deployment diagram)

3.2.4 Σχεδιασμός και Συνοπτική περιγραφή των σημαντικότερων Διαγραμμάτων UML της εφαρμογής.

Σ' αυτό το κεφάλαιο, θα περιγράψουμε τα βασικά Διαγράμματα UML της εφαρμογής. Αυτά είναι: το Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagram), το Διάγραμμα κλάσεων (Class Diagram) και το Διάγραμμα δραστηριοτήτων (Activity Diagram).

Το Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης UML (UML Use Case Diagram)



Σχήμα 3.2.1: Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης UML (UML Use Case Diagram)

Στο **Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης UML (UML Use Case Diagram)**, φαίνονται τα στοιχεία που με βάση τους πίνακες (παράγραφος 3.3.2) χρησιμοποιεί και λειτουργεί η συγκεκριμένη εφαρμογή.

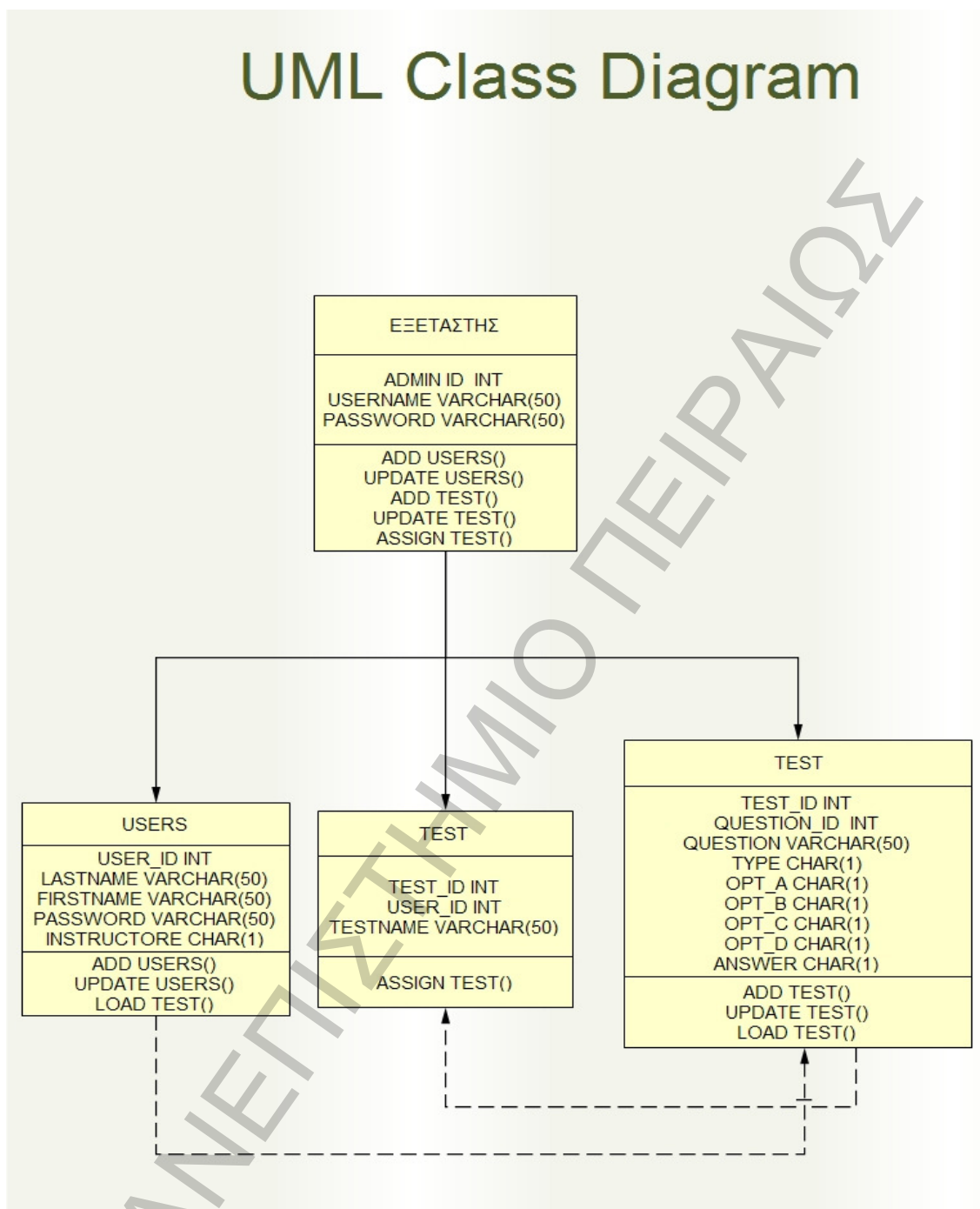
Στο **Σχήμα 3.2.1** βλέπουμε δύο οντότητες: Α) την οντότητα **Εξεταστής** και Β) την οντότητα **Εξεταζόμενος**.

Α) Η οντότητα **Εξεταστής**. Με την διαδικασία **login** εισέρχεται ο **Εξεταστής** στο **διαχειριστικό σύστημα**. Δημιουργεί **test** εξέτασης προς τους εξεταζόμενους. Με την διαδικασία **ανάθεση** επιλέγει **test** και τον εξεταζόμενο που έχει καταχωρίσει στο αρχείο χρηστών και συγκεκριμένα τον χρήστη ή τους χρήστες. Ο **εξεταστής** έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει οποιοδήποτε **test** θελήσει και να επανατροφο-δοτήσει την ανάθεση. Επιπλέον έχει την δυνατότητα να επιλέξει αναφορές για στατιστικούς σκοπούς από την επίδοση του Εξεταζόμενου.

Β) Η οντότητα **Εξεταζόμενος**. Με την διαδικασία **login** εισέρχεται ο **Εξεταζόμενος** στο **σύστημα εξέτασης** και επιλέγει ένα **test**, από την λίστα των **test** που του έχει αναθέσει ο Εξεταστής.

Μετά το πέρας της όποιας εξέτασης το αποτέλεσμα ή τα αποτελέσματα είναι διαθέσιμα στον εξεταστή για όποια χρήση.

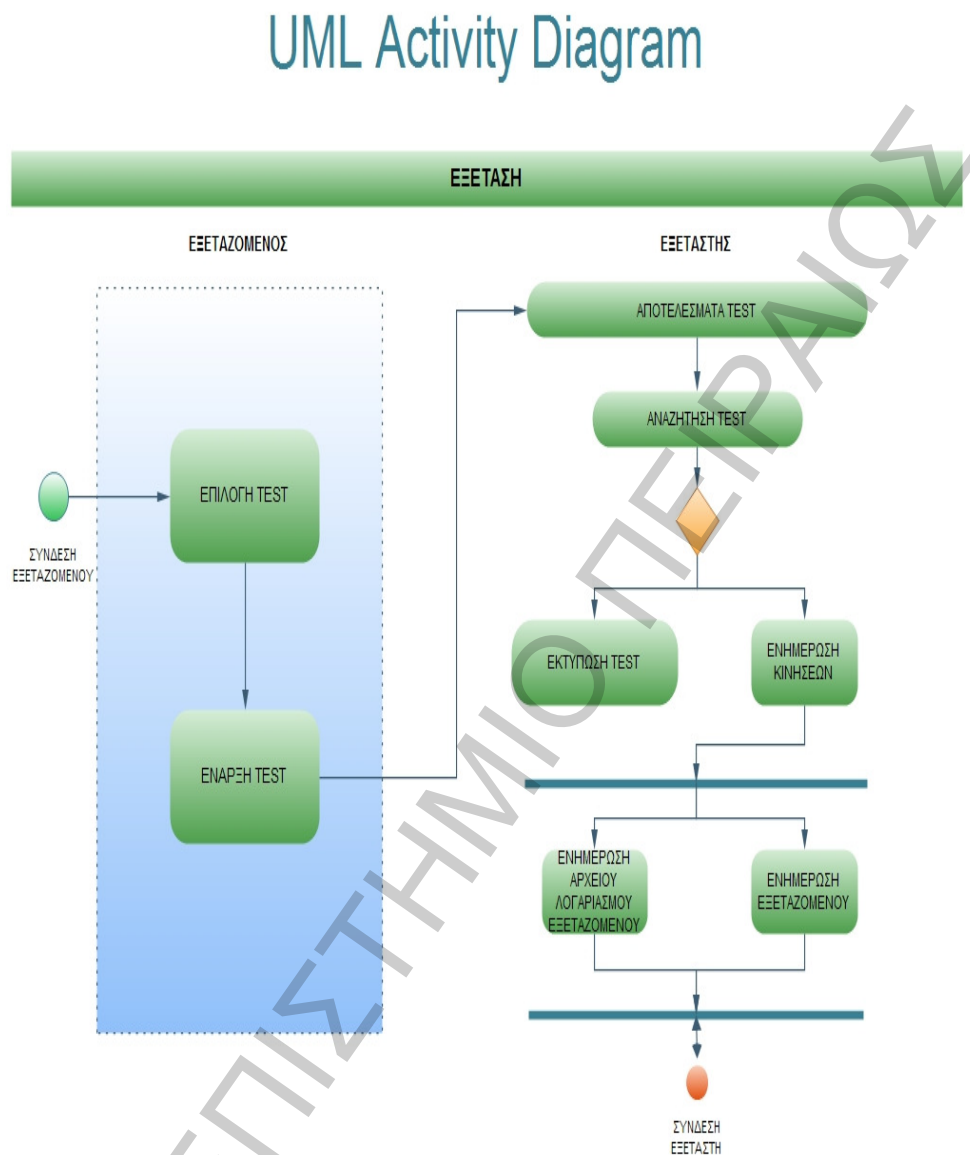
Το Διάγραμμα κλάσεων UML (UML Class Diagram)



Σχήμα 3.2.2: Διάγραμμα κλάσεων UML (UML Class Diagram)

Στο Σχήμα 3.2.2 βλέπουμε το **Διάγραμμα κλάσεων (Class Diagram)**. Παρατηρούμε την αλληλεπίδραση μεταξύ των τάξεων ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ – ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ και TEST, με τα χαρακτηριστικά των εμπλεκόμενων ενεργειών ADD , UPDATE , ASSIGN και LOAD.

Το Διάγραμμα Δραστηριοτήτων UML (UML Activity Diagram)



Σχήμα 3.2.3: Διάγραμμα Δραστηριοτήτων UML (UML Activity Diagram)

Στο Σχήμα 3.2.3 βλέπουμε το **Διάγραμμα Δραστηριοτήτων UML (UML Activity Diagram)**. Παρατηρούμε το διάγραμμα δραστηριότητας ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ με ΕΞΕΤΑΣΤΗ. Πιο συγκεκριμένα, ο ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ συνδέεται και επιλέγει TEST, αρχίζει η ΕΝΑΡΞΗ TEST και το αποτέλεσμα ή τα αποτελέσματα των TEST είναι διαθέσιμα στον ΕΞΕΤΑΣΤΗ όπου με την σειρά του αναζητά TEST ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ και ΕΚΤΥΠΩΝΕΙ τα ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ή ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ και αρχεία ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΩΝ ΠΡΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ και ΆΛΛΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ

3.3 Ανάλυση Εφαρμογής

3.3.1 Ανάλυση Απαιτήσεων Εφαρμογής

A. ΕΦΑΡΜΟΦΗ

1. Η εφαρμογή μας αποτελείται από τέσσερις Θεματικές Ενότητες , οι οποίες είναι:
 - **ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ**
 - **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ (PROJECT MANAGEMENT)**
 - **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ (MANAGEMENT IN CONSTRUCTION)**
 - **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**
2. Οι παραπάνω θεματικές ενότητες περιέχουν τις δικές τους υποενότητες.
3. Η Δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής ως προς την Διδακτική Ύλη σχεδιάστηκε με βάση τον **Γραμμικό σχεδιασμό με άλματα**. Στη Δομή αυτή υπάρχει ένα κεντρικό σημείο-κόμβος από το οποίο ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει διαδρομές της δικής του επιλογής. Ο χρήστης έχει μια σχετική ελευθερία στην πλοήγηση του.
4. Δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής ως προς τα «Τεστ γνώσεων» σχεδιάστηκε με βάση την **Δόμηση με απλές σελίδες**.
5. Η Εφαρμογή τρέχει σε Windows.
6. Η πλοήγηση του χρήστη στην εφαρμογή είναι εύκολη, γιατί η σχεδίαση της διεπαφής της εφαρμογής έχει γίνει με γνώμονα τη ευχρηστία και την εύκολη κατανόηση.

B. ΧΡΗΣΤΕΣ

1. Η συγκεκριμένη εφαρμογή απευθύνεται σε όσους επιθυμούν να αποκτήσουν θεωρητική κατάρτιση στη Διοίκηση Κατασκευών.
2. Οι χρήστες για να μπορούν να χρησιμοποιήσουνε την συγκεκριμένη εφαρμογή δεν χρειάζεται να έχουν ιδιαίτερες γνώσεις Η/Υ.
3. Οι χρήστες χρειάζονται username και password για να χρησιμοποιήσουνε την εφαρμογή

Γ. ΓΕΝΙΚΑ

1. Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με την Γλώσσα Προγραμματισμού Visual Basic 6.0.
2. Δεν χρειάζεται να γίνει ειδική εγκατάσταση της εφαρμογής στον υπολογιστή του χρήστη. Το μόνο που πρέπει να κάνει ο χρήστης, είναι να «τρέξει την αντιγράψει στον σκληρό του δίσκου και να την «τρέξει» από εκεί.
3. Οι Ελάχιστες Απαιτήσεις που πρέπει να έχει το Σύστημα για να τρέξει την εκτελέσιμη εφαρμογή είναι: Μνήμη 512MB RAM, Χωρητικότητα ελεύθερου δίσκου 50 MB τουλάχιστον και Ταχύτητα επεξεργαστή τουλάχιστον 1.3 GHz

3.3.2 Πίνακες Β.Δ. Εφαρμογής

Τα παρακάτω είναι τα στοιχεία των πινάκων με βάση τις οποίες λειτουργεί η εφαρμογή.

1. Login

Αυτός ο Πίνακας αφορά την αποθήκευση όλων των πληροφοριών των χρηστών τόσο του Εκπαιδευτή όσο και των Εκπαιδευομένων:

- Το πεδίο UserID είναι το πρωτεύον κλειδί.
- Το πεδίο First Name αποτελεί το Όνομα εκπαιδευτή ή εκπαιδευομένου
- Το πεδίο Last Name αποτελεί το Επώνυμο εκπαιδευτή ή εκπαιδευομένου
- Το πεδίο Password αποτελεί το κρυφό κλειδί εκπαιδευτή ή εκπαιδευομένου
- Το πεδίο Instructor είναι ένα Boolean Πεδίο (True / False). Αν True τότε είναι εκπαιδευόμενος αλλιώς αν False είναι Εκπαιδευτής .

Sno	Field Name	Data Type	Constraints
1.	User ID	Text(10)	Primary Key
2.	First Name	Text(20)	Not Null
3.	Last Name	Text(20)	Not Null
4.	Password	Text(10)	Not Null
5.	Instructor	Boolean	Not Null

Πίνακας 3.1: Login

2. Test_Assign

Αυτός ο πίνακας χρησιμοποιείται για να κρατήσει όλες τις πληροφορίες που εκχωρούνται οι εξετάσεις των Εκπαιδευομένων. Έχει ένα σύνθετο κλειδί (περισσότερα από ένα πρωτεύον κλειδί της UserID, Test_Name και File_Path, UserID που αναφέρεται σε UserID του login πίνακα με ένα προς πολλά σχέση).

- E_date Πεδίο: Περιέχει την ημερομηνία λήξης της εξέτασης με το εν λόγο λογισμικό.
- Πεδίο Attempt: δείχνει την προσπάθεια εξέτασης του φοιτητή αν έχει επιχειρήσει η δοκιμή ή όχι. Αν True τότε το Score_p πεδίο έχει το ποσοστό που σημείωσε και τα πεδίο A_date έχει την ημερομηνία κατά την οποία επιχειρήθηκε η εξέταση.

Sno	Field Name	Data Type	Constraints
1.	User ID	Text(10)	Primary Key
2.	Test_Name	Text(50)	Primary Key
3.	File_Path	Text(50)	Primary Key
4.	Attempt	Boolean	
5.	Score_p	Integer	Not Null
6.	E_date	Date	
7.	A_date	Date	

Πίνακας 3.2: Test_Assign

3.[ChapterX]. Είναι το όνομα του Πίνακα (ή όποιο όνομα δώσει ο εκπαιδευτής), που αποθηκεύονται οι ερωτήσεις του κάθε κεφαλαίου ξεχωριστά. Πχ Ο Πίνακας Chapter1 αφορά τις ερωτήσεις του Κεφαλαίου 1 κλπ Αυτός ο Πίνακας περιέχει: Όλες τις ερωτήσεις και τις απαντήσεις, καθώς επίσης και τη σωστή απάντηση. Το πεδίο Type περιέχει πληροφορίες σχετικά με το είδος της ερώτησης: Πολλαπλής Επιλογής ή Αληθές / Ψευδές.

Sno	Field Name	Data Type	Constraints
1.	Q_ID	Integer	Primary Key
2.	Question	Text(250)	Not Null
3.	Type	Text(1)	Not Null
4.	OptA	Text(100)	Not Null
5.	OptB	Text(100)	Not Null
6.	OptC	Text(100)	Not Null
7.	OptD	Text(100)	Not Null
8.	Answer	Text(1)	

Πίνακας 3.3: ChapterX

4. Test Paper

Είναι πίνακας που περιέχει τα test εξάσκησης που βασίζονται σε μία Βάση Ερωτήσεων (CHAPTERX) του παρόντος πίνακα, που είναι δυναμικά δημιουργημένη με ένα σύνολο ερωτήσεων ανά ενότητα ή κεφάλαιο εκπαιδευτικής ύλης.

- Q_ID είναι το πρωτεύον κλειδί και αναφέρεται επίσης σε Q_ID του πίνακα CHAPTERX. Αυτό είναι ένα προς ένα σχέση.
- Πεδίο Time είναι ο χρόνος σε δευτερόλεπτα που καταχωρείται για τη συγκεκριμένη ερώτηση.
- P_mark είναι θετική σήμανση και N_mark είναι η αρνητική βαθμολογίας για την ερώτηση. Δηλαδή αν η ερώτηση που απαντήθηκε κατα την υποβολή της απάντησης είναι σωστή ή όχι

Sno	Field Name	Data Type	Constraints
1.	Q_ID	Integer	Primary Key
2.	Time	Integer	Not Null
3.	P_mark	Integer	
4.	N_mark	Integer	

Πίνακας 3.4: Test Paper

5. All_Test

Αυτός ο Πίνακας παίρνει μια εγγραφή κάθε φορά που δημιουργούμε ένα έγγραφο Test. Έχει Test_Name την ονομασία του TEST και την Ημερομηνία δημιουργίας του. Επίσης, έχει το UserID του δημιουργού και το Ποσοστό Pass(PP). Το UserID αναφέρεται σε UserID του login πίνακα με ένα προς πολλά σχέση.

Sno	Field Name	Data Type	Constraints
1.	Test_Name	Text(50)	Primary Key
2.	Date	Date	Not Null
3.	User_ID	Text(10)	Foreign Key
4.	PP	Integer	Not Null

Πίνακας 3.5: All_Test

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

4.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ - 1^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

4.1.1 Εισαγωγή

Τα τεχνικά έργα όλων σχεδόν των κατηγοριών είναι έργα υποδομής, τα οποία συμβάλλουν αποφασιστικά στη ανάπτυξη μιας χώρας και στη βελτίωση της κοινωνικής στάθμης. Αυτός είναι ο λόγος, για τον οποίο οι κυβερνήσεις τοποθετούν στην κορυφή του οικονομικού σχεδιασμού τα τεχνικά έργα, παράλληλα με τις δαπάνες για την άμυνα της χώρας, την υγεία και την παιδεία. Η κατασκευή των τεχνικών έργων μέχρι σήμερα είχε μία νέα διάσταση, η οποία οφείλονταν στις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες σε έργα υποδομής και στη μείωση των διατιθεμένων πόρων και των μέσων παραγωγής. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην ανάγκη εκτελέσεως μεγαλύτερων έργων με υψηλότερη τεχνολογία απ' ό,τι στο παρελθόν. Η νέα αυτή διάσταση απαιτούσε ιδιαίτερες δραστηριότητες και ικανότητες από τους Μηχανικούς.

Τα κατασκευαστικά έργα παράγονται από τη διαμόρφωση του φυσικού εδάφους και την επεξεργασία και τοποθέτηση διαφόρων υλικών (σκυροδέματος, τούβλων, ασφάλτου κ.λπ.) σε κατάλληλη διάταξη (π.χ. του σκυροδέματος στις κολώνες, τα δοκάρια και τις πλάκες της οικοδομής). Για την κατασκευή ενός έργου απαιτούνται "Μέσα παραγωγής" (Η εργασία ανθρώπων και μηχανών και η δαπάνη χρημάτων και χρόνου). Η ποσότητα των "Μέσων παραγωγής" εξαρτάται κυρίως από το είδος και το μέγεθος του έργου. Σε κάθε περίπτωση, τα μέσα παραγωγής θα πρέπει να οργανωθούν και να συντονιστούν, ώστε να παραχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, με το ελάχιστο δυνατό κόστος (Βασική οικονομική αρχή).

Οι στόχοι του έργου δεν περιορίζονται μόνο στον παράγοντα ποιότητα, αλλά διευρύνονται προς την κατεύθυνση της βελτιστοποίησης του κόστους και του χρόνου. Αυτό σημαίνει, ότι ο Μηχανικός καλείται να εκτελέσει το έργο στο ελάχιστο δυνατό κόστος, μέσα στον προγραμματισμένο χρόνο και σύμφωνα με τις ποιοτικές προδιαγραφές, οι οποίες εξασφαλίζουν την αντοχή, την ασφάλεια και τη λειτουργικότητα της κατασκευής. Η κατασκευή ενός τεχνικού έργου αντιμετωπίζει πολυπλοκότερα προβλήματα, σε αντίθεση με την βιομηχανική παραγωγή, που αποσκοπεί στη μαζική παραγωγή ενός προϊόντος σε συγκεκριμένο χώρο και με γνωστές συνθήκες.

Η οργάνωση και ο συντονισμός των μέσων παραγωγής ενός τεχνικού έργου είναι μια δύσκολη εργασία, που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος, το μέγεθος του έργου και από τις τοπικές συνθήκες. Πριν την έναρξη του έργου, απαιτείται προγραμματισμός των εργασιών, που πρόκειται να εκτελεστούν (Δηλαδή η μελέτη της αλληλουχίας των διαφόρων εργασιών, η απόφαση για τη μέθοδο κατασκευής που θα ακολουθηθεί και ο χρονικός προγραμματισμός των διαφόρων εργασιών και των αναγκαίων μέσων παραγωγής). Ενώ κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου απαιτείται παρακολούθηση των εργασιών και έλεγχος (Δηλαδή σύγκριση των αποτελεσμάτων με τον προγραμματισμό και λήψη διορθωτικών μέτρων, αν χρειάζεται). Ταυτόχρονα, όλα τα έργα θα πρέπει να εκτελεστούν με ασφάλεια, οικονομικότητα και με σεβασμό στους κανονισμούς, τους νόμους του Κράτους και το περιβάλλον. Για την επίτευξη όλων των παραπάνω, βασική είναι η σημασία της Διοίκησης Κατασκευών.

4.1.2 Ορισμός

"Τεχνικά έργα" ονομάζουμε τα οικοδομικά, υδραυλικά, συγκοινωνιακά και άλλα έργα που αποσκοπούν στη διευκόλυνση διαβίωσης, επικοινωνίας και εργασίας των ανθρώπων ή στη μεταφορά και αποθήκευση αγαθών. Παραδείγματα τεχνικών έργων αποτελούν οι πολυκατοικίες, οι δρόμοι, τα λιμάνια, τα έργα ύδρευσης και τα αεροδρόμια. Τα **τεχνικά έργα**, που είναι της **αρμοδιότητας του Πολιτικού Μηχανικού**, ονομάζονται και **"κατασκευαστικά"**. Σαν **κατασκευαστικό έργο**, ανεξάρτητα από το μέγεθος του, μπορεί να θεωρηθεί η οποιαδήποτε νέα κατασκευή, παραγωγή ή επεξεργασία, ή η αντικατάσταση, ανακαίνιση ή αφαίρεση ενός υπάρχοντος έργου. [1]

4.1.3 Βασικά χαρακτηριστικά των Έργων

- Είναι μοναδικά. Αφού αποσκοπούν στην παραγωγή ενός μόνο προϊόντος κάθε φορά (π.χ. ενός σπιτιού, ενός δρόμου ή ενός λιμανιού που είναι μοναδικά, αφού δεν πρόκειται ποτέ να ξανακατασκευαστούν ακριβώς τα ίδια κάτω από τις ίδιες συνθήκες)..
- Εκτελούνται σε διαφορετικό χώρο κάθε φορά και αντιμετωπίζουν ποικίλες εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες.
- Περιλαμβάνουν τη σχεδίαση και κατασκευή των εγκαταστάσεων, που απαιτούνται για την υλοποίηση του έργου (π.χ. γραφεία, αποθήκες, συνεργεία επισκευών, συγκροτήματα παραγωγής υλικών κ.λπ.).
- Χρησιμοποιούν, γενικά, διαφορετικό εξοπλισμό ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και τη διαθεσιμότητα (π.χ. χρησιμοποιείται γενικά διαφορετικός τύπος μηχανήματος για την εκσκαφή χαλαρών εδαφών και πέτρας, εκτός κι αν η διαθεσιμότητα εκσκαπτικών μηχανών επιβάλλει τη χρησιμοποίηση του ίδιου τύπου μηχανήματος, με αναπόφευκτη μείωση της παραγωγικότητας).
- Απαιτούν διαφορετικές μεθόδους εργασίας (δηλαδή διαφορετικό τρόπο εκτέλεσης της ίδιας της εργασίας) ανάλογα με τις συνθήκες (π.χ. η σκυροδέτηση γίνεται με έτοιμο - βιομηχανικά παραγόμενο - σκυρόδεμα στις μεγάλες πόλεις και με τη χρήση αντλίας σκυροδέματος, ενώ αντίθετα γίνεται επί τόπου σκυρόδεμα - που αναμειγνύεται με μπετονιέρα - και χειρωνακτική μεταφορά στις θέσεις διάστρωσης στα μικρά νησιά).
- Κατασκευάζονται από λιγότερο ειδικευμένο προσωπικό μια και απασχολούν συνήθως τοπικό εργατικό δυναμικό με λιγότερη κατασκευαστική εμπειρία, από εκείνη του μόνιμου προσωπικού μιας βιομηχανίας.

4.1.4 Κοινά χαρακτηριστικά των Έργων [2]

Ένα έργο μπορεί να έχει ομοιότητες με ένα αντίστοιχο προηγούμενο ή να είναι τελείως διαφορετικό από αυτό αναφορικά με τα ειδικά χαρακτηριστικά τους ή και την ικανοποίηση των ιδιαιτεροτήτων της αγοράς. Κατά συνέπεια, τα **κατασκευαστικά έργα** χαρακτηρίζονται από μια ποικιλία κλίμακας και πολυπλοκότητας αλλά, δεν παύουν να έχουν δύο **κοινά χαρακτηριστικά**:

- Την επένδυση πόρων για ένα συγκεκριμένο σκοπό, και
- Το ότι έχουν σαν συνέπεια την πρόκληση αλλαγών.

4.1.5 Στόχοι των Κατασκευαστικών Έργων

Οι στόχοι κάθε σύγχρονου κατασκευαστικού έργου είναι:

- Η αύξηση της ποιότητας της κατασκευής. Η ποιότητα, αφορά τη συμμόρφωση με τα πρότυπα των υλικών και των εργασιών που προβλέπονται στη σύμβαση της κατασκευής.
- Η μείωση του κόστους. Το κόστος αφορά το σεβασμό στον προϋπολογισμό του έργου.
- Η μείωση του χρόνου αποπεράτωσης της κατασκευής. Ο χρόνος αφορά την τήρηση των συμφωνηθέντων για την ημερομηνία έναρξης και λήξης των εργασιών κατασκευής.

Οι στόχοι αυτοί υπαγορεύονται απ'τον συνεχώς αυξανόμενο όγκο των οικοδομικών έργων, τη δυσκολία εξεύρεσης εργατικών χεριών, την απαίτηση βελτιωμένης ποιότητας κατασκευών, την πίεση για μείωση του χρόνου εκτέλεσης των εργασιών και τελικά την ανάγκη περιορισμού του κόστους της κατασκευής. Οι μελετητές και γενικότερα ο τεχνικός κόσμος καλούνται με την σειρά τους να ανταποκριθούν σ' αυτές τις αυξημένες και τις νέες απαιτήσεις. Οι στόχοι αυτοί είναι συνήθως αλληλοσυγκρουόμενοι. Ζητούμενο είναι η εύρεση της βέλτιστης λύσης μέσα σε δεδομένο κοινωνικό περιβάλλον όπου πρέπει να ληφθούν υπόψη κι ένα πλήθος παραγόντων (π.χ. κοινά- αντίθετα συμφέροντα ιδιοκτητών και κατασκευαστών, κείμενη νομοθεσία, προστασία περιβάλλοντος, υγιεινή και ασφάλεια εργαζομένων, κ.λ.π.).

Όπως γίνεται κατανοητό, μόνο με τη σωστή οργάνωση επιτυγχάνεται ο καθορισμένος σκοπός. Δηλαδή η αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας κατασκευής, με παράλληλη μείωση του κόστους και χρόνου εκτέλεσης.

4.1.6 Βασικό κριτήριο για την υλοποίηση ενός Έργου

Επειδή ένα κατασκευαστικό έργο συνεπάγεται επένδυση πόρων για την παραγωγή προϊόντων ή υπηρεσιών, εξυπακούεται ότι θα έχει κάποιο κόστος. Οπότε, το βασικό κριτήριο για το εάν θα επενδυθούν χρήματα, σε ένα προτεινόμενο έργο, είναι η απαίτηση ότι τα προϊόντα που θα προσφερθούν ή οι υπηρεσίες που θα παραχθούν, να έχουν μεγαλύτερη αξία από το αναμενόμενο κόστος του έργου. Για να αξιοποιηθεί σωστά μια τέτοια επένδυση, το κατασκευαστικό έργο πρέπει να έχει μια καθορισμένη ημερομηνία αποπεράτωσης. Άρα, οι δράσεις ενός κατασκευαστικού έργου χαρακτηρίζονται από περιόδους έντονης κατασκευαστικής δραστηριότητας και άλλων ενεργειών οι οποίες είναι σχετικά σύντομες, σε σύγκριση με την αναμενόμενη διάρκεια.

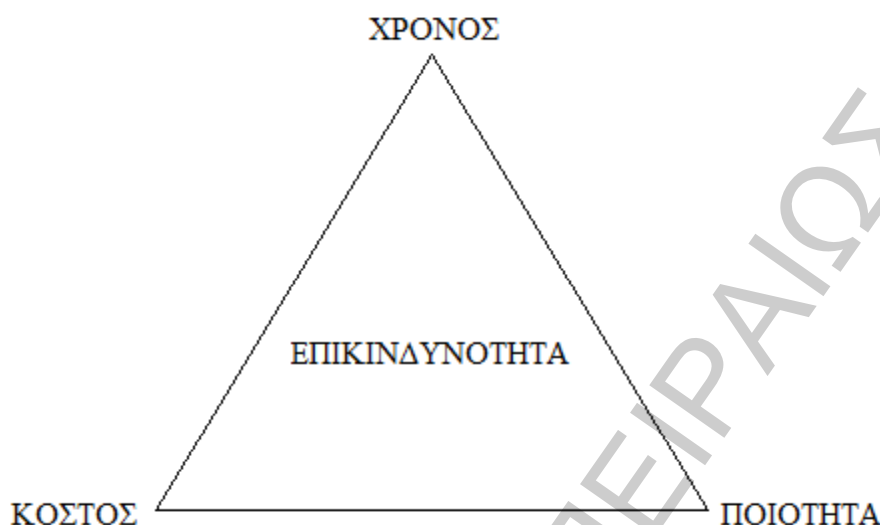
4.1.7 Κατηγορίες Κατασκευαστικών Έργων [3]

Είναι σχετικά δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να κατηγοριοποιήσει κανείς τα διάφορα κατασκευαστικά έργα, γιατί χαρακτηρίζονται από μια έντονη ποικιλία που ουσιαστικά αντανάκλα το ευρύ φάσμα των κατασκευαστικών επιτευγμάτων. Παρόλα αυτά αναλύονται παρακάτω τέσσερις αυθαίρετες κατηγορίες οι οποίες όμως είναι γενικά παραδεκτές, γιατί λίγο πολύ εκπροσωπούν τους τομείς εξειδίκευσης, στους οποίους ομαδοποιούνται οι μελετητές και κατά κύριο λόγο οι κατασκευαστές.

- **Οικιστικά κατασκευαστικά έργα.** Εδώ περιλαμβάνονται κατασκευές όπως μονοκατοικίες, πολυκατοικίες, βίλες, επαύλεις, εξοχικά και συγκροτήματα πολυκατοικιών με καταστήματα.
- **Κτηριακά κατασκευαστικά έργα.** Σε αυτή τη κατηγορία εμπίπτουν έργα όπως σχολεία, πανεπιστήμια, νοσοκομεία, εκκλησιαστικοί ναοί, θέατρα, κυβερνητικές κτηριακές εγκαταστάσεις, εργοστάσια ελαφρών βιομηχανιών, μεγάλες αποθήκες και υψηλά κτηριακά συγκροτήματα γραφείων, εμπορικών επιχειρήσεων και καταστημάτων.
- **Βαριά κατασκευαστικά έργα** Παρόλο που εδώ αναφερόμαστε σε ένα περιορισμένο ποσοστό της αγοράς (γύρω στα 15%) αυτά είναι τα τυπικά έργα που ο περισσότερος κόσμος συνδέει άμεσα με τις κατασκευαστικές δραστηριότητες. Και φυσικά εδώ συγκαταλέγονται τα φράγματα, οι σήραγγες, οι γέφυρες, οι σιδηροδρομικές γραμμές, τα αεροδρόμια, τα έργα οδοποιΐας, τα λιμενικά έργα, τα ενεργειακά δίκτυα, τα δίκτυα επικοινωνιών, οι αγωγοί υγρών καυσίμων, φυσικού αερίου και τα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων.
- **Βιομηχανικά κατασκευαστικά έργα.** Εδώ το ποσοστό της αγοράς είναι ακόμη, μικρότερο, από την προηγούμενη κατηγορία, αλλά περιλαμβάνονται μερικά από τα πιο μεγάλα έργα και εμπλέκονται μερικές από τις μεγαλύτερες κατασκευαστικές εταιρείες. Τα έργα που αντιστοιχούν σε αυτή την κατηγορία είναι μεταξύ άλλων και διυλιστήρια πετρελαίου, οι πετροχημικές μονάδες, οι μονάδες παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, οι εγκαταστάσεις μεταλλείων, τα χαλυβουργεία, τα εργοστάσια παραγωγής αλουμινίου και γενικά οι μονάδες βαριών βιομηχανιών.

4.1.8 Αντικειμενικοί σκοποί του Έργου [4]

Οι αντικειμενικοί σκοποί ενός κατασκευαστικού έργου αφορούν το **κόστος**, το **χρόνο** και την **ποιότητα**, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα



Σχήμα 4.1.1 : Αντικειμενικοί σκοποί ενός κατασκευαστικού έργου

Αυτές οι τρεις έννοιες είναι αλληλένδετες, παρόλο που συχνά έρχονται σε σύγκρουση γιατί η σωστή ανάπτυξη και η ορθολογιστική οργάνωση των έργων απαιτεί:

- Ελαχιστοποίηση του χρόνου, έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου, έναρξη των εργασιών κατασκευής όσο το δυνατό νωρίτερα.
- Ελαχιστοποίηση του κόστους, αμετάβλητος προϋπολογισμός.
- Εξασφάλιση υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών.

Για ορισμένα κατασκευαστικά έργα διαπιστώνονται συχνά και άλλοι παράγοντες που ελέγχουν την εξέλιξη της προόδου, όπως για παράδειγμα:

- Η διαχείριση και ο έλεγχος της επικινδυνότητας
- Η εκπαίδευση των εμπλεκόμενων ατόμων
- Η μηχανοποίηση συγκεκριμένων κατασκευαστικών δραστηριοτήτων.

Είναι ευθύνη του Σύμβουλου Διαχείρισης να κατατάξει, κατά σειρά σπουδαιότητας, όλους τους εμπλεκόμενους παράγοντες και να επιδιώξει την εφαρμογή στρατηγικών ενεργειών, που βελτιστοποιούν τη υλοποίηση των στόχων που συνδέονται άμεσα με τους αντικειμενικούς σκοπούς του έργου.

4.1.9 Παράγοντες που διαμορφώνουν ένα Έργο

Οι Παράγοντες που διαμορφώνουν ένα Έργο είναι:

- Το **τεχνικό** και **επιστημονικό δυναμικό**
- Τα **μηχανικά μέσα** και ο **εξοπλισμός**
- Οι **οικονομικοί πόροι**
- Οι **πρώτες ύλες**

Ο κατάλληλος συνδυασμός των παραπάνω παραγόντων και η προσαρμογή τους στις απαιτήσεις και τις ιδιαίτερες συνθήκες φέρνουν τα καλά αποτελέσματα.

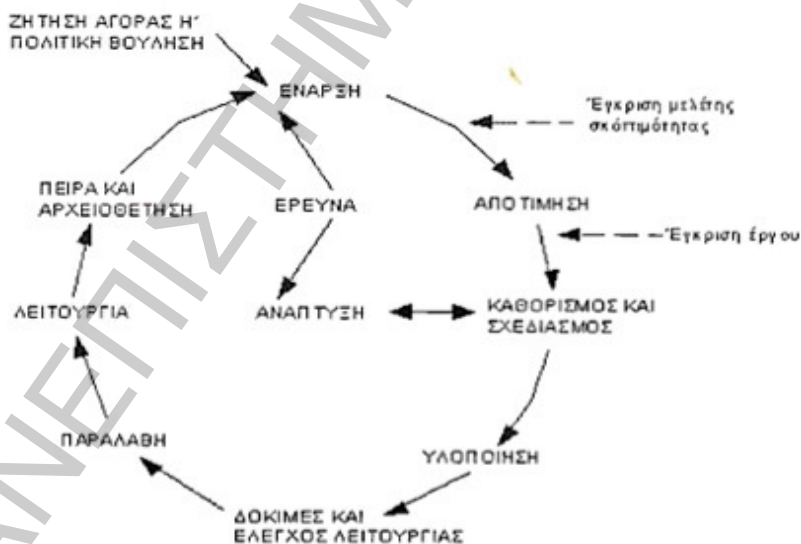
4.1.10 Στάδια του κύκλου ζωής του Κατασκευαστικού Έργου

Κάθε Κατασκευαστικό Έργο από την αρχική ιδέα κατασκευής μέχρι το τέλος της ζωής του περνά από τα παρακάτω στάδια:

1. Το **στάδιο της Προμελέτης - Σύλληψη της ιδέας του Έργου**.
Εξετάζονται από διάφορες σκοπιές (οικονομική, τεχνική, λειτουργική):
 - α. Η σκοπιμότητα του έργου
 - β. Το εφικτό της κατασκευής του
 - γ. Το κόστος - όφελος της επένδυσης
2. Το **στάδιο της Μελέτης και της Σχεδίασης του Έργου**: Επιλέγονται οι τεχνικοί σύμβουλοι και οι μελετητές και εκπονείται η προμελέτη με κατά προσέγγιση προϋπολογισμό, η κυρίως μελέτη με ακριβή προϋπολογισμό.
3. Το **στάδιο της Οργάνωσης και της Διοίκησης του Έργου**. Περιλαμβάνει: την οικονομική διαχείριση, τον χρονικό προγραμματισμό, τον έλεγχο της ποιότητας, τον έλεγχο προόδου του έργου, τη Διαχείριση μελετών, την Διαχείριση Κατάσκευών κ.ά.
4. Το **στάδιο της Κατασκευής (Πραγματοποίησης) του Έργου**. Επιλέγεται ο ανάδοχος της κατασκευής. Συντελείται η κατασκευή με βάση την μελέτη και τις αντίστοιχες αναπροσαρμογές της.
5. Το **στάδιο της Αποδοχής (Παραλαβής) του Έργου**: Έγινε σύμφωνα με τους όρους που είχαν συμφωνηθεί μεταξύ του κυρίου του έργου (ιδιοκτήτη) και του αναδόχου (κατασκευαστή).
6. Το **στάδιο της Χρήσης του Έργου**. Επισκευές και συντήρηση του έργου, σε όλη τη διάρκεια της ζωής του.

4.1.11 Κύκλος δραστηριοτήτων ενός Κατασκευαστικού Έργου [5]

Κάθε Κατασκευαστικό Έργο ακολουθεί ένα **κύκλο δραστηριοτήτων** όπως, χαρακτηριστικά παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα



Σχήμα 4.1.2: Κύκλος δραστηριοτήτων ενός κατασκευαστικού έργου

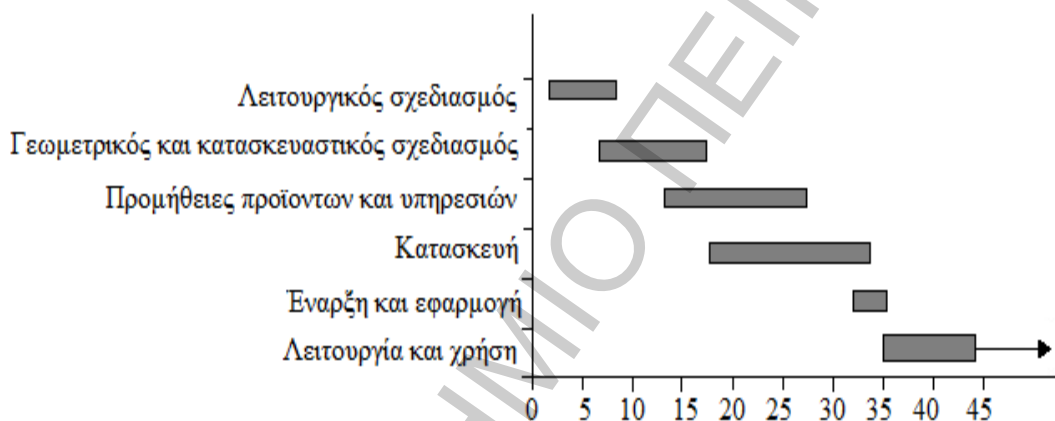
Η χρονική διάρκεια της κάθε δραστηριότητας μεταβάλλεται από έργο σε έργο, ενώ παράλληλα θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι πιθανές παρεμβολές καθυστερήσεων μεταξύ των διαφόρων φάσεων. Το παραπάνω σχήμα δείχνει απλά τη διαδοχή των φάσεων χωρίς αναγκαστικά να υπονοεί ότι η κάθε φάση πρέπει να έχει ολοκληρωθεί προτού ξεκινήσει η επόμενη, που σημαίνει ότι είναι δυνατόν να υπάρχουν επικαλύψεις.

4.1.12 Αλληλουχία των φάσεων ενός Έργου [6]

Μπορεί να διακρίνει κανείς, έξι **βασικές φάσεις** που συμβάλλουν στην **ανάπτυξη** ενός **Κατασκευαστικού Έργου**, από τη σύλληψη της αρχικής ιδέας μέχρι την πραγματοποίηση των τελικών στόχων του Έργου:

1. Το **Λειτουργικό σχεδιασμό** του Κατασκευαστικού Έργου.
2. Το **Γεωμετρικό σχεδιασμό** και **Κατασκευαστικό σχεδιασμό** του Έργου.
3. Τις **Προμήθειες των προϊόντων** και των **υπηρεσιών**.
4. Την **Κατασκευή**.
5. Την **Έναρξη** και **Εφαρμογή**.
6. Τη **Λειτουργία** και **Χρήση**.

Το παρακάτω **Σχήμα** είναι ένα ευθύγραμμο γράφημα (bar chart), που δείχνει μια τυπική χρονική αλληλουχία αυτών των φάσεων. Στην πραγματικότητα ο βαθμός επικάλυψης μεταξύ των φάσεων, τόσο χρονικά όσο και διαδικαστικά, διαφέρει σημαντικά από έργο σε έργο.



Σχήμα 4.1.3: Ευθύγραμμο γράφημα (bar chart)

1. Λειτουργικός σχεδιασμός του κατασκευαστικού έργου

Αφορά στο πρώτο από τα τρία κύρια στάδια μελέτης ενός τεχνικού έργου, όπου αναλαμβάνεται ο ευρείας κλίμακας σχεδιασμός που προηγείται των άλλων δύο φάσεων της μελέτης και της οποιαδήποτε κατασκευαστικής δραστηριότητας. Στο στάδιο αυτό γίνεται η διερεύνηση των πιο ενδεξιγμένων εναλλακτικών λύσεων, οι οποίες προσδιορίζονται μέσα στα πλαίσια του διαθέσιμου Γενικού Σχεδιασμού. Σε περίπτωση έλλειψης σαφούς πλαισίου, η διερεύνηση των λύσεων γίνεται μετά από συνεκτίμηση όλων των δεδομένων και παραμέτρων, που έχουν σχέση με το αντικείμενο της μελέτης, αλλά και των πιθανών δεσμεύσεων και προοπτικών. Με τη βοήθεια των απαραίτητων υποστηρικτικών μελετών εντοπίζονται οι πιο πρόσφορες λύσεις και τα καθοριστικά στοιχεία και κριτήρια, με βάση τα οποία θα πρέπει να επιλεγεί η τεχνοοικονομικά βέλτιστη λύση. Στοιχεία αυτής της φάσης, περιλαμβάνουν κυρίως εννοιολογικές αναλύσεις και τεχνοοικονομικές μελέτες σκοπιμότητας. Μερικά από τα συνήθη ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν είναι:

- Θα υπάρξει επαρκής προσφορά κατάλληλου εντόπιου εργατικού δυναμικού;
- Ποιο είναι το τωρινό και το προβλεπόμενο κόστος που σχετίζεται με το εργατικό δυναμικό;
- Σε τι βαθμό εξυπηρετούν οι μεταφορικοί οδοί, που συνδέουν τη θέση του έργου με τις σχετικές αγορές και τις προσβάσεις στις απαραίτητες πρώτες ύλες;
- Υπάρχουν επαρκείς πηγές ενέργειας (καύσιμα, ηλεκτρικό ρεύμα) και υδατίνων πόρων για να καλύψουν τις ανάγκες του έργου;
- Ποιες θα είναι οι κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων του έργου στο τοπικό κοινωνικό σύνολο;
- Οι δράσεις που σχετίζονται με τις κατασκευαστικές ενέργειες του έργου, τι επιπτώσεις θα έχουν στο περιβάλλον;
- Τι πιθανές αλληλοεπιδράσεις υπάρχουν μεταξύ όλων των θεμάτων, που απορρέουν από τα προαναφερθέντα ερωτήματα;

Ιδιαίτερη σημασία και μεγάλη βαρύτητα πρέπει να δίνεται σε αυτό το πρώτο στάδιο διερεύνησης, ώστε να διασφαλίζεται η μονοσήμαντη επιλογή της προς εφαρμογή λύσης. Αυτό είναι εφικτό μόνο μέσω μιας ολοκληρωμένης διαδικασίας επιλογής και αξιολόγησης όλων των εναλλακτικών λύσεων, που θα διαθέτει τον απαραίτητο βαθμό εμβάθυνσης και ευρύτητα διερεύνησης, ώστε να αποκλείει το ενδεχόμενο διερεύνησης και άλλων λύσεων στα επόμενα δύο στάδια. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει ο λειτουργικός σχεδιασμός να βασίζεται σε μια αξιόπιστη και ολοκληρωμένη βάση αναφοράς, τόσο ως προς τα πλαίσια που καθορίζονται από τις μελέτες Γενικού Σχεδιασμού και τις προδιαγραφές της μελέτης, όσο και ως προς την πληρότητα των υποστηρικτικών μελετών αυτού του πρώτου σταδίου, στις οποίες περιλαμβάνονται η Προέγκριση, Χωροθέτηση, η Γεωλογική Μελέτη και η Μελέτη Σκοπιμότητας.

2. Γεωμετρικός και κατασκευαστικός σχεδιασμός

Τα δύο κύρια στάδια, που χαρακτηρίζουν αυτήν την φάση, είναι το στάδιο του γεωμετρικού σχεδιασμού και το στάδιο που αντιστοιχεί στον κατασκευαστικό σχεδιασμό του έργου. Αυτά τα δύο στάδια ανήκουν κατ' εξοχήν στη σφαίρα δραστηριότητας των μελετητών μηχανικών (αρχιτέκτονες, τοπογράφοι μηχανικοί, γεωτεχνικοί μηχανικοί, πολιτικοί μηχανικοί, ηλεκτρολόγοι-μηχανολόγοι μηχανικοί), παρόλο που όλο και περισσότερο υπεισέρχονται σε αυτό το χώρο και επαγγελματίες που υποστηρίζουν τις ανάγκες του χρονικού προγραμματισμού και γενικότερα της διαχείρισης έργων.

A. Γεωμετρικός σχεδιασμός του έργου

Στο στάδιο αυτό χωροθετείται επακριβώς το έργο και προσδιορίζονται οι βασικές γεωμετρικές του διαστάσεις και τα κύρια τεχνικά του χαρακτηριστικά. Αυτά προκύπτουν στα πλαίσια της μελετητικής διαδικασίας, με στόχο τη βέλτιστη ανταπόκριση του σχεδιασμού στα Λειτουργικά Χαρακτηριστικά και τα Πρότυπα Σχεδιασμού και με βάση τη λεπτομερειακή επεξεργασία των δεδομένων του προβλήματος, που έχουν προκύψει από το πρώτο στάδιο (του Λειτουργικού Σχεδιασμού). Η εξειδίκευση των διαστάσεων και των τεχνικών στοιχείων του έργου επιτρέπει την ακριβέστερη εκτίμηση του κόστους υλοποίησής τους και το μέγεθος των επιπτώσεών του στο περιβάλλοντα χώρο.

Κατά ένα μεγάλο ποσοστό αυτό το στάδιο αποτελεί τη λογική εξέλιξη του σταδίου, που αφορά στο Λειτουργικό Σχεδιασμό του έργου, γιατί εδώ καθορίζονται οι παράμετροι των προδιαγραφών και τυποποίησης καθώς και τα κριτήρια σχεδιασμού. Στο ξεκίνημα αυτού του σταδίου συχνά διαμορφώνονται εναλλακτικές λύσεις, ώστε να υπάρξει ένα περιθώριο επιλογής, χρησιμοποιώντας κριτήρια που δεν περιορίζονται μόνο σε τεchnικοοικονομικές αρχές.

Στη συνέχεια, στο στάδιο αυτό, γίνεται μια σύγκριση των στοιχείων της προμελέτης με τις βασικές διαστάσεις και παραμέτρους του έργου και περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:

- Αναφορές σε προϋπάρχουσες μελέτες.
- Επιλογές της παρούσης μελέτης.
- Σκοπό και λειτουργία του σχεδιαζόμενου έργου.
- Ειδικά υποστηρικτικά κεφάλαια (π.χ. υδρολογία, γεωλογική μελέτη, αποτελέσματα γεωτεχνικών ερευνών, σεισμικότητα).
- Κεφάλαια υπολογισμών (στατικά, θεμελιώσεις) που καταλήγουν σε διαστασιολόγηση και στον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών χαρακτηριστικών των υλικών, που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή.
- Κοστολόγηση και προϋπολογισμός του έργου, που βασίζεται σε λεπτομερή προμέτρηση και αξιολόγηση των προμηθειών.
- Χρονοδιάγραμμα του έργου.

Σε αυτό το στάδιο υπάρχει μια σημαντική συμμετοχή μηχανικών εξειδικευμένων σε θέματα γεωτεχνικά, δομοστατικά, υδραυλικά, λιμενικά κ.ά.

B. Κατασκευαστικός σχεδιασμός του έργου

Στο στάδιο αυτό γίνεται η αναλυτική επεξεργασία και οι τεχνικοί υπολογισμοί και σχεδιασμοί που είναι απαραίτητοι, προκειμένου να περιγραφεί, με κάθε λεπτομέρεια, στα τεύχη και στα σχέδια της μελέτης, ο τρόπος κατασκευής του τεχνικού έργου. Ανάλογα με το σύστημα δημοπράτησης ο κατασκευαστικός σχεδιασμός του έργου περιλαμβάνει. Το σύνολο των μελετών που απαιτούνται για την ολοκληρωμένη κατασκευή του έργου, είναι ένα πλέγμα μελετών και τευχών δημοπράτησης, στα οποία προδιαγράφεται με ακρίβεια το είδος και η έκταση των πρόσθετων μελετών που θα πρέπει να εκπονηθούν, ώστε μετά και την έγκρισή τους να προσδιορίζεται επακριβώς το προς κατασκευή έργο.

Ο κατασκευαστικός σχεδιασμός περιέχει λεπτομερή έλεγχο υπολογισμών διαστασιολόγησης και κατασκευαστικών διαδικασιών. Διαμορφώνει το χρονικό προγραμματισμό όλων των δραστηριοτήτων υλοποίησης του έργου. Σε αυτό το στάδιο, υπεισέρχονται και οι διαδικασίες:

1. Ο διαχωρισμός της κατασκευής σε υποσύνολα για τον αποτελεσματικό έλεγχο της προόδου.
2. Η ανάλυση της πληρότητας της μελέτης από άποψη ασφάλειας και κατασκευαστικού κόστους.
3. Η αποτύπωση των κατασκευαστικών λεπτομερειών, τόσο των επί μέρους στοιχείων του έργου, όσο και της ολοκληρωμένης κατασκευής.

Οι ανωτέρω διαδικασίες συμβάλλουν στη συμμόρφωση με κοινώς αποδεκτά πρότυπα ασφάλειας και επίδοσης, ενώ ταυτόχρονα αποδίδουν τα στοιχεία της μελέτης και του σχεδιασμού στη μορφή λεπτομερών κατασκευαστικών σχεδίων και προδιαγραφών που διευκρινίζουν στον ανάδοχο το πώς ακριβώς θα κατασκευάσει το έργο επί τόπου. Στη προσπάθεια βελτίωσης της σύνθετης διαδικασίας, που περιλαμβάνει το Σχεδιασμό, την

Κατασκευή, τη Μελέτη, τη Δημοπράτηση και τη Λειτουργία των κατασκευαστικών έργων, συντάχθηκαν από τη «Μικτή Επιτροπή Καθοδήγησης για τα Δημόσια Έργα» του ΥΠΕΚΑ (πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ) δύο εγκύκλιοι (37/1995 και 27/1997) που αφορούν στην εκπόνηση των μελετών δημοσίων έργων για τα δύο βασικά συστήματα δημοπράτησης «συμπλήρωση τιμολογίου και έλεγχο ομαλότητας» και «μελέτη – κατασκευή».

3. Προμήθειες προϊόντων και υπηρεσιών

Οι προμήθειες αφορούν, αφενός στις δραστηριότητες που αντιμετωπίζει ο κατασκευαστής σαν συμβαλλόμενος με υπεργολάβους για την παροχή υπηρεσιών, και αφετέρου στην εξεύρεση των υλικών και του εξοπλισμού που χρειάζονται για το έργο. Η παραδοσιακή διαδικασία που ακολουθείται στη φάση των προμηθειών τόσο των προϊόντων, όσο και των υπηρεσιών, είναι οι μειοδοτικοί διαγωνισμοί με προσφορές. Αυτές οι διαδικασίες μπορούν να λάβουν χώρα, αφού έχει προχωρήσει αρκετά η φάση της μελέτης του έργου, ώστε να υπάρχει μια βάση αναφοράς για τις προδιαγραφές που πρέπει να ικανοποιηθούν.

4. Κατασκευή

Κατασκευή είναι εκείνη η διαδικασία υλοποίησης κατά τη διάρκεια της οποίας τα σχέδια και οι προδιαγραφές του μελετητή μετατρέπονται σε φυσικές κατασκευές και εγκαταστάσεις. Περιλαμβάνει την οργάνωση και το συντονισμό όλων των πόρων που εμπλέκονται στο έργο:

- Εργατικό δυναμικό
- Κατασκευαστικός εξοπλισμός
- Μόνιμα και προσωρινά υλικά
- Εφόδια αναγκαία
- Χρήματα
- Κατασκευαστικές τεχνικές και μέθοδοι
- Χρόνος

Με σκοπό ώστε να ολοκληρωθεί το έργο με ασφάλεια, εγκαίρως, εντός προϋπολογισμού και με βάση τα πρότυπα της ποιότητας και των τεχνικών επιδόσεων, που έχει προδιαγράψει η μελέτη.

5. Έναρξη και εφαρμογή

Στις περισσότερες κατασκευές και εγκαταστάσεις που θεωρούνται σημαντικές, από πλευράς μεγέθους ή / και πολυπλοκότητας, υπεισέρχεται η φάση της έναρξης και εφαρμογής. Εξάλλου, τόσο για τις απλές περιπτώσεις, όσο και για τις πολύπλοκες κατασκευές ο έλεγχος των επί μέρους στοιχείων γίνεται κυρίως, όταν το έργο βρίσκεται σε εξέλιξη. Παρόλα αυτά, καθώς το έργο πλησιάζει προς την ολοκλήρωσή του, είναι απαραίτητο να υπάρχει διαβεβαίωση ότι, όλα τα επί μέρους στοιχεία της κατασκευής, συλλειτουργούν σαν ένα πλήρες σύστημα. Συχνά, σε αυτή τη φάση υπεισέρχεται μια περίοδος εγγύησης κατά τη διάρκεια της οποίας τόσο ο μελετητής, όσο και ο κατασκευαστής μπορεί να κληθούν για την αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων.

6. Λειτουργία και χρήση

Η λειτουργική αξία του έργου θα εξαρτηθεί από τις αποφάσεις και την υλοποίηση των αντικειμενικών στόχων, που αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες φάσεις. Οι εμπλεκόμενοι σε αυτή τη φάση μπορεί να είναι:

- Οι ιδιοκτήτες κατοικιών που κάνουν μικροεπισκευές
- Οι επαγγελματίες που αναλαμβάνουν τη συντήρηση κτηρίων και εγκαταστάσεων
- Τα συνεργεία δημοσίων οργανισμών που είναι υπεύθυνα για τη συντήρηση έργων υποδομής.
- Οι εξειδικευμένοι μηχανικοί και τεχνίτες που συμβάλλουν στη λειτουργία των δικτύων σιδηροδρόμων ή μέτρο, φραγμάτων, εργοστασίων, διυλιστηρίων, μονάδων παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, μεταλλείων και άλλα.

4.1.13 Στοιχεία ενός Κατασκευαστικού Έργου που επηρεάζουν την εξέλιξη του, όσο και την προσδοκώμενη επιτυχία του [7]

Τα χαρακτηριστικά στοιχεία ενός κατασκευαστικού έργου που επηρεάζουν τόσο την χρονική εξέλιξή του, όσο και την προσδοκώμενη επιτυχία του είναι: 1. Η Μελέτη Σκοπιμότητας, 2. Ο Σχεδιασμός, η Ανάπτυξη και η Έρευνα και 3. Η Υλοποίηση του Κατασκευαστικού Έργου.

1. Μελέτη σκοπιμότητας

Η Μελέτη σκοπιμότητας αποσκοπεί στο να προβλέψει τη ζήτηση ή την αναγκαιότητα που υπάρχει για το κατασκευαστικό έργο, καθώς και το αναμενόμενο κόστος. Παράλληλα, εξετάζονται οι πιθανοί κίνδυνοι που μπορεί να επηρεάσουν το έργο και η αναμενόμενη διάρκειά του. Τα αποτελέσματα της μελέτης σκοπιμότητας μπορεί να δείξουν ότι απαιτούνται καλλίτερες πληροφορίες ή ότι χρειάζεται να επαναληφθούν ορισμένες έρευνες, γιατί τα δεδομένα πιθανώς να άλλαξαν από τότε που εξετάστηκαν τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστικού έργου για πρώτη φορά. Το αποτέλεσμα της μελέτης σκοπιμότητας είναι πάντα πολύ συγκεκριμένο: ή θα εγκριθεί το προτεινόμενο έργο ή θα απορριφθεί.

2. Σχεδιασμός, ανάπτυξη και έρευνα

Οι αποφάσεις, που διαμορφώνονται στο στάδιο του σχεδιασμού καθορίζουν σχεδόν αποκλειστικά την ποιότητα και το κόστος και κατά συνέπεια την επιτυχία του έργου. Παρόλο που ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη έχουν διαφορετικό αντικείμενο, μοιράζονται εντούτοις ένα κοινό στόχο: την επιτυχία των προτάσεων που χαρακτηρίζουν το κατασκευαστικό έργο. Γι' αυτό διακρίνεται μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ σχεδιασμού και ανάπτυξης (Σχήμα - Κύκλο των δραστηριοτήτων του κατασκευαστικού έργου). Η έρευνα και η ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη του κατασκευαστικού έργου αποτελούν δεδομένα που λαμβάνονται υπόψη, τόσο κατά τη φάση της έναρξης, όσο και κατά το στάδιο της ανάπτυξης.

3. Υλοποίηση του κατασκευαστικού έργου

Αυτή η φάση διακρίνεται από μια εντατική αύξηση των δραστηριοτήτων του κατασκευαστικού έργου, ενώ παράλληλα υπάρχει μια ποικιλία δράσεων, που συνδέονται με τις κατασκευαστικές ενέργειες που έχουν αναλάβει, τόσο ο ανάδοχος του έργου όσο και οι υπεργολάβοι. Η πρόοδος των εργασιών στους διάφορους τομείς, που υποστηρίζουν την υλοποίηση του κατασκευαστικού έργου, μπορεί να εξελίσσεται με διαφορετικούς ρυθμούς στα επί μέρους στάδια. Κατά το στάδιο όμως της ολοκλήρωσης, που αντιστοιχεί στη φάση της δοκιμής και ελέγχου λειτουργίας (Βλέπε προηγούμενο Σχήμα), πρέπει η κατάληξη όλων των αντίστοιχων δραστηριοτήτων να είναι πλήρως εναρμονισμένη.

4.1.14 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία του Έργου [8]

Η επιτυχία ενός κατασκευαστικού έργου, τόσο βραχυπρόθεσμα, όσο και μακροπρόθεσμα επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:

1. Προσδιορισμός των στόχων

Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία που πρέπει κανείς να προσέξει, κατά την εφαρμογή των αρχών της διαχείρισης των κατασκευών, είναι να βεβαιωθεί ότι έχουν προσδιοριστεί, καθιερωθεί και κοινοποιηθεί (στους άμεσα ενδιαφερόμενους), με κάθε ευκρίνεια, οι στόχοι του κατασκευαστικού έργου.

2. Κίνδυνοι.

Πρέπει να γίνεται μια εμπεριστατωμένη αξιολόγηση των ασαφειών, που διαπιστώνονται στη φάση του προσδιορισμού του αντικειμένου και των στόχων του κατασκευαστικού έργου. Εάν δεν προσδιοριστούν τα πιθανά προβλήματα και οι σχετικοί κίνδυνοι, δεν μπορεί να υπάρξει εγγύηση της επιτυχίας.

3. Έγκαιρες αποφάσεις

Αναλυτική ανασκόπηση κατασκευαστικών έργων, που έχουν στεφθεί με επιτυχία, έχει αποδείξει το πόσο αξίζει ο έγκαιρος σχεδιασμός και η συλλογική έγκριση του προγραμματισμού εκτέλεσης του έργου, που θα πρέπει να προηγηθεί των δαπανηρών επί τόπου εργασιών.

4. Προγραμματισμός του κατασκευαστικού έργου

Ανεπάρκεια προγραμματισμού μπορεί να προκαλέσει την αποτυχία ενός κατασκευαστικού έργου λόγω έλλειψης κατάλληλης προετοιμασίας. Όμως, η μορφή και το σύνολο του απαιτούμενου προγραμματισμού, πρέπει να ελέγχεται, ώστε να αποφεύγεται η πολύ λεπτομέρεια που θα οδηγήσει στο αν είναι παρωχημένος, οπότε και πιθανώς θα αγνοηθεί από τα εμπλεκόμενα άτομα.

5. Χρόνος και χρήμα

Πρέπει πάντοτε να συνεξετάζονται τόσο ο χρονικός προγραμματισμός της υλοποίησης των διαφόρων δραστηριοτήτων των κατασκευαστικών έργων, όσο και ο υπολογισμός του κόστους των πόρων που απαιτούνται.

6. Έκτακτες και επείγουσες ανάγκες

Μια δραστηριότητα ενός κατασκευαστικού έργου θεωρείται επείγουσα μόνο, εάν η αξία της ταχύτερης υλοποίησης της είναι μεγαλύτερη από το επιπλέον κόστος, που απαιτείται για την ταχεία εκτέλεσή της.

7. Ομάδες έργου

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γίνεται κάθε δυνατή προσπάθεια, ώστε όλοι όσοι εμπλέκονται σε ένα κατασκευαστικό έργο να αισθάνονται ότι είναι ενεργά μέλη της ίδιας ομάδας έργου και να συμμετάσχουν δεσμευτικά στις ενέργειες, που στοχεύουν στην επιτυχία του έργου.

8. Εκπροσώπηση στις διαδικασίες αποφάσεων

Τα συστήματα, που βασίζονται στη συμμετοχή ανθρώπινων πόρων, δεν μπορούν να λειτουργήσουν με επιτυχία, εάν οι υπεύθυνοι που λαμβάνουν τις διάφορες αποφάσεις, δεν ενημερώνουν σωστά τα άτομα, που θα υποστούν τις επιπτώσεις αυτών των αποφάσεων.

9. Επικοινωνίες

Πολλά κατασκευαστικά έργα έχουν αποτύχει μόνο και μόνο επειδή δεν υπήρξε σωστή οργάνωση των επικοινωνιών. Ένα ορθολογιστικό σύστημα επικοινωνιών απαιτεί να είναι σωστά προγραμματισμένο και ανελλιπώς ελεγχόμενο, ειδικά είτε η πληροφορία φθάνει πολύ αργά, είτε αποστέλλεται σε λάθος παραλήπτη, και στην καλλίτερη περίπτωση καταλήγει να γίνεται αποδεκτή σαν μια απλή καταχώρηση.

10. Ο υποστηρικτής και ο επικεφαλής

Σε κάθε κατασκευαστικό έργο, ανεξάρτητα μεγέθους, διακρίνεται ένα άτομο που αναλαμβάνει την υποστήριξη των αναγκών του έργου και συμβάλει στην επιτυχία του έργου. Εξυπακούεται λοιπόν, ότι ο γενικός έλεγχος των πόρων που χρειάζονται για την υλοποίηση του έργου, πρέπει να δοθεί σε αυτό το άτομο, ώστε να μπορέσει όχι μόνο να αποφύγει αλλά και να διαχειριστεί τα όποια σχετικά προβλήματα. Αυτό το συγκεκριμένο απαραίτητο άτομο είναι ο Σύμβουλος Διαχείρισης (Project Manager) που ουσιαστικά είναι ο διευθυντής του έργου.

11. Εξουσιοδότηση αρμοδιοτήτων

Η έλλειψη εξουσιοδότησης αρμοδιοτήτων έχει συντελέσει στην αποτυχία πολλών κατασκευαστικών έργων. Ιδιαίτερα εκεί που οι αποφάσεις είχαν ληφθεί από άτομα που δεν είχαν άμεση επαφή με τα προβλήματα του έργου. Από την άλλη πλευρά, αρκετά έργα έχουν επίσης αποτύχει, γιατί η εξουσιοδότηση αρμοδιοτήτων, για ορισμένες ευθύνες του έργου, δόθηκε σε άτομα που δεν είχαν ούτε την ικανότητα ούτε την πείρα για να πάρουν τις αρμόδιες αποφάσεις. Η σωστή εξουσιοδότηση απαιτεί έναν έλεγχο, ότι αυτοί που θα εξουσιοδοτηθούν έχουν τα κατάλληλα προσόντα και στη συνέχεια χρειάζεται μια επαλήθευση, πόσο αποτελεσματικά παίρνουν τις κατάλληλες αποφάσεις.

12. Αλλαγές υπευθυνότητας, στόχων και προγραμματισμού

Ορισμένες κρίσιμες εξελίξεις ενός κατασκευαστικού έργου και οι κατά συνέπεια αλλαγές του αρχικού προγραμματισμού, θεωρούνται συχνά αναπόφευκτες. Σε αυτές τις περιπτώσεις, παρόλο που η αποφασιστικότητα θεωρείται σημαντικό πλεονέκτημα, ενίοτε η αδυναμία της προσεκτικής εξέτασης των παραγόντων, που συμβάλλουν στη διαμόρφωση των εξελίξεων, μπορεί να δημιουργήσει μεγαλύτερα προβλήματα.

13. Έλεγχος

Εάν ο προγραμματισμός ενός κατασκευαστικού έργου είναι επαρκής, τότε οι επεμβάσεις για αλλαγές και οι σχετικές ελεγκτικές ενέργειες είναι περιορισμένες. Όταν όμως οι συνθήκες αλλάζουν, ή τα εμπλεκόμενα άτομα δεν γνωρίζουν ή δεν κατανοούν τον προγραμματισμό και δεν τον αποδέχονται, τότε η ανάγκη ενός επεμβατικού ελέγχου, είναι απαραίτητη. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ο έλεγχος ποτέ δεν είναι υποκατάστατο του προγραμματισμού.

14. Επεξηγήσεις αποφάσεων

Η κάθε απόφαση, που παίρνεται αναφορικά με τις δραστηριότητες που αφορούν τη διαχείριση κατασκευών, αφενός οδηγεί σε μια άλλη απόφαση και αφετέρου βασίζεται σε μια απόφαση που είχε παρθεί προηγουμένως. Είναι λοιπόν πολύ σημαντικό να υπάρχει πλήρης κατανόηση των λόγων, που έχουν οδηγήσει σε μια απόφαση, σε όλα τα διαχειριστικά επίπεδα και για όλα τα χρονικά στάδια, ώστε να υποστηριχθούν καθοδηγητικά οι αποφάσεις που πρόκειται να ακολουθήσουν.

15. Προηγούμενη εμπειρία

Όλα τα κατασκευαστικά έργα έχουν μεταξύ τους ομοιότητες καθώς και διαφορές. Η ικανότητα λοιπόν του να εφαρμόζεται με αποδοτικό τρόπο η προηγούμενη εμπειρία, αφού προηγηθεί η κατάλληλη σύγκριση, θεωρείται εξαιρετικό πλεονέκτημα.

16. Προσαρμογή σε εξωτερικές αλλαγές

Καθώς ένα κατασκευαστικό έργο εξελίσσεται, οι συνθήκες αγοράς, οι επιθυμίες του πελάτη και άλλες περιστάσεις σχετικές με το έργο, μπορεί να μεταβάλλονται ενώ παράλληλα, μπορεί να παρουσιαστούν και τεχνικά προβλήματα. Γι' αυτό το λόγο οι Σύμβουλοι Διαχείρισης πρέπει να έχουν την ικανότητα προσαρμογής σε αυτές τις αλλαγές, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αποτρέπουν αλλαγές που μπορεί να αποφευχθούν.

17. Εκπαίδευση

Η διαχείριση κατασκευών απαιτεί, μεταξύ άλλων, αξυδέρκεια, σωστή κρίση, ενεργητικότητα και επιμονή. Η εκπαίδευση δεν μπορεί να δημιουργήσει αυτές τις ικανότητες ούτε να τις αντικαταστήσει. Όμως, ένα καλό πρόγραμμα εκπαίδευσης μπορεί να βοηθήσει τα άτομα στο να διδαχθούν τόσο από τη δική τους πείρα, όσο και από την εμπειρία των άλλων.

4.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ (PROJECT MANAGEMENT) - 2^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

4.2.1 Εισαγωγή

Η **Διοίκηση Έργου** μπορεί να χαρακτηριστεί από μόνη της μία επιστήμη (**science management**). Το αντικείμενό της εμπλέκεται σε θέματα διοίκησης και διαχείρισης ανθρώπων και υλικών, λήψης αποφάσεων, επικοινωνίας εντός και εκτός της επιχείρησης, στρατηγικού σχεδιασμού, διαχείριση χρόνου, οικονομικές αναλύσεις, ολική ποιότητα, διαχείριση κρίσεων.

4.2.2 Ορισμός της Διαχείρισης Έργου

Η **Διαχείριση Έργου** είναι ο προγραμματισμός, ο έλεγχος προόδου, η διοίκηση, η επικοινωνία και η ορθή σκέψη για τη λήψη βέλτιστων αποφάσεων. Σύμφωνα με το PMI, η Διοίκηση Έργων είναι "η εφαρμογή γνώσης, δεξιοτήτων, εργαλείων και τεχνικών για την εκπόνηση δραστηριοτήτων με στόχο να ικανοποιήσει ή να ξεπεράσει τις ανάγκες και προσδοκίες των συμμετεχόντων" (πελατών/ομάδων ενδιαφερόμενων). [9]

4.2.3 Στόχος της Διαχείρισης Έργου

Ο στόχος της είναι ευδιάκριτος: Η πιστή εφαρμογή των μελετών, σύμφωνα με τις πολεοδομικές διατάξεις και τους ισχύοντες κανονισμούς, έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί το έργο σύμφωνα με το προγραμματισμένο κόστος και χρόνο και σε υψηλή στάθμη τεχνικής ποιότητας.

4.2.4 Σκοπός της Διαχείρισης Έργου

Σκοπός της **Διαχείρισης Έργου (Project Management)** είναι: 1. Η εξασφάλιση αξιόπιστης επικοινωνίας μεταξύ των ομάδων παραγωγής, με τον κύριο του έργου και τη διοίκηση του φορέα κατασκευών. 2. Η βελτίωση των συνθηκών παραγωγής του έργου. 3. Η μεθόδευση των φάσεων της κατασκευής του έργου και τι μέτρα θα ληφθούν σε κάθε περίπτωση και 4. Η παροχή οδηγιών για την άμεση και αποδοτική ενεργοποίηση των ομάδων εργασίας.

4.2.5 Αντικείμενο της Διαχείρισης Έργου

Το αντικείμενό της περιλαμβάνει (χωρίς ωστόσο να περιορίζεται σ' αυτό): τον οικονομικό σχεδιασμό ενός έργου, την σύνταξη προσφοράς, την αναλυτική προμέτρηση των εργασιών, την σύνταξη του προϋπολογισμού, τον χρονικό προγραμματισμό του έργου κ.λπ.

4.2.6 Κυριότερες Γνωστικές Περιοχές στη Διαχείριση Έργου [10]

Οι κυριότερες **Περιοχές (Τομείς) της Διοίκησης Έργου** είναι:

- Η Διαχείριση Χρόνου (**Schedule Management**)
- Η Οικονομική Διαχείριση (**Cost Management**)
- Η Διαχείριση Ποιότητας (**Quality Management**)
- Η Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων (**Human Resource Management**)
- Η Διαχείριση Κινδύνων (**Risk Management**)
- Η Διαχείριση Μελετών (**Studies Management**)
- Η Διαχείριση Κατασκευών (**Management in Construction**)

Αυτές βρίσκουν όλες εφαρμογή παντού και αποτελούν ένα χρήσιμο οδηγό για τον υπεύθυνο έργου. Κάθε τέτοια περιοχή γνώσης χαρακτηρίζεται από επιμέρους διαδικασίες οι οποίες με τη σειρά τους περιγράφουν τα εισερχόμενα στοιχεία, που απαιτούν, τα εργαλεία και τις μεθόδους που χρησιμοποιούν για την ανάλυση τους και φυσικά τα εξαγόμενα αποτελέσματα (παραδοτέα) τους.

4.2.6.1 Διαχείριση Χρόνου (Schedule Management)

Η **Διαχείριση Χρονοδιαγράμματος (Schedule Management)** (ή **Έλεγχος Χρονοδιαγράμματος - Schedule Control**) είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται η πραγματική πρόοδος των δραστηριοτήτων και εργασιών και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο. Υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για να επαναφέρουν τις εργασίες, τις δραστηριότητες ή και το συνολικό Έργο εντός του χρονοδιαγράμματος. [11]

4.2.6.2 Διαχείριση Κόστους (Cost Management)

Η **Διαχείριση Κόστους (Cost Management)** (ή **Έλεγχος Κόστους - Cost Control**) είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται το πραγματικό κόστος έναντι του εκτιμηθέντος και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο, υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για τη διατήρηση του κόστους εντός του προϋπολογισμού. [12]

4.2.6.3 Διαχείριση Ποιότητας (Quality Management)

Η **Διαχείριση Ποιότητας (Quality Management)** (ή **Έλεγχος Ποιότητας - Quality Control**) είναι η διεργασία μέσω της οποίας διασφαλίζεται και ελέγχεται η ποιότητα των παραδοτέων, με χρήση των σχετικών τεχνικών και εφαρμογή του Σχεδίου Ποιότητας που εκπονήθηκε κατά την προηγούμενη φάση[13]. Είναι μια από τις κυριότερες ενότητες Διαχείρισης Έργου, η οποία σχεδιάζεται για να διασφαλίσει την ανταπόκριση του έργου στις ποιοτικές προδιαγραφές. Για την καλύτερη εφαρμογή της συντάσσεται το Πρόγραμμα Διασφάλισης Ποιότητας. [14]

4.2.6.4 Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων (Human Resource Management)

Η **Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων (Human Resource Management)** είναι φυσικά μια ευρύτερη περιοχή, που τελευταία βρίσκει εφαρμογή σε κάθε τομέα των επιχειρήσεων. Στην υλοποίηση των έργων είναι απαραίτητη η δημιουργία των κατάλληλων διαδικασιών για τον οργανωτικό σχεδιασμό των ομάδων (οργανόγραμμα της ομάδας), τις περιγραφές των θέσεων και των καθηκόντων, την επάνδρωση τους (μέσω εσωτερικών μετακινήσεων, προσλήψεων, εξ. συνεργασιών), την αξιολόγηση αλλά και την παρακίνηση του προσωπικού μέσω συστήματος επιβράβευσης και πριμοδότησης. [15]

4.2.6.5 Διαχείριση Κινδύνων (Risk Management)

Η **Διαχείριση Κινδύνων (Risk Management)** (ή **Παρακολούθηση και Έλεγχος Κινδύνων**) είναι η διεργασία μέσω της οποίας ελέγχονται οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν κατά τις Φάσεις Έναρξης και Προγραμματισμού, παρακολουθούνται οι υπολειματικοί κίνδυνοι και εντοπίζονται νέοι, εξασφαλίζεται η εκτέλεση των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων (προληπτικές ενέργειες και ενέργειες αντιμετώπισης κινδύνων) και αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους στο μετριασμό των κινδύνων. [16]

4.2.6.6 Διαχείριση Μελετών (Studies Management)

Η **Διαχείριση Μελετών (Studies Management)** έχει σκοπό να εξασφαλίσει την σύνταξη μελετών υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας, οι οποίες να ανταποκρίνονται στους στόχους του έργου και στις επιθυμίες του Κυρίου του Έργου. Με την κατάλληλη μεθοδολογία διασφαλίζεται ο Κύριος του Έργου από περιπτώσεις μελλοντικές δαπάνες, οι οποίες είναι αποτέλεσμα ανεπαρκών ή ελαττωματικών μελετών. Η μεθοδολογία βασίζεται στο συστηματικό έλεγχο όλων των παραγόντων, οι οποίοι επηρεάζουν το έργο. Ο έλεγχος αναφέρεται στην τεχνολογία, στους υπολογισμούς, στην μέθοδο, στον προγραμματισμό, στο κόστος κατασκευής και σε ό,τι άλλο αφορά στην ολοκλήρωση του έργου σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Πρέπει να δίνεται έμφαση στην πληρότητα των μελετών από άποψη ασφάλειας και κόστους κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Ο έλεγχος των μελετών γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό του Συμβούλου Διαχείρισης (Project Manager) ή από εξωτερικούς ειδικούς επιστήμονες. [17]

4.2.6.7 Διαχείριση Κατασκευών (Management in Construction)

Η **Διαχείριση Κατασκευών (Management in Construction)** αναφέρεται στην επίβλεψη του έργου σαν μία ολοκληρωμένη ενότητα διαχείρισης έργου. Κάθε τμήμα ενός έργου χαρακτηρίζεται από τα μέσα παραγωγής, τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών και εργατωρών ή μηχανωρών και από τον συντονισμό όλων των υποσυστημάτων για την πραγματοποίηση του έργου στον επιθυμητό χρόνο, κόστος και ποιότητα. [18]

4.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ (MANAGEMENT IN CONSTRUCTION) - 3^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

4.3.1 Εισαγωγή [19]

Οι σημαντικότερες εξελίξεις που έχουν διαπιστωθεί στο κατασκευαστικό τομέα είναι:

- Το αυξανόμενο μέγεθος των έργων και των κατασκευαστικών εταιριών.
- Η αύξηση της τεχνολογικής πολυπλοκότητας αυτών των κατασκευαστικών έργων.
- Οι πιο πολύπλοκες αλληλεξαρτήσεις και παρεκλίσεις στις σχέσεις μεταξύ εταιριών και κυρίων των έργων.
- Ο πολλαπλασιασμός των νομοθετικών διατάξεων και απαιτήσεων, που επιβάλλονται από τους κυβερνητικούς φορείς.

Σαν συνέπεια αυτών των εξελίξεων, οι σύγχρονες μέθοδοι διαχείρισης κατασκευών προωθούν την ενοποίηση των φάσεων της μελέτης, των προμηθειών και της κατασκευής σε μία ολοκληρωμένη φάση. Γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητο, όχι μόνο να βελτιώνονται οι ικανότητες των μηχανικών έργων και των Σύμβουλων Διαχείρισης αλλά και να έχουν στη διάθεσή τους τα κατάλληλα εργαλεία διαχείρισης, που θα τους επιτρέψουν να βελτιστοποιήσουν το σχεδιασμό και τον έλεγχο των διαθέσιμων πόρων.

4.3.2 Ορισμός της Διαχείρισης Κατασκευαστικών Έργων [20]

Η **Διαχείριση Κατασκευαστικών Έργων** μπορεί να οριστεί σαν το σύνολο των ενεργειών που αναφέρονται:

- Στον προγραμματισμό, στην οργάνωση, στην παρακολούθηση και στον έλεγχο όλων των στοιχείων ενός κατασκευαστικού έργου.
- Στη δραστηριοποίηση όλων των ατόμων που συμμετέχουν στην ασφαλή υλοποίηση των στόχων του κατασκευαστικού έργου, μέσα στα προκαθορισμένα χρονικά όρια, κόστος και ποιότητα.

4.3.3 Στόχοι της Διαχείρισης Κατασκευών [21]

Η **Διαχείριση Κατασκευών** έχει τους εξής στόχους:

- Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός αξιόπιστου συστήματος παρακολούθησης των χρονικών και οικονομικών μεγεθών του έργου.
- Εγκατάσταση ενός αξιόπιστου συστήματος κυκλοφορίας πληροφοριών για την υλοποίηση της συνεχούς παρακολούθησης του έργου και εφαρμογή διορθωτικών επεμβάσεων, όταν απαιτείται.
- Παρακολούθηση θεμάτων ασφαλείας του έργου, των μηχανημάτων και του προσωπικού. Την εφαρμογή των διαδικασιών ασφαλείας.
- Διαχείριση των οριακών μέσων παραγωγής για τη βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας των ομάδων εργασίας.
- Έγκαιρος προσδιορισμός των προβλημάτων και σύνταξη εισηγήσεων για τη λήψη διορθωτικών μέτρων

4.3.4 Αναγκαίο αντικείμενο μελέτης η Διαχείριση Κατασκευών

Η ολοκληρωμένη διοίκηση τεχνικού έργου περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες σχετικά με τον σχεδιασμό, την ποιότητα, το κόστος, το χρονικό προγραμματισμό, την οργάνωση των εργασιών της κατασκευής, τη λειτουργία και την συντήρησή του. Μέσα σ' αυτά τα πλαίσια είναι απαραίτητο να εξετάσουμε την **Διοίκηση Κατασκευών** των τεχνικών έργων.

4.3.5 Αντικείμενο της Διαχείρισης Κατασκευών

Το **αντικείμενο** της περιλαμβάνει: την οργάνωση εργοταξίου, την επιλογή των συνεργείων, την παρακολούθηση των οικονομικών μεγεθών, την κατανομή των διαθέσιμων πόρων, την διαχείριση πρώτων υλών και του εξοπλισμού, την μέτρηση αποδόσεων ανθρώπων και μηχανημάτων, τον έλεγχο ποιότητας και καταλληλότητας των υλικών, την σύνταξη επιμετρήσεων και λογαριασμών.

4.3.6 Βασικές δραστηριότητες διαχείρισης [22]

Κάθε επιτυχημένη κατασκευαστική επιχείρηση προσπαθεί να εφαρμόζει τις τέσσερις **βασικές δραστηριότητες διαχείρισης**:

- Τον προσδιορισμό των στόχων και των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων.
- Τον προγραμματισμό που προκαθορίζει την κατεύθυνση δράσης που θα ακολουθηθεί για να επιτευχθούν οι επιδιωκόμενοι στόχοι.
- Την οργάνωση που απαιτείται για να συνδυαστούν οι μεμονωμένες προσπάθειες των συμβούλων μηχανικών και των εργολάβων σε ένα ολοκληρωμένο και συγκροτημένο αποτέλεσμα.
- Τον έλεγχο που εφαρμόζεται με την παρακολούθηση, την παρεμβατική επίδραση και την άμεση επίτευξη των επιδιωκόμενων στόχων, καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου.

4.3.6.1 Προσδιορισμός στόχων

Ο **προσδιορισμός στόχων** περιλαμβάνει την καθιέρωση ρεαλιστικών και συγκεκριμένων σκοπών, οι οποίοι θα πρέπει να καθορίζουν εκ των προτέρων τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα. Οι επιδιωκόμενοι στόχοι πρέπει να διατυπωθούν με σαφείς και επιδεκτικούς όρους μετρήσεως, οι οποίοι να καλύπτουν τις απαιτήσεις κόστους, χρονοδιαγράμματος, ποιότητας και απόδοσης. Θεωρείται επίσης σημαντικό να γίνεται κάθε προσπάθεια, ώστε οι επιδιωκόμενοι στόχοι να χαρακτηρίζονται από μια λογική συνέπεια και να είναι πραγματοποιήσιμοι. [23]

4.3.6.2 Προγραμματισμός

Οι δραστηριότητες του **προγραμματισμού** περιλαμβάνουν τη διαχείριση της προόδου των εργασιών, την κοστολόγηση και τα χρονοδιαγράμματα. Στα περισσότερα έργα αυτές οι δραστηριότητες είναι κατ' εξοχήν αλληλοεξαρτώμενες και συχνά εξελίσσονται σε φάσεις που δεν είναι εν σειρά, αλλά χαρακτηρίζονται από ένα βαθμό επικάλυψης. [24]

4.3.6.3 Οργάνωση

Ο όρος **οργάνωση** αναφέρεται στη σειρά ενεργειών, που υιοθετούν οι Σύμβουλοι Διαχείρισης, για να συσχετίζουν συγκεκριμένα καθήκοντα, είτε με άτομα που τους αναλογεί η σχετική ευθύνη είτε με αρμόδιους φορείς, είτε ακόμη και με άλλες επιχειρήσεις, ώστε να στεφθεί με επιτυχία κάθε προσπάθεια που συνδέεται με την πρόοδο του υπό εκτέλεση έργου. Για να είναι αποτελεσματική η οργάνωση ο Σύμβουλος Διαχείρισης πρέπει να διαμορφώσει κατάλληλες εργασιακές σχέσεις μεταξύ μεμονωμένων ατόμων και ομάδων εργασιών, όπως επίσης και να ελαχιστοποιήσει τον αριθμό των βαθμίδων διαχείρισης, ώστε να περιοριστούν οι πιθανοί διαχωριστικοί φραγμοί μεταξύ των συστημάτων διαχείρισης. [25]

4.3.6.4 Έλεγχος

Ο **Έλεγχος** απαιτεί επίγνωση της παρούσης κατάστασης αναφορικά με το κόστος, το χρονοδιάγραμμα και την απόδοση της ποιότητας σε συνάρτηση με τους στόχους του έργου. Ο Σύμβουλος Διαχείρισης πρέπει να ασκεί ένα συστηματικό έλεγχο για να διαπιστώνει πιθανές αποκλίσεις από το θεσπισμένο προγραμματισμό του Έργου. Έγκαιρη διαπίστωση αυτών των παρεκτροπών, επιτρέπει την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών, που θα συμβάλλουν θετικά στην ελαχιστοποίηση των αρνητικών συνεπειών, που συνδέονται με τις προαναφερθείσες αποκλίσεις. [26]

4.3.7 Χρησιμότητα της Διαχείρισης Κατασκευαστικών Έργων [27]

Η Διαχείριση Κατασκευαστικών Έργων χρησιμεύει:

- Στην πρόβλεψη των αναγκών και των πιθανών κινδύνων.
- Στη γνωστοποίηση του προγραμματισμού και των προτεραιοτήτων στα εμπλεκόμενα άτομα.
- Στην έγκαιρη αντιμετώπιση των προβλημάτων.
- Στην αξιολόγηση της προόδου και των γενικών κατευθύνσεων.
- Στην αλλαγή του προγραμματισμού, σε περίπτωση που αλλάξουν οι αρχικοί στόχοι.

4.3.8 Εξέλιξη της Διαχείρισης Κατασκευών [28]

Οι επικρατούσες πρακτικές, που χαρακτηρίζουν τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, δέχονται συνήθως οικονομικές πιέσεις από τρεις ξεχωριστές ομάδες:

- Τους Κύριους των Έργων. Θέλουν να αποκομίσουν την καλύτερη δυνατή αξία έναντι του κόστους, που έχουν επωμισθεί.
- Τους κατασκευαστές (και τους υπεργολάβους) που από τη μια μεριά μειοδοτούν, όσο δυνατόν γίνεται πιο χαμηλά για να πάρουν το έργο και από την άλλη (στην περίπτωση που πάρουν το έργο) ψάχνουν να βρουν τρόπους, να ελαττώσουν τη διαφορά μεταξύ της τιμής που έχουν προσφέρει και της τιμής που θα τους αποφέρει ένα αποδεκτό επιχειρηματικό κέρδος.
- Τους εργάτες και τους υπαλλήλους που αποσκοπούν σε επαρκείς μισθολογικές αποδοχές για να επιτύχουν ένα καλύτερο επίπεδο διαβίωσης, ενώ παράλληλα αναζητούν τη βελτίωση των εργασιακών συνθηκών που αντιμετωπίζουν.

Η διαρκώς αυξανόμενη παρουσία των έργων, που υλοποιούνται με το σύστημα δημοπράτησης (Μελέτη - Κατασκευή) ήρθε και αυτή να προσθέσει και άλλες πιέσεις που επέβαλλαν την ανάγκη της ελάττωσης του χρόνου, που παρέρχεται από τη σύλληψη του σχεδιασμού μέχρι την παράδοση του έργου στον Κύριο του. Σαν αποτέλεσμα αυτών των πιέσεων, η εξέλιξη της διαχείρισης των κατασκευών συνεπάγεται ένα πιο αυστηρό έλεγχο τόσο του προγραμματισμού, όσο και της υλοποίησης των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Αυτός ο έλεγχος επιτυγχάνεται με την εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων και τη χρήση λογισμικών εργαλείων παρακολούθησης των επί μέρους διαδικασιών, που υποστηρίζουν τη χρονική, οικονομική και ποιοτική διαχείριση των σύνθετων και μεγάλων έργων.

4.4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ - 4^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

4.4.1 Σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την σωστή εφαρμογή των σύγχρονων Μεθόδων Διαχείρισης Κατασκευών. [29]

Η λειτουργία ενός Κατασκευαστικού Έργου διακρίνεται από μια μοναδικότητα, που υπογραμμίζεται από το γεγονός, ότι τόσο ο προγραμματισμός του έργου, όσο και οι προδιαγραφές του θεωρούνται ως ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Παρόλα αυτά, υπάρχουν ορισμένες ευρείες κατηγορίες στόχων ή παραγόντων, που επηρεάζουν τις συμβατικές και οργανωτικές διευθετήσεις ενός έργου.

Οι **σημαντικότεροι** από τους **παράγοντες** που εξετάζονται είναι:

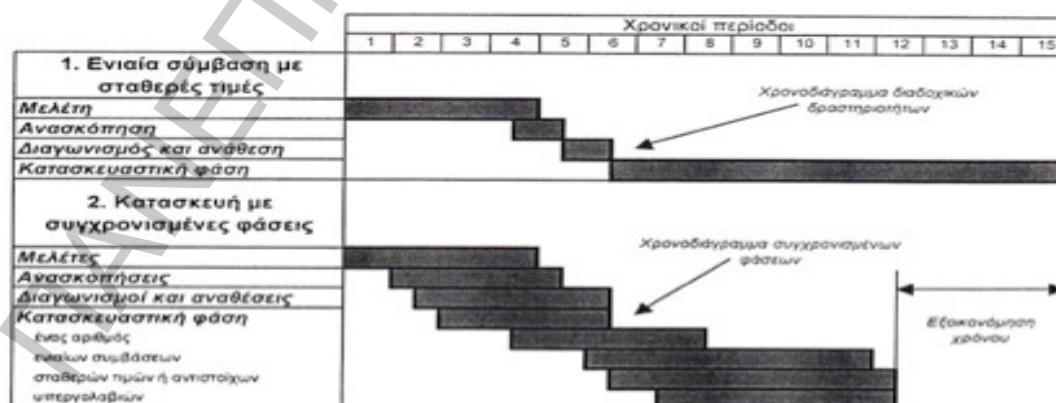
- Ο προϋπολογισμός και η χρονική εξέλιξη του κατασκευαστικού έργου.
- Οι διαγωνισμοί και οι αναθέσεις των έργων.
- Οι επιτόπου συνθήκες.
- Οι κατηγορίες των κατασκευαστικών έργων και η αντίστοιχη προσέγγιση.

4.4.1.1 Προϋπολογισμός και Χρονική εξέλιξη του Κατασκευαστικού Έργου [30]

Ο Κύριος (Ιδιοκτήτης) ενός Κατασκευαστικού Έργου πάντα ενδιαφέρεται να επιτύχει το χαμηλότερο συνολικό κόστος για το έργο, παράλληλα με την υψηλή απόδοση της επένδυσής του. Τα κοινά που απαιτούνται για ένα κατασκευαστικό έργο έχουν την εξής τυπική κατανομή αναφορικά με το κόστος:

1.	Αγορά ή απαλλοτρίωση εκτάσεων / ακινήτων	5%
2.	Αρχικός σχεδιασμός του έργου	3%
3.	Μελέτη	7%
4.	Κατασκευή	54%
5.	Διαχείριση κατασκευής	6%
6.	Χρηματοδότηση	20%
7.	Εσωτερικές δαπάνες του κυρίου του έργου	5%

Όταν η μείωση του χρονικού διαστήματος μεταξύ της φάσης μελέτης και της φάσης κατασκευής αποκτά ιδιαίτερη οικονομική σημασία, τότε η υιοθέτηση της Μεθόδου της **Κατασκευής με συγχρονισμένες φάσεις** αποτελεί την πιο ενδεδειγμένη λύση. Σε αντίθεση, η Μέθοδος της **Κατασκευής με ενιαία σύμβαση με σταθερές τιμές** ενδείκνυται, όταν υπάρχει αυστηρή απαίτηση, να διατηρηθεί το κόστος της κατασκευής στο επίπεδο που έχει προδιαγραφεί. Το παρακάτω **Σχήμα**, παρουσιάζει ενδεικτικά χρονοδιαγράμματα των φάσεων δραστηριοτήτων των δύο προαναφερθέντων μεθόδων, επιτρέποντας έτσι την σύγκρισή τους.



Σχήμα 4.4: Σύγκριση των χρονοδιαγραμμάτων έργων που έχουν γίνει ακολουθώντας (1) τη διαδικασία ενιαίας σύμβασης με σταθερές τιμές και (2) τη διαδικασία κατασκευής με συγχρονισμένες φάσεις.

4.4.1.2 Διαγωνισμοί και Αναθέσεις των Έργων [31]

Σε περίπτωση που έχει υιοθετηθεί η Μέθοδος της Κατασκευής με συγχρονισμένες φάσεις, τα πρώτα πακέτα διαγωνισμών πρέπει να είναι διαθέσιμα σύντομα μετά την έναρξη των λεπτομερών μελετών και θα πρέπει να προκηρύσσονται παράλληλα και σε συγχρονισμό με την πρόοδο των εργασιών λεπτομερών μελετών.

Σε αυτή τη φάση ο Κύριος του Έργου επιδιώκει:

- Οριστικοποίηση των προκαταρκτικών καταλόγων των διαγωνιζομένων ανά πακέτου έργου.
- Προεπιλογή διαγωνιζομένων κατασκευαστών με βάση συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής.
- Ανακοίνωση του τελικού καταλόγου των προεπιλεγέντων κατασκευαστών, ανά πακέτο έργου.
- Ετοιμασία πακέτων διαγωνισμών.
- Προκήρυξη των διαγωνισμών.
- Αξιολογήσεις των προσφορών και ανακοίνωση των αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων.
- Υπογραφή συμβάσεων με τους αναδόχους κατασκευαστές.

4.4.1.3 Επι τόπου συνθήκες [32]

Η σωστή εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων διαχείρισης κατασκευών πρέπει πάντοτε να λαμβάνει υπόψη της τα τοπικά χαρακτηριστικά της θέσης του έργου.

Ο κατασκευαστής πρέπει να προσέξει:

- Τα υλικά.
- Την εφαρμογή των κατασκευαστικών διαδικασιών, που θα ανταπεξέλθουν με επάρκεια στις τοπικές καιρικές συνθήκες.
- Το τοπικό εργατικό δυναμικό.

Δίνεται ιδιαίτερη σημασία, ώστε να ελαττωθεί το κατασκευαστικό κόστος και να επιστευθεί ο χρόνος ολοκλήρωσης του έργου. Επίσης, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην επί τόπου επίσκεψη που θα πρέπει να γίνει από ένα μικρό κλιμάκιο έμπειρων μηχανικών με επικεφαλή, τον Σύμβουλο Διαχείρισης (Project Manager), που θα αναλάβει το έργο, ώστε να επισκεφτούν και να έρθουν εγκαίρως σε επαφή με τους εντόπιους παράγοντες, που θα έχουν την οποιαδήποτε ανάμιξη (έστω και έμμεση) με το έργο.

4.4.1.4 Κατηγορίες των Κατασκευαστικών Έργων και αντίστοιχη προσέγγιση

Η κάθε μια από τις τέσσερις γενικές κατηγορίες των κατασκευαστικών έργων, έχει τις δικές της απαιτήσεις, που επηρεάζουν την επιλογή των κατασκευαστικών και οργανωτικών προσεγγίσεων. Ανεξάρτητα όμως με τις ιδιαιτερότητες αυτών των κατηγοριών, το κοινό γνώρισμα, που τις διακρίνει για την επιτυχία ενός έργου, είναι η απαραίτητη ορθολογιστική εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων διαχείρισης έργων. Η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής αυτών των μεθόδων θα εξαρτηθεί σε ένα μεγάλο βαθμό από τη σχετική πείρα, τις γνώσεις και τις ικανότητες που διαθέτει ο Κύριος του Έργου (Ιδιοκτήτης) ή ο Σύμβουλος Παρακολούθησης του έργου, αναφορικά με τα τεχνικά και διαχειριστικά χαρακτηριστικά του υπό εκτέλεση έργου. [33]

4.4.2 Εφαρμογές και Απαιτήσεις που δραστηριοποιούνται στο χώρο της Διαχείρισης Κατασκευών

4.4.2.1 Απαιτήσεις υλοποίησης [34]

Η εφαρμογή του προγραμματισμού περιλαμβάνει δύο εξίσου σημαντικούς σκοπούς:

- Να υλοποιηθεί το έργο εντός του προϋπολογισμού, που συνεπάγεται την ύπαρξη ελέγχου του κόστους των υλικών και του κόστους των δραστηριοτήτων.
- Να ολοκληρωθεί το έργο όχι μόνο σύμφωνα με την οριστική μελέτη αλλά και εγκαίρως.

4.4.2.2 Απαιτήσεις προγραμματισμού [35]

Η επιτυχία της Εφαρμογής των Αρχών της Διοίκησης και Οργάνωσης των Κατασκευών εξαρτάται σε ένα μεγάλο βαθμό από το σωστό Προγραμματισμό. Ο Προγραμματισμός του Έργου αποτελεί τη βάση των προδιαγραφών στην οποία στηρίζεται το σύστημα ελέγχου του έργου και η οποία διαμορφώνει τα κριτήρια, που χρησιμοποιούνται στον έλεγχο των αποδόσεων των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων.

Ο Προγραμματισμός που εφαρμόζεται από έναν Σύμβουλο Διαχείρισης αποσκοπεί:

- Στη Διερεύνηση
- Στην Ανάπτυξη προκαταρκτικού προγράμματος
- Στην Ανάπτυξη οριστικού προγράμματος

4.4.2.3 Διερεύνηση [36]

Συνήθως δεν δίνεται η πρότερη σημασία σε αυτό το στάδιο. Όμως είναι μια σημαντική φάση της διαδικασίας του σχεδιασμού κατά την οποία προσδιορίζονται τα βασικά δεδομένα και οι πληροφορίες, που συμβάλλουν στην επιτυχία του έργου. Κάθε έργο διακρίνεται από τις ιδιαιτερότητές του, που σχετίζονται με τους γεωγραφικούς και οικονομικούς παράγοντες και τις τοπικές συνθήκες.

Η διερεύνηση αυτών των χαρακτηριστικών περιέχει:

- Τους στόχους και τις απαιτήσεις του Κύριου του Έργου, που αναφέρονται στις προτεραιότητες για την ολοκλήρωση συγκεκριμένων κατασκευαστικών φάσεων: Τα κριτήρια κοστολόγησης για τον έλεγχο του προϋπολογισμού, τις απαλλοτριώσεις, συγκεκριμένες κατασκευαστικές τεχνικές και στις ανάγκες που έχει ο Κύριος του Έργου.
- Τους στόχους και τις απαιτήσεις του Μελετητή του Έργου: Η ανασκόπηση των κατασκευαστικών σχεδίων, η ανασκόπηση των σχεδιαστικών απαιτήσεων που αφορούν την ολοκλήρωση των επί μέρους κατασκευαστικών δραστηριοτήτων, η διαμόρφωση των επαγγελματικών σχέσεων που θα βελτιώσουν τις συνθήκες συνεργασίας με τον κατασκευαστικό φορέα, και ο καθορισμός των αρμοδιοτήτων που ευθύνεται ο Μελετητής.
- Την επί τόπου επίσκεψη της περιοχής του Έργου κατά τη διάρκεια της οποίας γίνεται η ανασκόπηση των τοπικών συνθηκών και ιδιαιτεροτήτων: Η αξιολόγηση των κλιματικών συνθηκών, επαφή με τις τοπικές αρχές της περιοχής του έργου, η έρευνα της διαθεσιμότητας και της καταλληλότητας του εργατικού δυναμικού.

4.4.2.4 Ανάπτυξη προκαταρκτικού προγράμματος [37]

Μετά την ικανοποίηση των στόχων της διερεύνησης αναφορικά με τους στόχους και τις απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου και του Μελετητή καθώς και της αξιολόγησης των παραγόντων που αφορούν στη συγκεκριμένη περιοχή του έργου, είναι δυνατόν να αναπτυχθεί ένα αρχικό πρόγραμμα ενεργειών.

Αυτό το πρόγραμμα θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής:

- Ανάπτυξη των κριτηρίων και των πορισμάτων από τις έρευνες, που έγιναν στη θέση του έργου και στη γύρω περιοχή.
- Ανάπτυξη ενός προτεινόμενου "Σχεδίου Εργασίας" στο οποίο θα διευκρινίζονται με λεπτομέρειες η προσέγγιση του έργου:
 - Η ολοσχερή προσέγγιση.
 - Ο κατάλογος των προτεινόμενων πακέτων εργασίας.
 - Ο κατάλογος των προτεινόμενων υπερβολών για περαιτέρω αξιολόγηση.
 - Ο προκαταρκτικός προγραμματισμός κατασκευαστικών δραστηριοτήτων.
 - Η διαμόρφωση προκαταρκτικών ευθύγραμμων γραφημάτων (Gantt bar charts) και προκαταρκτικών δικτυωτών γραφημάτων μεθόδου κρίσιμης διαδρομής (CPM).
- Υποβολή μιας λεπτομερούς εκτίμησης του κόστους της διαχείρισης του έργου (εάν δεν είχε ήδη παρουσιαστεί στην πρόταση που έγινε για την υλοποίηση του έργου).
- Οριστικοποίηση του καταλόγου των ατόμων, που θα αποτελέσουν το ενεργό ανθρώπινο δυναμικό που θα εμπλακεί στο έργο.

4.4.2.5 Ανάπτυξη οριστικού προγράμματος [38]

Μετά από μια αναθεώρηση των προκαταρκτικών προτάσεων με τον Κύριο του Έργου και το Μελετητή, το Πρόγραμμα του Έργου συμπληρώνεται, οριστικοποιείται και κοινοποιείται σε όλους τους αρμόδιους εμπλεκόμενους που ελέγχουν κομβικές θέσεις, ώστε να επιτευχθεί ο έλεγχος της προόδου και της εξέλιξης του έργου.

Το οριστικό πρόγραμμα περιλαμβάνει:

- Αναλυτική παρουσίαση του προγραμματισμού των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων σε συνάρτηση με τα διαμορφωμένα πακέτα εργασίας.
- Κατάλογο των προτεινόμενων πακέτων εργασίας, όπου θα περιλαμβάνονται και οι λεπτομερείς περιγραφές του περιεχόμενου του κάθε πακέτου.
- Ολοκλήρωση και κοινοποίηση (στα εμπλεκόμενα άτομα) του δικτυωτού γραφήματος του συνολικού έργου.
- Διανομή του εγχειριδίου διαδικασιών του έργου, στο οποίο, μεταξύ άλλων, θα διευκρινίζονται τα καθήκοντα και οι υπευθυνότητες των εμπλεκόμενων ατόμων.

4.4.3 Δραστηριότητες που προηγούνται της Φάσης Κατασκευής

4.4.3.1 Εισαγωγή

Ο προγραμματισμός του έργου στοχεύει στο να διαμορφώσει συνθήκες εργασίας, οι οποίες θα επιτρέψουν την υλοποίηση των στόχων του έργου, ενώ αποτελεί ένα μέτρο σύγκρισης της σχετικής προόδου των επιμέρους κατασκευαστικών φάσεων. Η ιδιαίτερη βαρύτητα που πρέπει να δοθεί είναι η συλλογή πληροφοριών που θεωρείται ανεκτίμητη. Ο Σύμβουλος Διαχείρισης πρέπει κατ' αρχήν να έχει κατανοήσει πλήρως τους σκοπούς του μελετητή του έργου και των κατασκευαστικών διαδικασιών, αλλά πάνω απ' όλα πρέπει να διερευνήσει με κάθε λεπτομέρεια τις επί τόπου εργοταξιακές συνθήκες και τις εργασιακές ιδιαιτερότητες, που χαρακτηρίζουν τις τοπικές συνθήκες του έργου, ώστε να προγραμματίσει σωστά τα προτεινόμενα πακέτα εργασιών όχι μόνο με σωστή κοστολόγηση αλλά και με πραγματοποιήσιμους στόχους [39]

4.4.3.2 Εργοταξιακές συνθήκες

Προγράμματα και προσφορές, που εφαρμόστηκαν με επιτυχία σε μια συγκεκριμένη περιοχή, δεν σημαίνει ότι κατ' ανάγκη θα έχουν την ίδια επιτυχία και σε μια άλλη θέση. Εξετάζονται οι πληροφορίες προτού ξεκινήσει η διαδικασία της διαμόρφωσης του προγράμματος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου. Η Διαμόρφωση του Προγράμματος πρέπει όχι μόνο να έχει νόημα αλλά και να είναι ρεαλιστική σε σχέση με τους υλοποιήσιμους στόχους. [40]

4.4.3.3 Συνθήκες των θεμελιώσεων του έργου και των χωματουργικών εργασιών [41]

Λαμβάνοντας υπόψη τις προτάσεις των σχετικών γεωλογικών και γεωτεχνικών μελετών, οι χωματουργικές εργασίες και γενικά οι εκσκαφές πρέπει να αξιολογηθούν ώστε να επιλεγούν προκαταρκτικά οι πιο κατάλληλες και πιο οικονομικές μέθοδοι εκσκαφής (με εκσκαφείς (shovels), με προωθητές (bulldozers), με χωματοσυλλέκτες (scrapers), εξόρυξη με εκρηκτικά). Επί πλέον, οι προτεινόμενες ποσότητες των όγκων των επιφανειακών εδαφικών σχηματισμών πρέπει να αφαιρεθούν καθώς και των υποδεικνυόμενων δανειοθαλάμων να επιβεβαιωθούν με επί τόπου αναγνωριστικές επισκέψεις.

Σημαντικές ενδείξεις είναι:

- Η παρουσία βραχωδών σχηματισμών στην επιφάνεια (εκεί που κανονικά έπρεπε να είχε μόνο γαιώδεις σχηματισμούς)
- Η παρουσία σημαντικής συγκέντρωσης ή ροής νερού
- Εμφανή φαινόμενα ολισθήσεων
- Άλλα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που δείχνουν ότι υπάρχουν αποκλίσεις από τις γεωλογικές και τις γεωτεχνικές μελέτες.

Οι ενδείξεις αυτές αποτελούν παρατηρήσεις που έχουν ιδιαίτερη συμβολή στην ελαχιστοποίηση των κινδύνων και των δυσκολιών που κατά πάσα πιθανότητα αναμένεται να αντιμετωπιστούν στην φάση της κατασκευής. Εάν ο Σύμβουλος Διαχείρισης δεν έχει πλήρη ενημέρωση των αποκλίσεων που υπάρχουν από τις γεωλογικές και τις γεωτεχνικές μελέτες, δεν θα μπορέσει να διαπραγματευθεί με επιτυχία τις οποιοσδήποτε αιτήσεις θεραπείας που θα προκύψουν στο μέλλον.

4.4.3.4 Γενικός Προγραμματισμός

Με την επί τόπου επίσκεψη ο Σύμβουλος Διαχείρισης θα έχει τη δυνατότητα να διαπιστώσει, τις οδικές προσβάσεις, τη μορφολογία της περιοχής του έργου και εκείνους τους εξωγενείς παράγοντες που μπορεί να έχουν κάποια επίδραση στην ομαλή έκβαση του έργου. Οπότε, θα μπορεί να επιλέξει ή να εγκρίνει τις θέσεις των οποιωνδήποτε προσωρινών εγκαταστάσεων και προσωρινών χώρων αποθήκευσης. Να εξετάσει τις παροχές νερού και ηλεκτρικής ενέργειας. Θα μπορέσει επίσης να ελέγξει σε τι βαθμό το εργοτάξιο, δημιουργεί παρεμβολές στις τοπικές συνθήκες και να αξιολογήσει τα μέτρα διαφύλαξης και διασφάλισης που θα απαιτηθούν για την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι καλές προσωπικές σχέσεις και επαφές που θα πρέπει να καλλιεργήσει ο Σύμβουλος διαχείρισης με τις τοπικές αρχές (σε επίπεδο κοινοτικό ή και δημοτικό) και με τους τοπικούς "παράγοντες", συμβάλουν πάντοτε θετικά στην επιτυχία του έργου. [42]

4.4.3.5 Εργασιακές ιδιαιτερότητες που χαρακτηρίζουν τις τοπικές συνθήκες

Εξίσου σημαντική, σε σύγκριση με τις επί τόπου επισκέψεις είναι και η αξιολόγηση των τοπικών ιδιορρυθμιών και του πλαισίου που ρυθμίζει τις σχέσεις (και όχι μόνο τις εργασιακές σχέσεις) με τους ντόπιους. Κάθε περιοχή έχει μια τάση να προβάλλει μια ιδιαιτερότητα στον τρόπο με τον οποίο το εργατικό της δυναμικό εμπλέκεται σε έργα που εξελίσσονται στο γεωγραφικό της χώρο. Υπάρχουν περιοχές που κατά παράδοση αποτελούν πηγές εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, π.χ. λατόμοι από την Ήπειρο ή γεωτρυπανιστές από την Μάνδρα αττικής. Όμως υπάρχουν και περιοχές στις οποίες διαπιστώνεται πλήρης απουσία εργατών μιας συγκεκριμένης εξειδίκευσης. Εξίσου σημαντικά είναι τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν εάν ο κατασκευαστής δοκιμάσει να "εισαγάγει" εργατικό δυναμικό από άλλες περιοχές ή χώρες, όταν κατά την τοπική άποψη οι ντόπιοι "κάνουν" γι αυτή τη δουλειά. [43]

4.4.3.6 Κόστος εργατικών, παραγωγικότητα και διαθεσιμότητα

Οι κατασκευαστές, στην προσπάθειά τους να ελαττώσουν το κόστος των εργατικών, ανάλογα με το μέγεθος της εταιρίας τους, απασχολούν σε ετήσια βάση ένα συγκεκριμένο αριθμό εργατών, ενώ παράλληλα, προσλαμβάνουν επιπλέον εργάτες για να αντεπεξέλθουν στις εποχιακές ή περιστασιακές αυξημένες απαιτήσεις του έργου. Ο προσδιορισμός της παραγωγικότητας του εργατικού δυναμικού είναι μια σχετικά δύσκολη υπόθεση γιατί η παραγωγικότητα διαφέρει ανάλογα με τον κατασκευαστή και ανάλογα με την συγκεκριμένη ειδικότητα του εργατικού δυναμικού. Η παραγωγικότητα, είναι συνήθως συνάρτηση των διαχειριστικών ικανοτήτων που διαθέτει ο κατασκευαστής, στον τρόπο με τον οποίο "ελέγχει" τους ανθρώπινους πόρους. Ο πολύ χαλαρός τρόπος διαχείρισης και η έλλειψη εντατικής επιστάσιδας ελαττώνει την παραγωγικότητα, από την άλλη πλευρά, η υπερβολικά αυστηρή διαχείριση δημιουργεί δυσανασχέτηση και αδιαφορία που πηγάζει από τον περιορισμό της πρωτοβουλίας και οδηγεί και αυτή σε ελάττωση της παραγωγικότητας. Η διαθεσιμότητα των απαραίτητων ανθρώπινων πόρων είναι ένα εξίσου σημαντικό πρόβλημα και συχνά η δυνατότητα εφαρμογής συλλογικών συμβάσεων δίνει λύση σε αυτό το πρόβλημα της επάρκειας εργατικού δυναμικού.[44]

4.4.3.7 Εντόπιοι υπεργολάβοι

Στο στάδιο που ο Σύμβουλος Διαχείρισης αποφασίζει ποιους εργολάβους θα απευθυνθεί για να τους αξιολογήσει, είναι συνετό να διαμορφωθεί ένας κατάλογος αρκετά μεγάλος, ώστε να υπάρχει συναγωνισμός. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει φυσικά να δοθεί στο να προσεγγίζονται υπεργολάβοι που έχουν καλό όνομα στην αγορά και μια σχετικά ηγετική θέση στον επαγγελματικό χώρο. Κατά συνέπεια θα εμπλέκονται στη φάση της προεπιλογής εκείνοι οι υπεργολάβοι που διαθέτουν την κατάλληλη εμπειρία, ώστε τα κριτήρια αξιολόγησης να εστιαστούν κυρίως στον οικονομικό παράγοντα. Στη φάση της αξιολόγησης των υπεργολάβων ο Σύμβουλος Διαχείρισης πρέπει να λάβει υπόψην του τις εμπειρίες που έχουν οι υπεργολάβοι από άλλα έργα. Είναι συχνά χρήσιμο, να δίνεται η ευκαιρία στους υποψήφιους υπεργολάβους να παίρνουν στοιχεία και πληροφορίες, που θα τους επιτρέψουν να σχηματίσουν μια σφαιρική αντίληψη του έργου αντί να περιορίζονται μόνο σε εκείνο το τμήμα του έργου που τους αφορά. [45]

4.4.3.7 Συνοπτικά χρονοδιαγράμματα και προγραμματισμός του έργου

Σε αυτό το στάδιο με τη βοήθεια συνοπτικών χρονοδιαγραμμάτων διαμορφώνονται οι τιμές του αρχικού προγραμματισμού (target plan), ώστε αργότερα κατά τη φάση της κατασκευής (όταν θα γίνεται η συνεχής καταγραφή των πραγματοποιημένων τιμών της χρονικής και οικονομικής προόδου) να είναι δυνατή η σύγκριση και η άμεση διόρθωση των τυχόν αποκλίσεων με κατάλληλα διορθωτικά μέτρα. Επιπλέον, στη φάση αυτή του αρχικού προγραμματισμού εξετάζονται οι χρονικές και οι χρηματικές επιπτώσεις των διαφόρων εναλλακτικών σεναρίων. Η βασική μέθοδος πάνω στην οποία στηρίζεται η διαχείριση του έργου, συμπεριλαμβανομένου και του ποιοτικού ελέγχου και της διαχείρισης ποιότητας κατά ISO9000, είναι ο χρονικός προγραμματισμός. Η μέθοδος αυτή δίνει τη δυνατότητα, πριν την έναρξη της φάσης της κατασκευής, να γίνει με προσομοίωση των διαδικασιών του έργου σε ένα αριθμητικό υπόδειγμα από το οποίο θα προκύψουν τα απαραίτητα στοιχεία για τη διαχείριση του έργου. Οι πληροφορίες που απαιτούνται σε αυτό το στάδιο του συνοπτικού προγραμματισμού του έργου μεταξύ των άλλων είναι και τα χρονικά στοιχεία των δραστηριοτήτων, δηλαδή πότε αρχίζει και πότε τελειώνει μια δραστηριότητα και αν η δραστηριότητα έχει χρονικά περιθώρια καθυστέρησης. [46]

4.4.4 Εφαρμογή Μοντέλων Έργων τύπου "B.O.T" και "TURNKEY"

4.4.4.1 Έργα τύπου "B.O.T." (Κατασκευή - Λειτουργία - Παραχώρηση)

Οι διάφορες πηγές χρηματοδότησης, που εισέρχονται από το δημόσιο τομέα, δεν είναι πλέον επαρκείς, για να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις που υπάρχουν για έργα υποδομής σε πολλές αναπτυσσόμενες οικονομίες, σε περιοχές όπως είναι η Ασία και η Ανατολική Ευρώπη. Ακόμη και σε ανεπτυγμένες χώρες, πολλές κυβερνήσεις είναι απρόθυμες να χρησιμοποιήσουν τις λογιστικές πηγές τους για να χρηματοδοτήσουν έργα υποδομής. Αυτή η έλλειψη από δημόσια κεφάλαια, αλλά και άποψη ότι η κατασκευή και η λειτουργία κάποιας εγκατάστασης μπορεί να διαχειριστεί πιο αποτελεσματικά από έναν ιδιωτικό φορέα, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη του μοντέλου των αυτοχρηματοδοτούμενων έργων συνήθως με τη μορφή **B.O.T. (build - operate - transfer)** ή **B.O.O.T. (build - own - operate - transfer)**. Η ιδέα των **B.O.T. έργων** επιτρέπει θεωρητικά στις κυβερνήσεις να αποκτήσουν την απαιτούμενη υποδομή χωρίς να γίνεται χρήση δημόσιων κεφαλαίων. Εδώ η κυβέρνηση δεν είναι υπεύθυνη για όποια επιπλέον κατασκευαστικά έξοδα προκύψουν. Σε αρκετές ανεπτυγμένες χώρες έχουν αρχίσει να αμφισβητούν, αν το μοντέλο της αυτοχρηματοδότησης πραγματικά παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, σε σύγκριση με τα πιο παραδοσιακά μοντέλα. Αυτή η τεχνική χρηματοδότησης χρησιμοποιείται σε ένα αυξανόμενο αριθμό μεγάλων έργων υποδομής σ' όλο τον κόσμο. [47]

4.4.4.2 Οργάνωση των διαδικασιών της κατασκευής [48]

Ο μηχανικός σύμβουλος παρακολούθησης, που εκπροσωπεί τα συμφέροντα του Έργου είναι υπεύθυνος για τις κατασκευαστικές δραστηριότητες και την παράταση χρόνου που μπορεί να δοθεί για την αποπεράτωση του έργου σύμφωνα με τη σύμβαση. Ο ίδιος μηχανικός επιβλέπει επίσης τις δοκιμές και τις επιθεωρήσεις που γίνονται σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης. Οι δανειστές όμως, μπορεί να επιθυμούν, ο ορός αυτός να ανατίθεται σε έναν ανεξάρτητο μηχανικό ο οποίος προηγουμένως θα έχει τύχει της δικής τους έγκρισης. Δεδομένης της έλλειψης τεχνικής κατάρτισης που οι δανειστές μπορεί να επιθυμούν να διορίσουν έναν δεύτερο μηχανικό για την παρακολούθηση συστημένο από τους ίδιους.

Ο ρόλος του μηχανικού σε ένα **έργο B.O.T.** θα είναι ξεχωριστός και διαφορετικός από το ρόλο του εκπροσώπου του Κύριου του Έργου. Πιο συγκεκριμένα, οι δανειστές θέλουν να ασκούν έλεγχο πάνω στην πρόοδο του έργου, στη διαχείριση της σύμβασης και στις αποφάσεις της εταιρείας του έργου, όταν αυτές σχετίζονται με την αποπεράτωση και τη λειτουργία του. Αυτός ο έλεγχος αναμένεται να γίνεται από τον μηχανικό σύμβουλο παρακολούθησης, που θα διοριστεί από αυτούς τους ίδιους. Το πλαίσιο και το μέγεθος του ελέγχου που θα ασκεί ένα τέτοιο άτομο ή κάποιος φορέας μπορεί να περιλαμβάνει τις χρονικές παρατάσεις, τις τροποποιήσεις, τις πληρωμές στον ανάδοχο και την έκδοση των πιστοποιητικών, ειδικά αυτών που αφορούν τις δοκιμές στο υπό κατασκευή έργο. Οι δανειστές θέλουν επίσης να εξασφαλίσουν ότι αυτός ο μηχανικός σύμβουλος παρακολούθησης θα έχει τεράστια δύναμη για πρόσβαση και επιθεώρηση στο έργο, ώστε να προστατεύουν τα συμφέροντάς τους στο έργο. Η σύμβαση λοιπόν θα πρέπει ξεκάθαρα να καθορίζει τους ρόλους ενός τέτοιου μηχανικού καθώς και του εκπροσώπου του Κυρίου του Έργου, ώστε να αποφευχθούν τυχόν τριβές και καθυστερήσεις, ειδικά όταν αυτές θα αφορούν το καθεστώς του ελέγχου και των δοκιμών στο έργο.

4.4.4.3 Ευθύνη για τη μελέτη του έργου

Οι διεθνείς χρηματοδοτικοί οργανισμοί που ενεργούν ως δανειστές στα έργα **B.O.T.**, έχουν γενικά μια απαίτηση, όσον αφορά την ευθύνη για τη μελέτη και την κατασκευή του έργου. Απαιτούν δηλαδή από τον ανάδοχο να αναλαμβάνει τον κίνδυνο για οποιοδήποτε λάθος ή ελάττωμα στη μελέτη συμπεριλαμβανομένων και των λαθών ή των ελαττωμάτων που τυχόν γίνουν στην εκπλήρωση των απαιτήσεων του Κυρίου του Έργου. Έτσι, μπορεί να ζητηθεί από τον ανάδοχο να αναλάβει την ευθύνη για όλα τα δεδομένα στην τοποθεσία των έργων ακόμη και για τις συνθήκες του υπεδάφους. Προκειμένου να αποφευχθούν οι απαιτήσεις που προκύπτουν, αφού έχει ξεκινήσει το έργο, και που έχουν σχέση με τις αλλαγές στο χρόνο κατασκευής και στις τιμολογήσεις. Οι δανειστές μπορούν να απαιτήσουν από τον ανάδοχο να παραδεχτεί ότι έχει μελετήσει το έργο από όλες τις απόψεις, προτού ξεκινήσει τις εργασίες του. Αυτό θα προσδώσει ιδιαίτερη σημασία στη φάση της προσφοράς, απαιτώντας από τον ανάδοχο, να έχει κάνει την οποιαδήποτε αναγκαία επιθεώρηση και τις αναλύσεις για το εργοτάξιο, καθώς και να έχει εξακριβώσει τα οποιαδήποτε σχέδια και την ορθότητά τους, που θα έχει πάρει από κάποια αντίστοιχη εταιρεία. [49]

4.4.4.4 Προβλήματα επικινδυνότητας στα έργα τύπου "B.O.T." [50]

Τα κύρια στοιχεία που αναφέρονται στην επικινδυνότητα, που μπορεί να παρουσιαστούν στα έργα **B.O.T.** είναι:

- Το έργο μπορεί να μην ολοκληρωθεί εμπρόθεσμα ή / και εντός προϋπολογισμού.
- Το έργο να μην λειτουργήσει, όπως αναμένεται.
- Να υπάρξει πιθανότητα διακοπής ή αρνητικών αλλαγών στην οικονομική ροή.
- Η ανεξέλεγκτη επίδραση του πληθωρισμού.
- Ζημιές σε σχέση με τον κατασκευαστικό εξοπλισμό.
- Αρνητικές πολιτικές εξελίξεις.
- Ανατρεπτικές εξελίξεις στην οικονομία.

4.4.4.5 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα [51]

Πλεονεκτήματα: Η πιθανότητα χρηματοδότησης. Η αξιοπιστία (επειδή οι δανειστές έχουν επενδύσει σε αυτό το έργο). Η αποδοτικότητα του κόστους κατασκευής. Η μεταφορά τεχνογνωσίας. Η εκμετάλλευση ιδιωτικών κεφαλαίων.

Μειονεκτήματα: Η μεταφορά της ευθύνης στον πελάτη (εάν ο Κύριος του Έργου προσφέρει υψηλό βαθμό υποστήριξης). Το τελικό κόστος για τον πελάτη μπορεί να είναι υψηλότερο σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους χρηματοδότησης. Οι αυστηροί όροι ελέγχου που επιβάλλουν οι δανειστές.

4.4.5 Έργα τύπου "Turnkey" (Μελέτη - Κατασκευή - Θέση σε λειτουργία)

Τα έργα τύπου **Turnkey** θεωρούνται κατάλληλα για εκείνους τους πελάτες, οι οποίοι είτε αδυνατούν είτε θέλουν να αποφύγουν να εμπλακούν στις κατασκευαστικές φάσεις ενός έργου. Με αυτόν τον τρόπο η ευθύνη για την καλή κατασκευή μετατίθεται σε ένα μεγάλο μέρος της στον ανάδοχο. [52]

4.4.5.1 Προδιαγραφές εκτέλεσης σύμβασης

Οι προδιαγραφές εκτέλεσης σύμβασης αποτελούν τη βάση συμφωνίας μεταξύ του Κυρίου του Έργου και του Αναδόχου. Με βάση αυτές τις προδιαγραφές ο ανάδοχος θα υλοποιήσει τη μελέτη, ώστε να ικανοποιηθούν οι στόχοι του πελάτη. Σχεδόν τα μόνα στοιχεία που χρειάζονται στο στάδιο της προκήρυξης, οι υποψήφιοι ανάδοχοι για έργα τύπου **Turnkey**, είναι οι προδιαγραφές εκτέλεσης σύμβασης. [53]

4.4.5.2 Οικονομικές επιλογές

Οι επιλογές που υπάρχουν για ένα έργο τύπου **Turnkey** διαμορφώνονται συνήθως με βάση τα κονδύλια που έχει στη διάθεσή του ο Κύριος του Έργου. Συχνά ο κύριος του έργου προτιμά να κάνει τις πληρωμές με βάση την παραλαβή ολοκληρωμένων κατασκευαστικών φάσεων αντί του να πληρώνει με βάση τις μηνιαίες πιστοποιημένες παραλαβές. Όποια όμως και αν είναι η επιλογή του για τη μέθοδο πληρωμής, θεωρείται πάρα πολύ σημαντικό να υπάρχει πλήρη διασύνδεση του χρονικού προγραμματισμού των κατασκευαστικών φάσεων με τις εγκρίσεις πληρωμών. [54]

4.4.5.3 Διαγωνισμοί έργων τύπου Turnkey

Τα κριτήρια, που συνήθως χρησιμοποιούνται από τον Κύριο του Έργου στη φάση του διαγωνισμού, πρέπει να επιτρέπουν την τεκμηρίωση της εμπειρίας του υποψηφίου αναδόχου με βάση τις λεπτομέρειες που αφορούν μια περιγραφή των συναφών έργων που έχει υλοποιήσει ο υποψήφιος ανάδοχος κατά τα τελευταία πέντε έτη. Τα στοιχεία πρέπει να περιλαμβάνουν για κάθε έργο: πελάτη, αντικείμενο, χρόνο υλοποίησης, προϋπολογισμό και ποσοστό συμμετοχή (εάν ήταν κοινοπραξία). Η οικονομική προσφορά των διαγωνιζομένων υποβάλλεται συνήθως σε μορφή κατ' αποκοπή ποσού.[55]

4.4.5.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα [56]

Πλεονεκτήματα: Η ιδιοκτησία και ο έλεγχος διατηρείται στα χέρια του πελάτη. Η ευθύνη για το έργο περιορίζεται σε ένα φορέα. Το έργο τίθεται σε λειτουργία ταχύτερα. Όταν η σύμβαση επεκτείνεται και πέραν της υποχρέωσης του αναδόχου να θέσει το έργο σε λειτουργία, τότε όλα τα προβλήματα στα αρχικά στάδια της λειτουργίας επιλύονται από τον ανάδοχο.

Μειονεκτήματα: Το κόστος μπορεί να είναι υψηλότερο σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους κατασκευής. Δεν επιτρέπει επαρκή συμμετοχή και εξοικείωση του πελάτη με το έργο. Δεν επιτρέπει άμεσο έλεγχο του έργου από τον πελάτη. Δεν υποθάλλει την μεταφορά τεχνογνωσίας.

4.4.6 Σύγκριση μεταξύ Έργων τύπου "Turnkey" και Έργων τύπου "B.O.T." [57]

Τα έργα του τύπου "**Με το κλειδί στο χέρι**" (**Μελέτη - Κατασκευή - Θέση σε λειτουργία**)(**Turnkey**) χρησιμοποιούνται, όταν ο πελάτης απαιτεί να συναλλάσσεται μόνο με ένα φορέα ο οποίος θα έχει τη συνολική ευθύνη για τη μελέτη, την εξεύρεση των απαραίτητων πόρων, την κατασκευή και τη θέση σε λειτουργία. Με άλλα λόγια, το μόνο που θα έχει να κάνει ο Κύριος του έργου τη στιγμή της παραλαβής του έργου είναι "**να βάλει το κλειδί στη πόρτα και να το γυρίσει**" (**turn a key in the door**). Καθώς οι διάφοροι ανάδοχοι που ανελάμβαναν έργα του τύπου "**με το κλειδί στο χέρι**" είχαν συχνά την ευκαιρία να επωμισθούν την ευθύνη της λειτουργίας και συντήρησης των έργων για αρκετά χρόνια μετά την παράδοση του έργου. Απόκτησαν με το καιρό την απαραίτητη πείρα που τους επέτρεψε να αναλάβουν το ρόλο του αναδόχου σε **αυτοχρηματοδοτούμενα έργα** του τύπου "**Κατασκευή - Λειτουργία - Παραχώρηση**" (**build - operate - transfer**). Ουσιαστικά, τα **αυτοχρηματοδοτούμενα έργα** τύπου **B.O.T.** υπήρξαν η αναμενόμενη εξέλιξη των έργων του τύπου "**με το κλειδί στο χέρι**".

Φάση έργου	Turnkey	B.O.T.
	Μελέτη σκοπιμότητας και βιωσιμότητας	Κύριος Έργου
Μελέτη κατασκευής	Κύριος Έργου	Ανάδοχος
Κατασκευή	Ανάδοχος	Ανάδοχος
Λειτουργία	Κύριος Έργου	Ανάδοχος

Πίνακας 4.1: Κατανομή Ευθυνών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

5.1 Λειτουργικές Απαιτήσεις

A. Φόρτωση Εφαρμογής από Σκληρό Δίσκο

Για να εγκατασταθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό στον υπολογιστή σας:

1. Τοποθετήστε το CD Εγκατάστασης στον υπολογιστή σας.
2. Δημιουργήστε έναν φάκελο σε έναν από τους δύο δίσκους του υπολογιστή σας, με το όνομα MIS-TEST.
3. Επιλέξτε όλα τα αρχεία από το CD Εγκατάστασης.
4. Αντιγράψτε τα Αρχεία που επιλέξατε στον δίσκο της προτίμηση σας.
5. Μετά το πέρας της αντιγραφής, δημιουργήστε συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας, κάνοντας δεξί κλικ στο όνομα της εφαρμογής, με όνομα mic-test.exe και επιλέξτε αποστολή προς επιφάνεια εργασίας.
6. Διπλό κλικ στο εικονίδιο της συντόμευσης του εκτελέσιμου αρχείου με όνομα όνομα mic-test.exe

B. Φόρτωση Εφαρμογής από Οπτικό Δίσκο

Η Φόρτωση της Εφαρμογής από Οπτικό δίσκο δεν είναι εφικτή. Ο λόγος είναι ότι όλα τα δεδομένα (Ερωτήσεις Κεφαλαίων – Τεστ –Αναθέσεις Τεστ – Χρήστες) και οι πληροφορίες που λαμβάνονται κατά την εξέταση, καταχωρούνται στην εκάστοτε Βάση Δεδομένων του Σκληρού Δίσκου και χρησιμοποιούνται όχι μόνο για ανάγνωση αλλά και για ενημέρωση.

5.2 Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

A. ΧΡΗΣΤΗΣ

1. Ο χρήστης, μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα με δύο τρόπους: Σαν Εκπαιδευτής ή σαν Εκπαιδευόμενος.
2. Δυνατότητα επιλογής θεματικής ενότητας με όποια σειρά θέλει ο χρήστης.

B. ΕΦΑΡΜΟΓΗ

1. Η Εφαρμογή έχει δημιουργηθεί με την Γλώσσα Προγραμματισμού Visual Basic 6.0.
2. Η Εφαρμογή είναι εκτελέσιμο Αρχείο.
3. Η Δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής ως προς την Διδακτική Ύλη σχεδιάστηκε με βάση τον **Γραμμικό σχεδιασμό με άλματα**. Στη Δομή αυτή υπάρχει ένα κεντρικό σημείο-κόμβος από το οποίο ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει διαδρομές της δικής του επιλογής. Ο χρήστης έχει μια σχετική ελευθερία στην πλοήγηση του.
4. Η Δομή της συγκεκριμένης εφαρμογής ως προς τα «Τεστ Γνώσεων» σχεδιάστηκε με βάση την Δόμηση με απλές σελίδες. Στη δομή αυτή το σύνολο των πληροφοριών παρουσιάζεται αυτόνομο σε μία σελίδα – εικόνα οθόνης χωρίς ο μαθητής να έχει την δυνατότητα να κάνει συσχετισμούς και πλοήγηση σε άλλες περιοχές. Συνήθως να δημιουργηθούν συνθήκες πρόσβασης σε όλες τις σελίδες, η “πλοήγηση” έχει ως βάση της μια κεντρική σελίδα – εικόνα οθόνης. Ο χρήστης έχει στη διάθεσή του κάθε φορά μία σελίδα περιεχομένου. Στην περίπτωση αυτή δεν έχουμε εκμετάλλευση των δυνατοτήτων των υπερμέσων και ο μόνος στόχος είναι η γνώση μέσα από τη δυνατότητα της ανάκλησης πληροφοριών.
5. Το περιβάλλον της εφαρμογής έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την εύκολη χρήση και πλοήγηση από τους χρήστες – εκπαιδευόμενους.
6. Η εφαρμογή «τρέχει» σε περιβάλλον Windows.

Γ. ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι Ελάχιστες Απαιτήσεις που πρέπει να έχει το Σύστημα για να τρέξει την εκτελέσιμη εφαρμογή (.exe) είναι: Μνήμη 512MB RAM, Χωρητικότητα ελεύθερου δίσκου 50 MB τουλάχιστον και Ταχύτητα επεξεργαστή τουλάχιστον 1.3 GHz

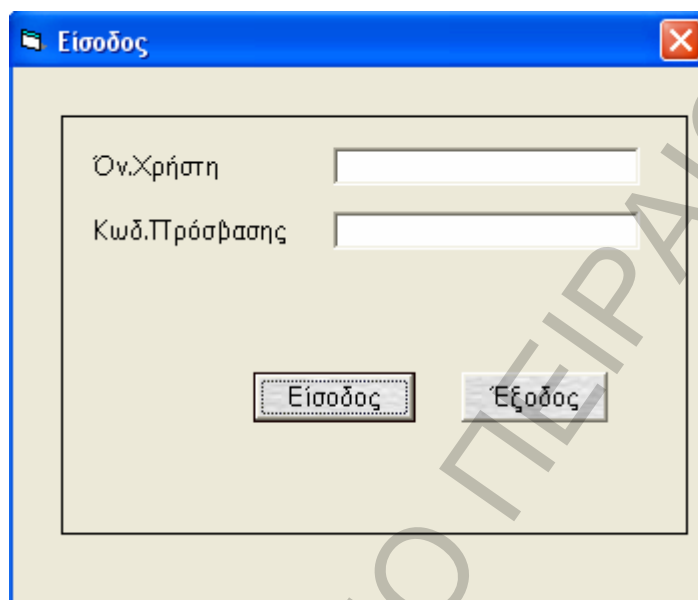
Δ. ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Δυνατότητα «ανεβάσματος» της εφαρμογής σε έναν server και εκπαίδευσης του χρήστη εξ' αποστάσεως.

5.3 Λειτουργία Εφαρμογής

5.3.1 Έναρξη Εφαρμογής

Η πρώτη μορφή που εμφανίζεται είναι η μορφή **LOGIN** που ζητά: Το **Όνομα του Χρήστη** και τον **Κωδικό Πρόσβασης**.



Εικόνα 5.1: Έναρξη Εφαρμογής

Ο χρήστης, μπορεί να συνδεθεί στο σύστημα με δύο τρόπους: Σαν Εκπαιδευτής ή σαν Εκπαιδευόμενος.

1. Σύνδεση στο σύστημα σαν Εκπαιδευτής

Για να συνδεθεί ο χρήστης στην εφαρμογή ως εκπαιδευτής πρέπει να πληκτρολογήσει τα παρακάτω στοιχεία:

Όνομα Χρήστη: SYSTEM

Κωδ. Πρόσβασης: 123456

2. Σύνδεση στο σύστημα σαν Εκπαιδευόμενος

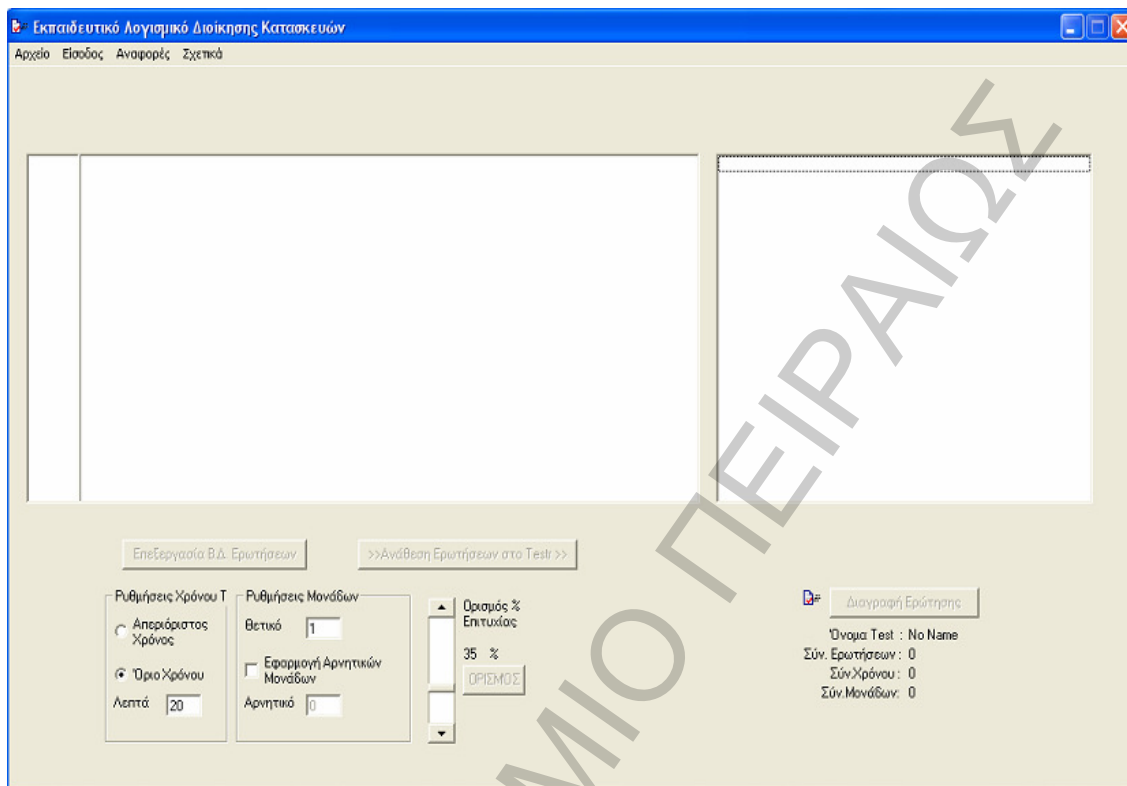
Για να συνδεθεί ο χρήστης στην εφαρμογή ως εκπαιδευόμενος πρέπει να πληκτρολογήσει τα παρακάτω στοιχεία:

Όνομα Χρήστη: ssi

Κωδ. Πρόσβασης 123456

5.3.2 Διαχείριση Λογισμικού από τον Εκπαιδευτή

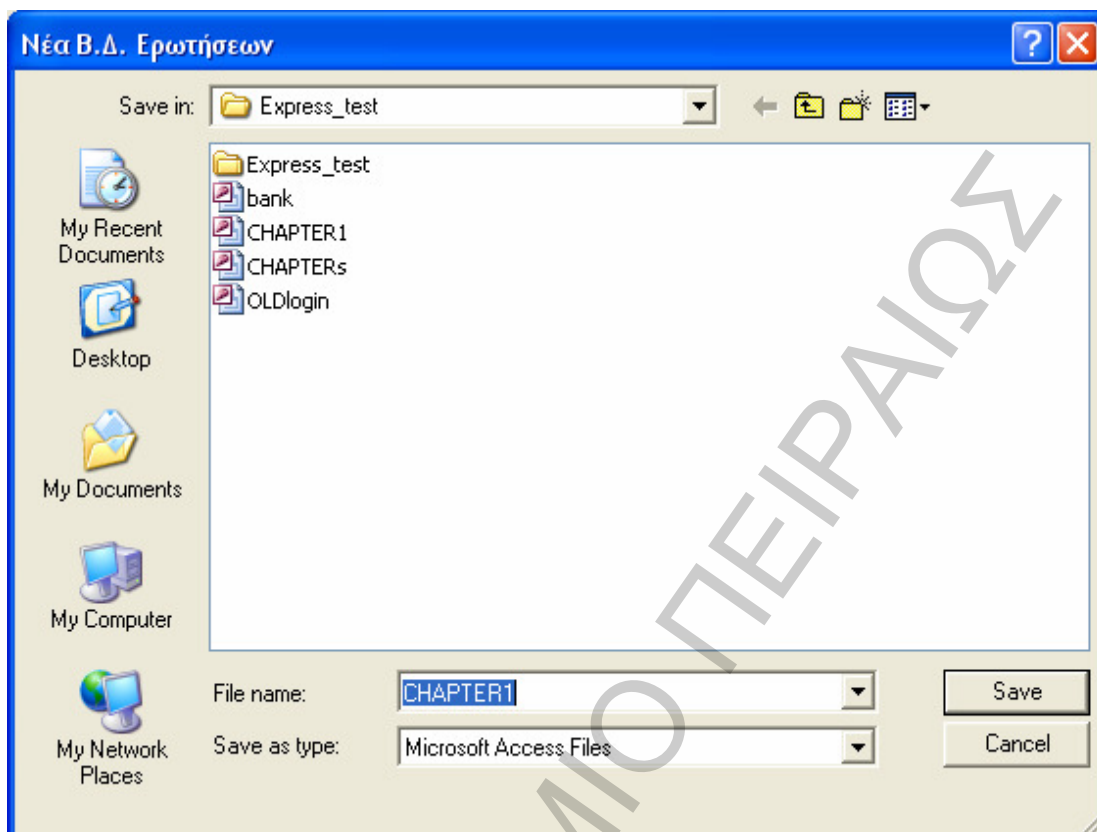
- Ας υποθέσουμε ότι ο εκπαιδευτής έχει δηλώσει μια έγκυρη UserID και Password, (πχ Ον. Χρήστη: SYSTEM και Κωδ. Πρόσβασης:123456) για είσοδο. Τότε εμφανίζεται η παρακάτω Οθόνη εφαρμογής για την Δημιουργία Test.



Εικόνα 5.2: Οθόνη Εφαρμογής για την δημιουργία Τεστ

- Για να ανοίξετε ένα υπάρχον Αρχείο Βάσης Ερωτήσεων, κάντε τις παρακάτω ενέργειες: Από το Μενού Αρχείο > Άνοιγμα Β.Δ. Ερωτήσεων. Στη συνέχεια φορτώνονται όλες οι ερωτήσεις που έχουν καταχωρηθεί στην βάση που ανοίξατε, στο αριστερό πλαίσιο λίστας της οθόνης εφαρμογής.

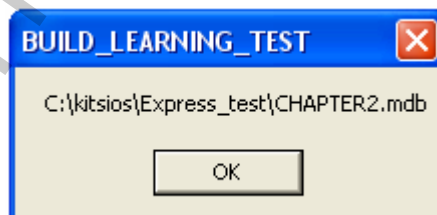
- Για να δημιουργήσετε ένα Νέο Αρχείο Ερωτήσεων, χρησιμοποιήστε Αρχείο> Νέα Β.Δ. Ερωτήσεων. Στην συνέχεια θα εμφανιστεί η παρακάτω οθόνη:



Εικόνα 5.3: Δημιουργία Νέας Β.Δ Ερωτήσεων

Δίνουμε το νέο όνομα στην Β.Δ Ερωτήσεων (πχ CHAPTER2) και πατάμε Αποθήκευση.

Αμέσως μετά εμφανίζεται το παρακάτω πλαίσιο επιβεβαίωσης δημιουργίας της Β.Δ Ερωτήσεων και πατάμε OK



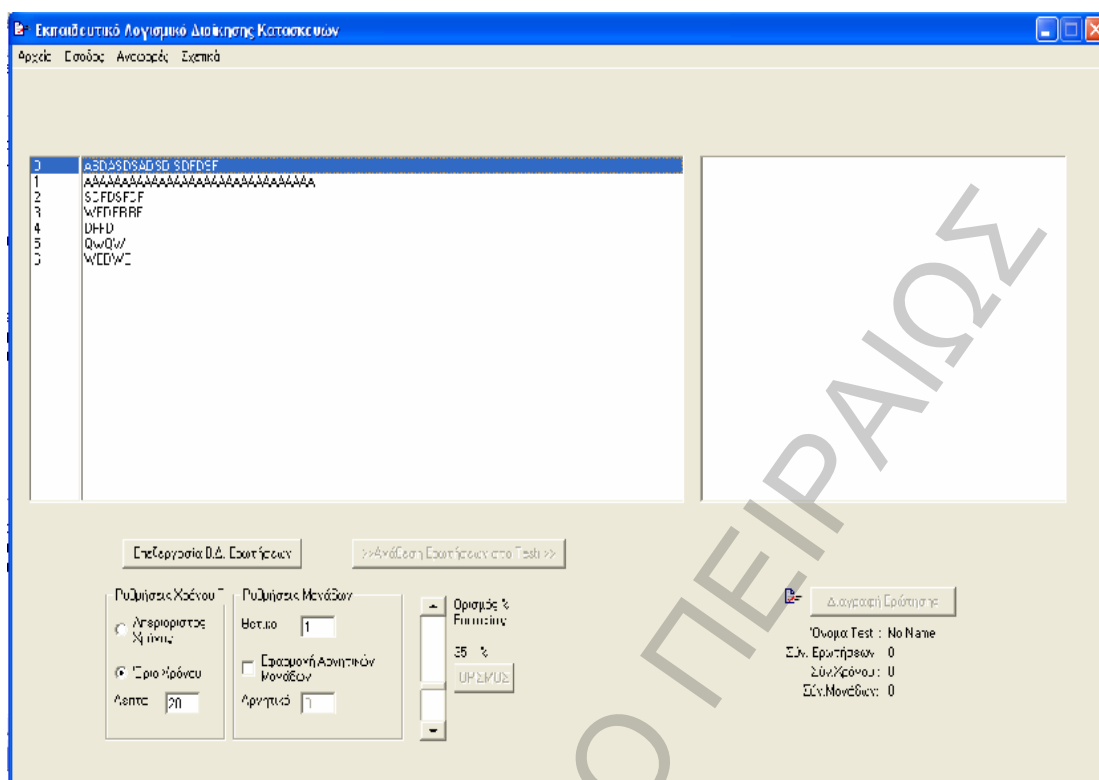
Εικόνα 5.4: Επιβεβαίωση δημιουργίας Β.Δ. Ερωτήσεων

- Μετά την επιβεβαίωση της Δημιουργίας Β.Δ Ερωτήσεων, εμφανίζεται η Φόρμα καταχώρησης ερωτήσεων που περιέχει τις ερωτήσεις και τις πιθανές απαντήσεις, την επιλογή της σωστής ερώτησης καθώς επίσης και την επιλογή της ερώτησης αν είναι Πολ/πλής Επιλογής (εμπεριέχει και Συμπλήρωσης Κενών) ή Σωστού – Λάθους.

Εικόνα 5.5: Επεξεργασία Β.Δ. Ερωτήσεων

Στην οθόνη αυτή, μετά την συμπλήρωση των πεδίων μπορούμε να επιλέξουμε: Διαγραφή – Προσθήκη – Ενημέρωση – Αποθήκευση Ερωτήσεων στην Βάση Δεδομένων (.Mdb) MsAccess που δημιουργήσαμε .

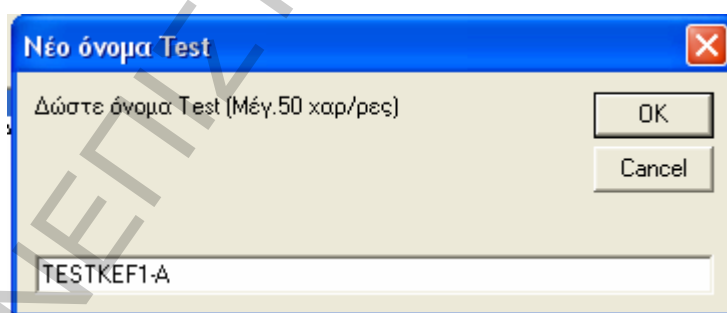
Μετά το πέρας των καταχωρήσεων η οθόνη θα εμφανίζει την παρακάτω μορφή:



Εικόνα 5.6: Οθόνη Εφαρμογής μετά το π'ερας καταχωρήσεων των Ερωτήσεων

- **Δημιουργία Νέου Test Αξιολόγησης και Ερωτήσεων**

Για να ορίσει ο Εκπαιδευτής Test Αξιολόγησης πρέπει να επιλέξει από το Μενού **Αρχείο> Νέο Test Αξιολόγησης** και στη συνέχεια να δώσει όνομα στο Test (Μεγ. 50 χαρακτήρες) και να πατήσει το κουμπί **OK**



Εικόνα 5.7: Δημιουργία Νέου Test Αξιολόγησης και Ερωτήσεων

Έτσι με αυτόν τον τρόπο ενεργοποιείται η επιλογή Ανάθεση Ερωτήσεων στο Test.

Το Έντυπο Δημιουργίας Test έχει επιλογές αριθμού για τη δημιουργία του test δοκιμής.

Επιλέγοντας από αριστερά τις ερωτήσεις μία προς μία επιλέγουμε Ανάθεση Ερωτήσεων στο Test . Η κάθε ερώτηση μεταφέρετε στο δεξιό πλαίσιο της οθόνης Ανάθεσης ερωτήσεων στο Test αξιολόγησης που ορίσαμε πριν.

- **Δημιουργία δοκιμαστικού εντύπου.**

Πηγαίνετε στο Αρχείο> Νέο βιβλίο Test, ομοίως ο Εκπαιδευτής μπορεί να ανοίξει ένα υπάρχον αρχείο Test > Άνοιγμα test .

- **Ρυθμίσεις χρόνου.**

Οι Εκπαιδευτές μπορούν να επιλέξουν είτε Απεριόριστο ή Περιορισμένο χρονικό διάστημα για να απαντηθούν οι συγκεκριμένες ερωτήσεις.

Για το περιορισμένο χρονικό διάστημα πρέπει ο Εκπαιδευτής να δώσει τον αριθμό των δευτερολέπτων που πρέπει να απαντηθούν οι συγκεκριμένες ερωτήσεις. Επίσης, μπορεί να δώσει διαφορετικό χρόνο (δευτερόλεπτα) για διαφορετικές ερωτήσεις.

- **Ρυθμίσεις Μονάδων.**

Θετική τιμή της βαθμολογίας που θα δοθεί για μια σωστή απάντηση. Αρνητική τιμή της βαθμολογίας που θα αφαιρεθεί για μια λανθασμένη απάντηση (προαιρετικό).

- **Ορισμός % Επιτυχίας.**

Χρησιμοποιώντας τη γραμμή κύλισης προς τα πάνω ή προς τα κάτω μπορεί κανείς να προσδιορίσει το ποσοστό όπου ο εκπαιδευόμενος πρέπει να πετύχει για να περάσει την συγκεκριμένη αξιολόγηση. Μόλις το Test δημιουργηθεί, ο Εκπαιδευτής πρέπει να κάνει Ανάθεση του Test στον Εκπαιδευόμενο.

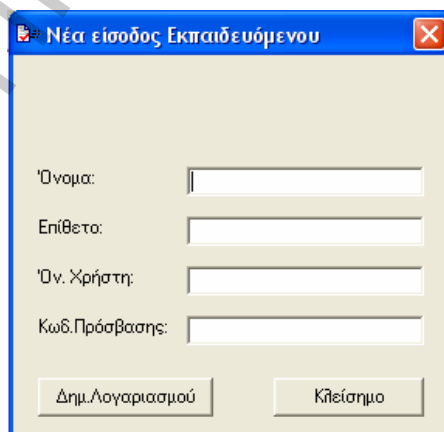
- **Εκχώρηση Test.**

Επιλέξτε ένα φοιτητή από το πλαίσιο λίστας στην αριστερή πλευρά και στη συνέχεια κάνοντας κλικ στην επιλογή Αντιστοίχιση κουμπί ελέγχου θα εκχωρήσει το test για τον συγκεκριμένο Εκπαιδευόμενο.

- **Ημερομηνία Λήξης.**

Κάθε test έχει εκχωρηθεί με μια ημερομηνία λήξης, Ημερομηνία Λήξης του Test είναι η προθεσμία εντός της οποίας ο εκπαιδευόμενος πρέπει να προσπαθήσει να απαντήσει στην δοκιμασία (εξέταση). Οι εκπαιδευτές μπορούν να δημιουργήσουν νέες Συνδέσεις για εκπαιδευόμενους χρησιμοποιώντας το UserID του διαχειριστή.

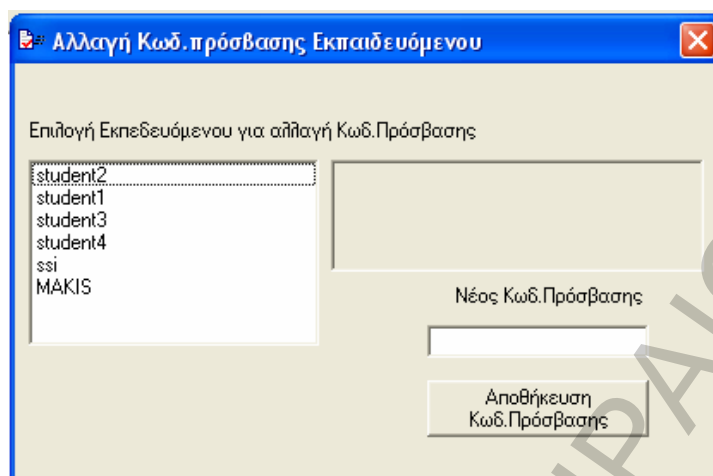
- **Νέος εκπαιδευόμενος Login**



Εικόνα 5.8: Είσοδος Νέου Εκπαιδευόμενου

Για να προσθέσει ο Διαχειριστής (Εκπαιδευτής) στο σύστημα έναν νέο Εκπαιδευόμενο πρέπει στην παραπάνω οθόνη εφαρμογής να καταχωρηθούν τα πεδία: Όνομα, Επίθετο, Όν. Χρήστη και Κωδ. Πρόσβασης. Στην συνέχεια πατάει το κουμπί Δημ.Λογαριασμού.

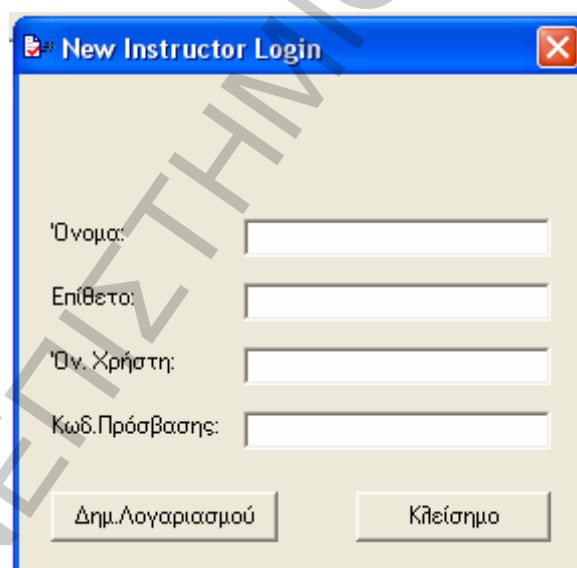
- **Επεξεργασία – Αλλαγή Κωδικού πρόσβασης Εκπαιδευομένου.**



Εικόνα 5.9: Επεξεργασία – Αλλαγή Κωδικού πρόσβασης Εκπαιδευομένου

Ένας εκπαιδευτής μπορεί να αλλάξει τον κωδικό του κάθε εκπαιδευομένου από το μενού Είσοδος > Επεξεργασία Εκπαιδευομένου, αλλά δεν μπορεί να επεξεργαστεί τις άλλες πληροφορίες, όπως το username του εκπαιδευομένου.

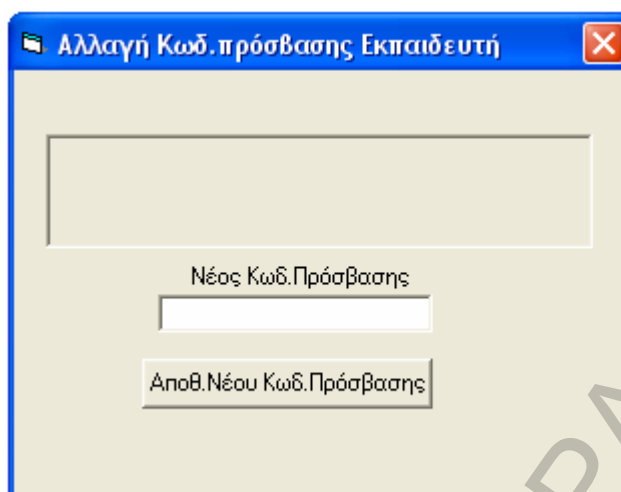
- **Δημιουργία Νέου Εκπαιδευτή**



Εικόνα 5.10: Δημιουργία Νέου Εκπαιδευτή

Ομοίως ο Νέος Εκπαιδευτής μπορεί επίσης να δημιουργηθεί από το μενού Είσοδος > Νέος εκπαιδευτής συμπληρώνοντας στα σχετικά πεδία το Όνομα – Επίθετο του , το USER ID και τον Κωδ. Πρόσβασης .

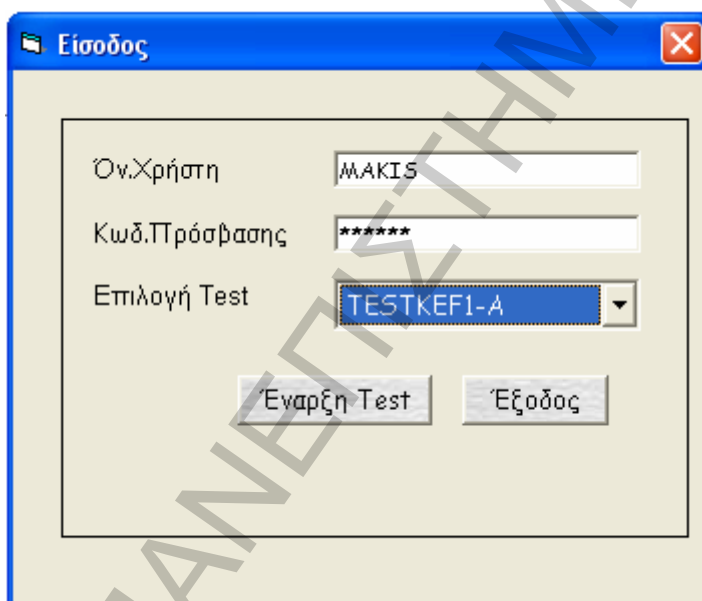
- Επεξεργασία – Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης Εκπαιδευτή.



Εικόνα 5.11: Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης Εκπαιδευτή

Ένας εκπαιδευτής μπορεί να αλλάξει τον κωδικό του ως εξής: Από το Μενού Είσοδος > Επεξεργασία Εκπαιδευτή, αλλά δεν μπορεί να επεξεργαστεί τις άλλες πληροφορίες, όπως το USER ID του Εκπαιδευτή. Μόνο ο τρέχων εκπαιδευτής μπορεί να αλλάξει τον κωδικό του δηλ. αυτός που μπήκε στο σύστημα ως εκπαιδευτής.

5.3.3 Σύνδεση Εκπαιδευόμενου



Εικόνα 5.12: Σύνδεση Εκπαιδευόμενου

Αν ο χρήστης συνδεθεί στο σύστημα ως εκπαιδευόμενος (USER ID εκπαιδευόμενου), τότε όλα τα τεστ που του έχουν ανατεθεί θα εμφανιστούν στο σύνθετο πλαίσιο. Στη συνέχεια, αν επιλέξει το όνομα του Test και κλικ στο κουμπί Έναρξη Test, τότε ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ξεκινήσει την εξάσκηση.

Η μορφή Test δίνει όλες τις σχετικές πληροφορίες για την συγκεκριμένη εξέταση (δοκιμασία) του εκπαιδευόμενου.

TEST ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ημ/νία : 23/11/2011 Όνομα Test : TESTKEFI-A
 Ον.Χρήστη : ΜΑΚΙΣ Σύν. Ερωτήσεων : 3
 Χρόνος Ερωτήσεων : 16 Μέγ. Μονάδες : 3
 Τρέχων Μονάδες : 0 Συν.Χρόνος : 60

Αρ.Ερώτησης = 1 ASDASDSABSD SDFDSF

Απάντηση Α ASFD
 Απάντηση Β ASDF
 Απάντηση Γ ASD
 Απάντηση Δ ASD
 Άγνωστη (Επιλέξτε για Αρνητική Βαθμολόγηση)

Εικόνα 5.13: Τεστ Αξιολόγησης

- Το κάθε ερώτημα εμφανίζεται στο πλαίσιο κειμένου. Στη συνέχεια δίνονται τέσσερις πιθανές Απαντήσεις (Α έως Δ) του ερωτήματος, που έχει θέσει ο Εκπαιδευτής. Τα ερωτήματα μπορεί να είναι: Πολλαπλής Επιλογής, Συμπλήρωσης Κενών και Σωστού – Λάθους. Σε περίπτωση που η ερώτηση είναι Σωστού – Λάθους υπάρχει ανάλογη επιλογή. Σ' αυτήν την περίπτωση δίνονται δύο Απαντήσεις (Α και Β).

Αναφέρουμε ότι στην οθόνη αξιολόγησης αναγράφεται στο πάνω μέρος: Η Ημερομηνία της αξιολόγησης, το Όνομα του Τεστ, το Όνομα του χρήστη, ο Χρόνος των ερωτήσεων, οι Τρέχων μονάδες, το Σύνολο των ερωτήσεων, οι Μονάδες τους και ο Συνολικός χρόνος του Τεστ. Ο εκπαιδευόμενος πρέπει να απαντήσει επιλέγοντας το κουμπί Υποβολή και Επόμενη Ερώτηση και να του εμφανιστεί ή επόμενη ερώτηση που του έχει ανατεθεί στο testανάθεσης.

Αν ο εκπαιδευόμενος αποτύχει να απαντήσει στην ερώτηση κατά τον δεδομένο χρόνο που έχει ορίσει ο εκπαιδευτής τότε έρχεται η επόμενη ερώτηση αυτόματα, με αποτέλεσμα να μην πάρει καμία μονάδα αξιολόγησης για την συγκεκριμένη ερώτηση αξιολόγησης.

- Μπορεί ο Εκπαιδευόμενος να επιλέξει Άγνωστη. Δηλαδή, μπορεί να μην γνωρίζει την Πιθανή Απάντηση. Τότε η βαθμολόγηση θα είναι αρνητική.
- Η ματαίωση της δοκιμασίας (εξέτασης) επιτυγχάνετε ως εξής: Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να πατήσει το κουμπί Έξοδος Test για να διακοπεί εξέταση.

5.3.4 Εκθέσεις / Αναφορές

Οι εκθέσεις συνοψίζουν πληροφορίες σε μια μορφή που προορίζονται για υψηλότερα διευθυντικά επίπεδα για να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων.

Η τρέχουσα εφαρμογή δημιουργεί συνολικά τρεις εκθέσεις:

1. Έκθεση εκπαιδευομένων.
2. Έκθεση εκπαιδευτών.
3. Έκθεση Τεστ.

Όνομα Test	Προσπάθεια	Αποτ. %	Ημ/μια Λήξης
NOV_TEST	YES	18	-
Final_sam	YES	0	-
AAA	YES	0	-
ΚΕΦΙΚΑΤΕΡΓΑ	YES	60	-
ΤΕΣΤΚΕΦ1-Α	YES	0	-

Εικόνα 5.14: Έκθεση εκπαιδευομένου (Αναφορά Προόδου Εκπαιδευομένου)

1. Έκθεση εκπαιδευομένων.

Αυτή η έκθεση δίνει πάνω από όλα την επίδοση του φοιτητή, πόσες δοκιμές έκανε απόπειρα, την ημερομηνία κατά την οποία πραγματοποίησε τη δοκιμή, ποιο είναι το ποσοστό που σημείωσε στο καθένα και, τέλος, τη μέση βαθμολογία του. Η παρούσα έκθεση μπορεί να παραχθεί από τον Δημιουργό Αναφοράς Ελέγχου ως εξής: Μενού Αναφορά > Έκθεση εκπαιδευομένων

2. Έκθεση εκπαιδευτών

Η παρούσα έκθεση παρέχει λεπτομερή στοιχεία του συγκεκριμένου εκπαιδευτή, τον συνολικό αριθμό των δοκιμασιών (εξετάσεων) που δημιούργησε, την μέση βαθμολογία του εκπαιδευόμενου σε κάθε δοκιμασία (εξέταση).

Η παρούσα έκθεση μπορεί να παραχθεί από τον Δημιουργό Αναφοράς ελέγχου ως εξής:

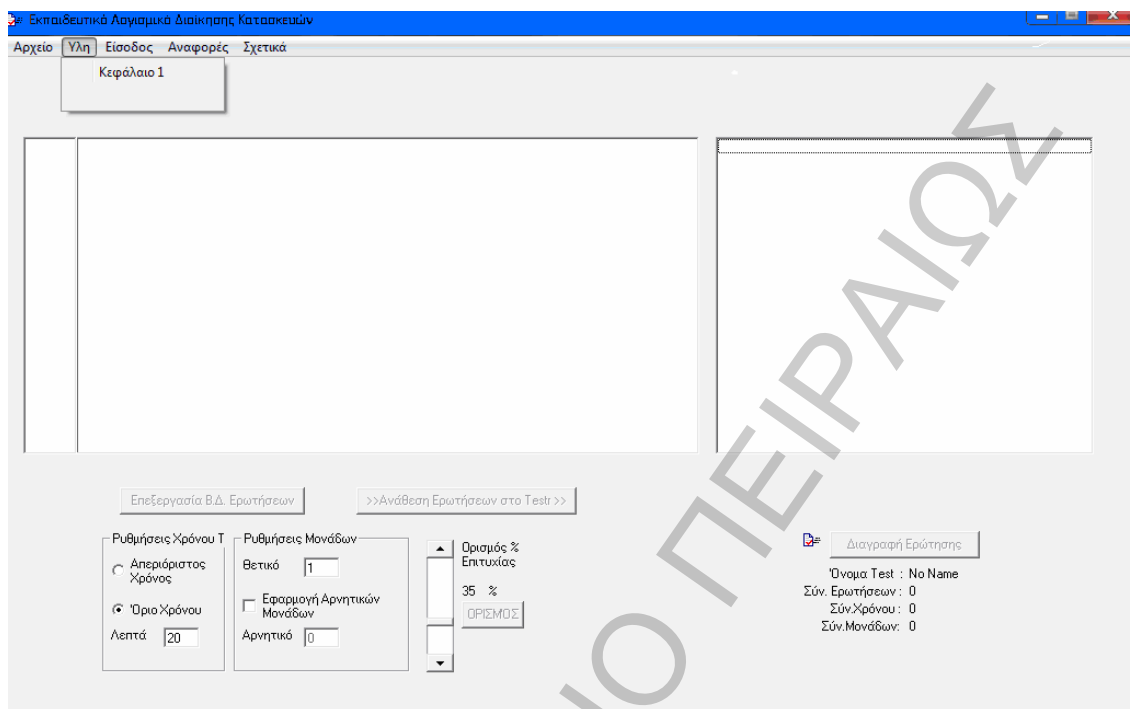
Μενού Αναφορά > Έκθεση Εκπαιδευτών.

3. Έκθεση Τεστ

Η παρούσα έκθεση δίνει τις λεπτομέρειες μιας συγκεκριμένης δοκιμασίας (εξέτασης), τον συνολικό αριθμό των εκπαιδευομένων που εξετάστηκαν στο τεστ και τη μέση βαθμολογία του κάθε εκπαιδευόμενου. Η παρούσα έκθεση μπορεί να παραχθεί από τον Δημιουργό Αναφοράς Ελέγχου ως εξής: Μενού Αναφορά > Έκθεση Δοκιμών

5.3.5 Διδακτική Ύλη

Για να ενημερωθεί ο εκπαιδευόμενος για την σχετική Διαδακτική Ύλη που τον αφορά και που θα εξεταστεί, πρέπει να επιλέξει από το Μενού Ύλη> το Κεφαλαίο που επιθυμεί να διαβάσει για να εξεταστεί στη συνέχεια με επιτυχία.



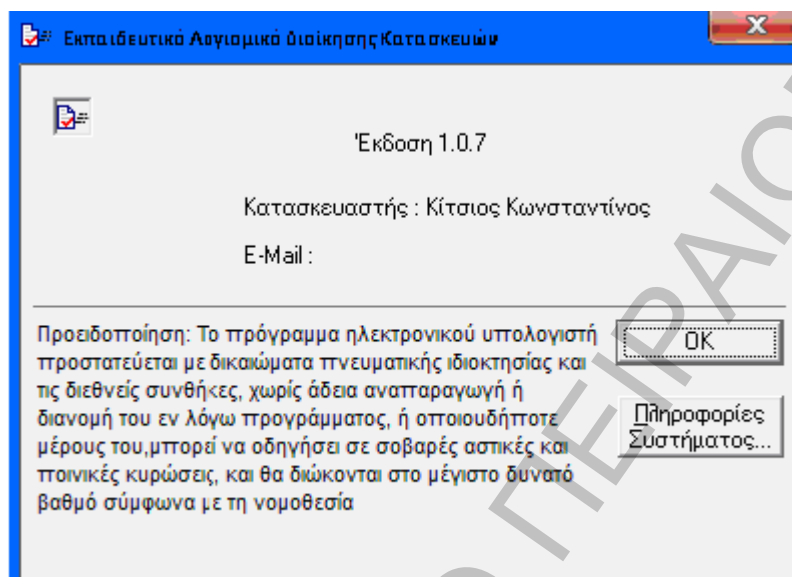
Εικόνα 5.15: Διδακτική Ύλη

Στη συνέχεια θα του εμφανιστεί το αντίστοιχο κεφάλαιο σε μορφή αρχείου .pdf. Ο Εκπαιδευόμενος θα μπορεί να διαβάσει το Κεφάλαιο που τον ενδιαφέρει από την Οθόνη του Υπολογιστή του. Στη συνέχεια ο εκπαιδευόμενος θα επικοινωνήσει με τον εκπαιδευτή του για να τον καθοδηγήσει σχετικά με την συγκεκριμένη ύλη. Ο Εκπαιδευτής θα του εκτυπώσει το αντίστοιχο κεφάλαιο που τον ενδιαφέρει. Ο εκπαιδευτής εστη συνέχεια πρέπει να ορίσει την ημερομηνία εξέτασης του εκπαιδευομένου για την συγκεκριμένη ύλη.

5.3.6 Σχετικές πληροφορίες για την κατασκευή του Προγράμματος

Για να πληροφορηθεί ο χρήστης σχετικά με την κατασκευή του Προγράμματος, πρέπει να επιλέξει από το Μενού **Σχετικά**> **Σχετικά με το πρόγραμμα**.

Στη συνέχεια θα εμφανιστεί η παρακάτω οθόνη



Εικόνα 5.16: Πληροφορίες σχετικά για την κατασκευή του Προγράμματος

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να αποτελέσει τη δομή βάση της οποίας θα αναπτυχθούν και θα υλοποιηθούν εκπαιδευτικά λογισμικά που θα αναφέρονται στην ανάλυση της διοίκησης έργων, της οργάνωσης κατασκευών και της σχεδίασης τους.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί να εξελιχτεί από ένα εκπαιδευτικό λογισμικό τύπου εξάσκησης σε μια σύνθετη πολυμεσική εφαρμογή καθώς και σε μια πλατφόρμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (συγχρονισμένη και ασύγχρονη). Σ' αυτήν την πλατφόρμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, θα μπορεί ο κάθε εκπαιδευόμενος να έχει πρόσβαση σε αυτή από οποίο σημείο και αν βρίσκεται και όποια ώρα θέλει. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση ενός server όπου θα ανεβάσω μια ιστοσελίδα η οποία θα έχει δημιουργηθεί με σκοπό να "φιλοξενήσει" την συγκεκριμένη εφαρμογή η οποία θα συνδέεται με μια βάση δεδομένων και θα μπορεί να τροφοδοτείται από αυτήν με διάφορα δεδομένα. Ο χρήστης θα μπορεί να μπαίνει στην συγκεκριμένη σελίδα, να κάνει εγγραφή και να του δίνονται διάφορα δικαιώματα τα οποία θα τον βοηθούν στο να χρησιμοποιήσει την συγκεκριμένη εφαρμογή από απόσταση.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και σημαντικό σύμμαχο στο δύσκολο έργο του εκπαιδευτικού. Η γνώση δεν μεταδίδεται με απρόσωπα μέσα και γι' αυτό τον λόγο ο εκπαιδευτής ήταν και θα παραμείνει αναντικατάστατη πηγή έμπνευσης, ζωντανό παράδειγμα για τους εκπαιδευόμενους και καμιά τεχνολογία δεν μπορεί να το αλλάξει αυτό. Το εκπαιδευτικό λογισμικό δεν μπορεί και ούτε πρέπει να αποτελέσει αυτοσκοπό, ούτε να έχει ως παρενέργεια την «αφαίμαξη» της Παιδείας.

Συμπέρασμα, η Εκπαίδευση και η Διοίκηση Κατασκευών, χωρίς πληροφορική, δηλαδή χωρίς συνεχή ή περιοδική κίνηση αντικειμενικών πληροφοριών (εντολών, αναφορών, εκθέσεων προόδου) δεν υπάρχει. Αυτό σημαίνει, ότι το πρωταρχικό καθήκον κάθε διεύθυνσης εκπαίδευσης είναι η εγκατάσταση ενός αξιόπιστου Εκπαιδευτικού Λογισμικού Διοίκησης κατασκευών μέσα στις αίθουσες διδασκαλίας.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α1, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [1] [2] [5]
2. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α6 - Α7, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [3] [8]
3. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α8, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [4]
4. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α9 - Α13, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [6]
5. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α2 - Α3, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [7]
6. PMI Standards Committee (1996) A Guide to the Project management Body of Knowledge. PMI., p. 6. [9]
7. Θεωρητικό Υπόβαθρο Διοίκησης Έργων - Ο. Σπυρόγλου - 2/2/2005 - file.pdf. Σελ. 7-8 [10]
8. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Στην Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων - Μάθημα: Διοίκηση Έργων Θέμα: Μέθοδοι και Τεχνικές της Επιστημονικής Διοίκησης Έργων: Ανασκόπηση (Review)- Επιμέλεια: Ντάνος Σταμάτιος, Κώνστας Ιωάννης, Κουρουκλή Μαρία - Διδάσκοντες: Δρ. Α.Μιχιώτης, Καθ. Κ.Παππής 8 Ιανουαρίου 2003 - Σελ. 44 - Αρχείο PDF: Methodoikaitechnikestidioikisisergon(anaskopisi)_F29933.pdf. [11]
9. Οδηγός Βέλτιστων Πρακτικών για τη Σύναψη και Εκτέλεση Δημοσίων Συμβάσεων - Κυπριακή Δημοκρατία - Γενικό Λογιστήριο της Δημοκρατίας - Διεύθυνση Δημοσίων Συμβάσεων -Έκδοση 01/01/2008 -Σελ. 102-103 [12]
10. Οδηγός Βέλτιστων Πρακτικών για τη Σύναψη και Εκτέλεση Δημοσίων Συμβάσεων - Κυπριακή Δημοκρατία - Γενικό Λογιστήριο της Δημοκρατίας - Διεύθυνση Δημοσίων Συμβάσεων -Έκδοση 01/01/2008-Σελ. 106-108 [13]
11. Διαχείριση Κατασκευών - Χάρη Ι. Εφραιμίδη - 2η Έκδοση - Αθήνα - Μαρτιος 2001 - Κεφάλαιο 1^ο -Σελ. 9 [14]
12. Θεωρητικό Υπόβαθρο Διοίκησης Έργων - Ο. Σπυρόγλου - 2/2/2005 - file.pdf. Σελ. 8 [15]
13. Οδηγός Βέλτιστων Πρακτικών για τη Σύναψη και Εκτέλεση Δημοσίων Συμβάσεων - Κυπριακή Δημοκρατία - Γενικό Λογιστήριο της Δημοκρατίας - Διεύθυνση Δημοσίων Συμβάσεων -Έκδοση 01/01/2008 -Σελ. 115 [16]
14. Διαχείριση Κατασκευών - Χάρη Ι. Εφραιμίδη - 2η Έκδοση - Αθήνα - Μαρτιος 2001 - Κεφάλαιο 1^ο -Σελ. 11 [17]
15. Διαχείριση Κατασκευών - Χάρη Ι. Εφραιμίδη - 2η Έκδοση - Αθήνα - Μάρτιος 2001 - Κεφάλαιο 1^ο -Σελ. 12 [18]
16. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α6, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [19]
17. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α1, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [20] [27]
18. Εφραιμίδη, Χ.Ι. (2001) Διαχείριση Κατασκευών, Σελ. 12, Κεφάλαιο 1ο, 2η Έκδοση, Τυπογραφείο Συμμετρία, Αθήνα [21]
19. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α13, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [22] [23] [24] [25] [26]
20. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Α, σελ. Α7, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [28]
21. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β1, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [29]
22. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β1 - Β2, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [30]

23. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β2, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [31]
24. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β3, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [32]
25. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β2-Β3, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [33]
26. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β5, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [34] [37] [38]
27. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β4, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [35] [36]
28. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β7, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [39] [40] [41]
29. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β7-Β8, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [42]
30. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β8, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [43] [44]
31. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β8 - Β9, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [45]
32. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β9, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [46]
33. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β15, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [47] [54] [55] [56]
34. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β16, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [48] [49]
35. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β16-Β17, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [50]
36. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β17, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [51]
37. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β14, Αθήνα, Μάρτιος 2003 [52] [53] [57]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παναγιωτακόπουλος Χ., Πιερρακέας Χ., Πιντέλας Π., Σχεδίαση Εκπαιδευτικού Λογισμικού, Τεχνική Επιμέλεια orusMAGNUM, Πάτρα 2005.
2. Παναγιωτακόπουλος Χ., Πιερρακέας Χ., Πιντέλας Π., Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του, Μεταίχμιο, Αθήνα, 2003.
3. D. Fontana: Ο εκπαιδευτικός στην τάξη, σελ. 221-222, εκδ. ΣΑΒΒΑΛΑ, 1996.
4. Το μετέωρο βήμα των Νέων Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην εκπαιδευτική διαδικασία, Δημητρακάκης Κων/νος.
5. Νέες τεχνολογίες και ποιοτική Παιδεία, Γ. Μπαμπινιώτης.
6. Ηλεκτρονικός αλφαριθμητισμός: η άσκηση στην e-ανάγνωση πρόκληση για το ελληνικό σχολείο, Μαρία Νέζη.
7. Απόψεις εκπαιδευτικών για τη συμβολή των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, Κατερίνα Κασσιμάτη, Βασίλης Γιαλαμάς.
8. Πληροφορική στην Εκπαίδευση, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Τ. Μικρόπουλος και Β. Κόμης, (2000).
9. Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων, Τ. Μικρόπουλος, ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ, (2000).
10. Εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στο Δημοτικό Σχολείο, Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση.
11. Προτάσεις της ΕΠΥ «Εκπαιδευτικό λογισμικό», ΕΠΥ.
12. Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό και η Αξιολόγησή του, Χ. Παναγιωτακόπουλος, Χ. Πιερρακέας, Π. Πιντέλας, Μεταίχμιο. 2003.
13. Νέες Δικτυακές Τεχνολογίες στην Παιδεία: Προκλήσεις, Προϋποθέσεις και Αντίλογος, Ν. Μαρκάτος, Β. Βεσκούκης, Σ. Ρετάλης.
14. Πάσσαρης Ε.Κ.Σ., Σημειώσεις στην Οργάνωση Κατασκευών, Τεύχος Β, σελ. Β1, Αθήνα, Μάρτιος 2003
15. Εφραιμίδη, Χ.Ι. (2001) Διαχείριση Κατασκευών, 2η Έκδοση, Τυπογραφείο Συμμετρία, Αθήνα.
16. Barnes, M. (ed) (1990) Engineering Management - Financial Control, Thomas Telford, London.
17. Barrie, D.S. and B.C. Paulson (1992) Professional Construction Management, Mc Graw-Hill International Editions, New York.
18. Fryer, B. (1996) The Practice of Construction Management, 3rd Edition, Blackwell Science, Oxford.
19. Harris, F. and R. McCaffer (2001) Modern Construction Management, 5th Edition, Blackwell Science, Oxford.
20. Pilcher, R. (1994) Project Cost Control, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
21. Smith, N.J. (ed) (1995) Engineering Project Management, Blackwell Science, Oxford.
22. Tunner, J. R. and S.J. Simster (eds) (2000) Gower Handbook of Project Management, 3rd Edition, Gower Publishing Limited, Aldershot.
23. Wearne S. (ed) 1989 Engineering Management - Control of Engineering Projects, 2nd edition, Thomas Telford, London.

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

1. Παπαδόπουλος Γ. «Έλεγχος Ποιότητας Εκπαιδευτικού Λογισμικού. Ο σχεδιασμός και το έργο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου», (www.pi-schools/material/ict.htm).
2. «Μελέτη για τη Δημιουργία Κέντρου Πιστοποίησης Εκπαιδευτικού Υλικού και Γραφείου Πολυμέσων», Ίδρυμα Μελετών Λαμπράκη, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Δεκέμβριος 1997.
3. «Η Πληροφορική στο Σχολείο», Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα 1998.
4. <http://www.pi-schools.gr/greek/organisation/but11.htm>– Γραφείο Πιστοποίησης.
5. http://www.pedia.gr/corner/ekp_logismiko.htm.
6. <http://hdtc.pi-schools.gr/material/software.htm>.
7. Γ. Παπαδόπουλος: "Έλεγχος Ποιότητας Εκπαιδευτικού Λογισμικού: Ο σχεδιασμός και το έργο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου", <http://hdtc.pi-schools.gr/material/ict.htm>

ΣΥΝΟΠΤΙΚΕΣ ΟΡΟΛΟΓΙΕΣ

Τ.Π.Ε.: Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας

Η/Υ: Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

CAI: Computer Assisted Instruction

ΜΠΣ: Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σποδών

PMI: Project Management Institute

CAPM: Certified Associate in Project Management

PMP: Project Management Professional

PgMP: Program Management Professional

PMI-SP: PMI Scheduling Professional

PMI-RMP: PMI Risk Management Professional

PMI-SP: PMI Scheduling Professional

IPMA (International Project Management Association

ICBQ: IPMA Competence Baseline

ASAPM: American Society for the Advancement of Project Management

APM: Association for Project Management

AIPM: Australian Institute of Project Management

CII: Construction Industry Institute

CSI: Construction Specifications Institute

ICC: International Cost Council

IPMA: International Project Management Association

JPMF: Japan Project Management Forum

PMF: Project Management Forum

PMI: Society of Cost Estimating and Analysis

RICS: Royal Institution of Chartered Surveyors

SAVE: Save International - The Value Society

CIB: International Council of Research and Innovation in Construction

CICA: Construction Industry Computing Association

CITE: Construction Industry Trading Electronically

EAPPM: European Association for Product and Process Modeling the Building Industry

ECCREDI: European Council for Construction Research, Development and Innovation

ENBPI: European Network of Building Research Institutes

VTT: :Τεχνικό Ερευνητικό Κέντρο Φινλανδίας

Υ.Π.Ε.Κ.Α.:Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

(πρώην Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.: Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων)

PMI: Project Management Institute

B.O.T. : Build - Operate - Transfer (Κατασκευή - Λειτουργία - Παραχώρηση)

B.O.O.T. : Build - Own - Operate - Transfer

Turnkey: Turn a key in the door - "Με το κλειδί στο χέρι"

(Μελέτη - Κατασκευή - Θέση σε λειτουργία)

ΑΓΓΛΟ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΛΕΞΙΚΟ

Drill and Practice: Εξάσκησης – Εγκύμνασης
Tutorial: Εκπαίδευσης – Φροντιστηρίου
Simulations: Προσομοιώσεων
Educational computer games: Εκπαιδευτικών παιχνιδιών
Modeling: Μοντελοποίησης
Intelligent Tutoring System – ITS: Έμπειρο Εκπαιδευτικό Λογισμικό
Adaptable systems: προσαρμοζόμενα συστήματα
Adaptive systems: προσαρμοστικά συστήματα
Problem Solving: Λύσης Προβλημάτων
IPMA (International Project Management Association): Ελληνικό Δίκτυο Διαχειριστών Έργων
object oriented programming: προγραμματισμό προσανατολισμένο σε αντικείμενα
Forms: φόρμες
Objects: αντικείμενα
Project Management: Διαχείριση Έργου
Management in Construction: Διοίκηση Κατασκευών
UserID: πρωτεύον κλειδί
First Name : Όνομα εκπαιδευτή ή εκπαιδευομένου
Password: το κρυφό κλειδί εκπαιδευτή ή εκπαιδευομένου
Last Name : Επώνυμο εκπαιδευτή ή εκπαιδευομένου
Project Management: Διαχείριση Έργου
Schedule Management: Διαχείριση Χρόνου
Management: Διαχείριση Ποιότητας
Human Resource Management: Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων
Risk Management: Διαχείριση Κινδύνων
Management in Construction: Διαχείριση Κατασκευών
Studies Management: Διαχείριση Μελετών
Shovels: Εκσκαφείς
Bulldozers: Προωθητές
Scrapers: Χωματοσυλλέκτες
Build - Operate - Transfer (B.O.T.): Κατασκευή - Λειτουργία - Παραχώρηση
Turn a key in the door (Turnkey): "Με το κλειδί στο χέρι" (Μελέτη - Κατασκευή - Θέση σε λειτουργία)

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 5.1: Έναρξη Εφαρμογής

Εικόνα 5.2: Οθόνη Εφαρμογής για την δημιουργία Τεστ

Εικόνα 5.3: Δημιουργία Νέας Β.Δ Ερωτήσεων

Εικόνα 5.4: Επιβεβαίωση δημιουργίας Β.Δ. Ερωτήσεων

Εικόνα 5.5: Επεξεργασία Β.Δ. Ερωτήσεων

Εικόνα 5.6: Οθόνη Εφαρμογής μετά το πέρας καταχωρήσεων των Ερωτήσεων

Εικόνα 5.7: Δημιουργία Νέου Test Αξιολόγησης και Ερωτήσεων.

Εικόνα 5.8: Είσοδος Νέου Εκπαιδευόμενου

Εικόνα 5.9: Επεξεργασία – Αλλαγή Κωδικού πρόσβασης Εκπαιδευομένου

Εικόνα 5.10: Δημιουργία Νέου Εκπαιδευτή

Εικόνα 5.11: Αλλαγή Κωδικού Πρόσβασης Εκπαιδευτή

Εικόνα 5.12: Σύνδεση Εκπαιδευόμενου

Εικόνα 5.13: Τεστ Αξιολόγησης

Εικόνα 5.14: Έκθεση εκπαιδευομένου (Αναφορά Προόδου Εκπαιδευομένου)

Εικόνα 5.15: Διδακτική Ύλη

Εικόνα 5.16: Πληροφορίες σχετικά για την κατασκευή του Προγράμματος

ΠΙΝΑΚΑΣ

Πίνακας 3.1: Login

Πίνακας 3.2: Test_Assign

Πίνακας 3.3: ChapterX

Πίνακας 3.4: Test Paper

Πίνακας 3.5: All_Test

Πίνακας 4.1: Κατανομή Ευθυνών

ΣΧΗΜΑΤΑ

Σχήμα 3.1 (α): Γραμμικού σχεδιασμού με άλματα

Σχήμα 3.1 (β): Δόμηση με απλές σελίδες

Σχήμα 3.2.1: Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης UML (UML Use Case Diagram)

Σχήμα 3.2.2: Διάγραμμα κλάσεων UML (UML Class Diagram)

Σχήμα 3.2.3: Διάγραμμα Δραστηριοτήτων UML (UML Activity Diagram)

Σχήμα 4.1.1: Αντικειμενικοί σκοποί ενός κατασκευαστικού έργου

Σχήμα 4.1.2: Κύκλος δραστηριοτήτων ενός κατασκευαστικού έργου

Σχήμα 4.1.3: Ευθύγραμμα γράφημα (bar chart)

Σχήμα 4.4: Σύγκριση των χρονοδιαγραμμάτων έργων που έχουν γίνει ακολουθώντας

(1) τη διαδικασία ενιαίας σύμβασης με σταθερές τιμές και

(2) τη διαδικασία κατασκευής με συγχρονισμένες φάσεις.