

Μεθοδολογίες για την Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων σε Περιφερειακό και Τοπικό Επίπεδο

Του κ. **Ιωάννη ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗ**

MSc, PhD, Στελ. Εθνικής Σχολής Δημόσιας Διοίκησης

1. Εισαγωγή

Στην μελέτη αυτή περιγράφεται η μεθοδολογία και οι φάσεις που θα μπορούσαν να ακολουθηθούν για την ανάπτυξη ενός έργου-Πληροφοριακού Συστήματος σε ένα Δημόσιο Οργανισμό / Φορέα. Η περιγραφή που παρουσιάζεται υιοθετεί διαδικασίες που θα μπορούσαν να ενταχθούν στο πρότυπο International Organization for Standardization - ISO 9001, για την ανάπτυξη έργων.

Υπεύθυνη για την ανάπτυξη του έργου, θα πρέπει να είναι κατάλληλα στελεχωμένη ομάδα της αναδόχου εταιρείας, η οποία μπορεί να ονομαστεί Ομάδα Εργασίας Αναδόχου (ΟΕΑ)¹. Η ομάδα θα διοικείται από τον Υπεύθυνο - Συντονιστή του συνολικού έργου και τους Υπεύθυνους των Ομάδων Επί μέρους Έργων που θα αναλάβουν την ευθύνη μέρους του συνολικού έργου. Η ΟΕΑ² θα αποτελέσει τον κύριο κορμό ανάπτυξης του έργου, και θα επιβλέπει, οργανώνει, προδιαγράφει, εκτελεί το έργο από τη σύλληψή του μέχρι την υλοποίηση, εγκατάσταση και την πλήρη αποδοχή του από τους χρήστες.

Ο Οργανισμός θα πρέπει αντίστοιχα, να δημιουργήσει Ομάδα Εργασίας Οργανισμού (ΟΕΟ), αποτελούμενη από εντεταλμένους χρήστες των εμπλεκόμενων τμημάτων, με επί κεφαλής στέλεχος του Οργανισμού, που θα αποκαλείται Υπεύθυνος Έργου του Οργανισμού και ο οποίος θα συντονίζει το έργο από πλευράς του Οργανισμού.

Επίσης, ο Οργανισμός θα πρέπει να ορίσει κατάλληλο στέλεχος του, που θα είναι υπεύθυνο για την ενσωμάτωση όλων των ποιοτικών χαρακτηριστικών που ο οργανισμός σταδιακά προδιαγράφει. Η άμεση και καθημερινή συμμετοχή τόσο των στελεχών, όσο

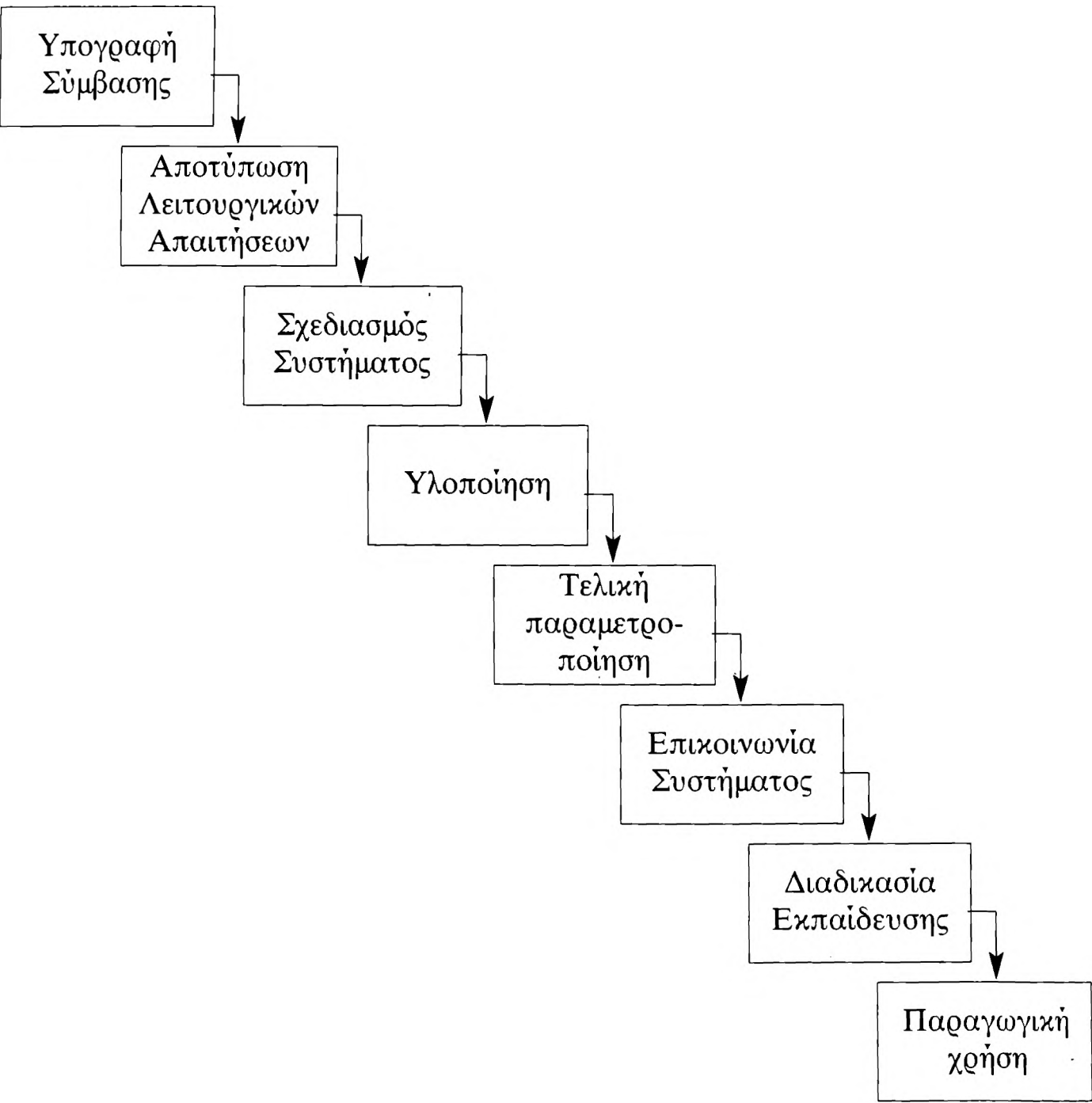
1. Θα μπορούσαμε να βρούμε δύο βασικές υποομάδες που εμπλέκονται στην ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων: Α. Την υποομάδα Οργάνωσης. Β. Την υποομάδα Επεξεργασίας Δεδομένων.

2. Τα Πληροφοριακά Συστήματα μπορούμε να τα κατατάξουμε στα: Α. Τυπικά μικρά Συστήματα (κόστος ανάπτυξης μέχρι 100 εκατ. δραχμ.). Β. Τα μεσαία (μέχρι 300 εκατ. δραχμ.). Γ. Τα μεγάλα (κόστος μεγαλύτερο των 300 εκατ. δραχμ.). Ο αριθμός των στελεχών της εταιρείας-αναδόχου που θα απασχολούνται στο έργο εξαρτάται και από την κατηγορία που αυτό κατατάσσεται.

και των χρημάτων του οργανισμού στη διαδικασία ανάπτυξης του έργου, θεωρείται απαραίτητη για την εξασφάλιση της πληρότητας και ποιότητας των λειτουργικών απαιτήσεων και του συνολικού έργου, αλλά και τη μεταφορά της τεχνογνωσίας που ο Οργανισμός προσδοκά.

2. Φάσεις Υλοποίησης

Η υλοποίηση του έργου αποτελείται από τις ακόλουθες διακριτές φάσεις³:



Σχ. Φάσεις υλοποίησης έργου Πληροφορικής

3. Η μεθοδολογία που παρουσιάζεται μπορεί να ενσωματώσει σε επί μέρους εφαρμογές προϋπάρχοντα πακέτα λογισμικού της αγοράς και στοιχεία από εφαρμογές που προϋπάρχουν στον Οργανισμό.

2.1. Υπογραφή Σύμβασης

Στη φάση αυτή θα καθοριστεί η υπεύθυνη Ομάδα Εργασίας του Οργανισμού (ΟΕΟ), που θα παρακολουθεί και το έργο κατά τη διάρκεια υλοποίησής του. Από κοινού με την Ομάδα Εργασίας του Αναδόχου (ΟΕΑ) θα συνεργαστούν, για την ανάλυση των αναγκών-απαιτήσεων, καθώς και τον τεχνικό σχεδιασμό του προσφερόμενου Πληροφοριακού Συστήματος, ώστε αυτά να αποτυπωθούν και στη Σύμβαση Έργου. Στην σύμβαση θα πρέπει να δοθεί και η μεθοδολογία⁴ ανάπτυξης που θα χρησιμοποιηθεί από την εταιρεία-ανάδοχο⁵.

2.2. Αποτύπωση Λειτουργικών Απαιτήσεων

Σε συνεργασία με την Ομάδα Εργασίας του Οργανισμού θα γίνει αναλυτική καταγραφή των απαιτήσεων του Οργανισμού. Η συνεργασία μπορεί να γίνει ξεκινώντας από τη βάση ενός ήδη «στημένου» συστήματος σε έκδοση επίδειξης (demo), που θα λειτουργήσει ως ενδεικτικό σκαρίφημα για την καταγραφή των πρόσθετων απαιτήσεων του οργανισμού. Επίσης η εμπειρία των χρηστών από το παλαιό Πληροφοριακό Σύστημα ή τις χειρόγραφες διαδικασίες του οργανισμού, μπορεί να χρησιμεύσει για την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν στη ροή εργασιών των τμημάτων του οργανισμού, στη γραμμογράφηση των χρησιμοποιούμενων εντύπων καθώς και στις απαραίτητες αναφορές (reports) που ζητούνται σε καθημερινή, εβδομαδιαία, μηνιαία ή ετήσια βάση. Η εργασία της καταγραφής, πρέπει να είναι ιδιαίτερα σχολαστική και διεξοδική και να περιλαμβάνει διάφορα σενάρια εργασίας στον Οργανισμό. Από την καταγραφή θα οδηγηθεί το έργο στο επόμενο στάδιο, που είναι ο σχεδιασμός του νέου Πληροφοριακού Συστήματος Οργανισμού - ΠΣΟ.

Η ανάλυση των αναγκών του Οργανισμού καθώς και ο σχεδιασμός των Λειτουργικών Κανόνων (Business Rules-BR) θα πρέπει να στηρίζεται σε πρότυπες μεθοδολογίες (π.χ. IDEF - Integrated Computer-Aided Manufacturing Definition) εισάγωντας μοντελοποίηση με πανίσχυρα εργαλεία (Case tools) αυτοματοποιημένου σχεδιασμού. Η διαδικασία της μοντελοποίησης (modelling) είναι μία από τις πιο αποτελεσματικές τεχνικές για την πλήρη κατανόηση των αναγκών, καθώς και για την επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων ομάδων του έργου.

Για κάθε επί μέρους έργο θα πρέπει να αναπτυχθεί αρχικά το επιχειρησιακό μοντέλο (business model) όπου, με βάση και την Καταγραφή Απαιτήσεων του οργανισμού, θα μπορέσουν να εξεταστούν οι λεπτομέρειες λειτουργίας του σε βάθος και να αναλυθούν οι αναδιοργανώσεις και βελτιώσεις στην λειτουργία του οργανισμού, παραλείποντας τις περιττές λεπτομέρειες για την μείωση της συνολικής πολυπλοκότητας του υπό μελέτη συστήματος. Τα μέλη των ομάδων εργασίας θα μπορούν με μεγάλη ευκολία να διεκπεραιώ-

4. Μεθοδολογία είναι μία συλλογή από διαδικασίες, τεχνικές, εργαλεία και βοηθήματα τεκμηρίωσης τα οποία είναι πολύ καλά καθορισμένα και θα χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν την εταιρεία-ανάδοχο. Υπάρχουν μερικές εκατοντάδες μεθοδολογιών. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε τις: IEM (Information Engineering Methodology), JSD (Jackson System Development), LSDM (LBMS System Development Methodology), SSADM (Structured Systems Analysis and Design Methodology) YOURDON, SSM, STRADIS, PLS/PSA κ.ά.

5. Η μεθοδολογία που θα υιοθετηθεί μπορεί να έχει σαν βάση κάποια από τις πρότυπες μεθοδολογίες.

σουν το έργο τους, χάρη στην γραφική αναπαράσταση της κύριας δομής και την αποτύπωση των διαδικασιών με ορισμούς, που θα επιτρέπουν σε όλους να χρησιμοποιήσουν το γραφικό μοντέλο ως εργαλείο επικοινωνίας.

2.3. Σχεδιασμός Συστήματος

Με βάση την καταγραφή των διαδικασιών, των εργασιών και των απαιτήσεων του οργανισμού από το νέο ΠΣΟ, ο υπεύθυνος σχεδιασμού θα προβεί σε αναδιάρθρωση του υπάρχοντος Επιχειρησιακού μοντέλου (Business Press Model) και του μοντέλου δεδομένων (Data Model). Κύρια αρμοδιότητα του σχεδιαστή είναι να διαχωρίσει τις νέες απαιτήσεις σε αυτές που μπορούν να εξυπηρετηθούν με αναδιοργάνωση (reengineering) τμημάτων του λογισμικού ή με την εφαρμογή σειράς κωδικοποιήσεων και παραμέτρων, που θα οδηγήσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Όλοι οι λειτουργικοί κανόνες (business rules), που θα διέπουν το νέο ΠΣΟ θα καταγραφούν και θα παραδοθούν στην υπεύθυνη ομάδα του Οργανισμού για μελέτη και αποδοχή.

Η ολοκλήρωση του σχεδιασμού του Πληροφοριακού Συστήματος θα επιτευχθεί με το σχεδιασμό του μοντέλου των δεδομένων (data modeling), που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και ανάγκες του Οργανισμού. Με το μοντέλο δεδομένων (data modeling) έχουμε μία διαδικασία περιγραφής της Πληροφοριακής δομής και συγχρόνως ενσωμάτωσης των επιχειρησιακών κανόνων για τον επακριβή καθορισμό των αναγκών του υπό ανάπτυξη Πληροφοριακού Συστήματος.

Με τη μέθοδο μοντελοποίησης των δεδομένων επιτυγχάνονται τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Έχουμε ανάπτυξη ενός συστήματος ως προϊόν συνεργασίας του Οργανισμού και των ειδικών της εταιρείας. Αναδεικνύεται ως μηχανισμός ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στον Οργανισμό και στην εταιρεία.
- Οι όροι που χρησιμοποιούνται είναι στη γλώσσα του οργανισμού και όχι σε αυτήν της αναδόχου εταιρείας.
- Η διαδικασία της ανάπτυξης του μοντέλου δεδομένων (data model), παρέχει ένα δομημένο τρόπο συζήτησης των διαφόρων τμημάτων πάνω στις ανάγκες του οργανισμού, συντονίζοντάς τα και αναδεικνύοντας κοινές απαιτήσεις.
- Είναι αδιαμφισβήτητο το τι ακριβώς ζητείται, ενώ το ίδιο το μοντέλο δεν περιορίζει στην επιλογή συγκεκριμένου RDBMS⁶ για την υλοποίησή του.

2.4. Υλοποίηση

Η φάση αυτή αποτελεί την υλοποίηση του Πληροφοριακού Συστήματος του Οργανισμού καθώς και την επί μέρους δοκιμή των υποσυστημάτων που αποτελούν το έργο. Η ανάπτυξη και η διασύνδεση των επί μέρους υποσυστημάτων που αποτελούν τη φάση αυτή, θα στηριχθεί στα αποτελέσματα των φάσεων καταγραφής των απαιτήσεων του Οργανισμού, καθώς και στο σχεδιασμό της Βάσης Δεδομένων που θα διαχειρίζεται το τελικό σύστημα.

Ο Υπεύθυνος έργου από πλευράς ανάδοχου θα εκδώσει τις εντολές εργασίας προς την ομάδα ανάπτυξης για την υλοποίηση των μετατροπών και παραμετροποιήσεων του λογισμικού, με βάση τον αναλυτικό σχεδιασμό που προέκυψε. Οι εντολές εργασίας αφορούν κυρίως τα παρακάτω:

Εμπλουτισμό των φορμών καταχώρησης στοιχείων (data entry), ώστε να ικανοποιούν το νέο μοντέλο δεδομένων (data model). Εμπλουτισμό των φορμών καταχώρησης στοιχείων (data entry), ώστε να ικανοποιούν λειτουργικές ανάγκες πληροφόρησης των χρηστών. Πιθανές αλλαγές στην σειρά με την οποία θα καλούνται διαδοχικά οι φόρμες. Παραμετροποίηση εντύπων. Παραμετροποίηση ή δημιουργία νέων αναφορών (reports) στο σύστημα.

Η εγκατάσταση των εφαρμογών θα υλοποιηθεί μετά από το πέρας των παραπάνω εργασιών, αλλά και την εγκατάσταση του υλικού, του Λογισμικού Συστήματος (System Software) και του Σχεσιακού Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων π.χ. ORACLE.

2.5. Τελική παραμετροποίηση

Εδώ, οι υπεύθυνες παραμετροποιήσεις και κωδικοποιήσεις των πινάκων του ΠΣΟ από κοινού θα διαμορφώσουν το περιβάλλον εργασίας του νέου συστήματος. Σε αυτή τη φάση του έργου θα πρέπει να διαχωριστούν και να οριστικοποιηθούν οι πίνακες, που θα «ανέβουν» στο σύστημα μέσω της διαδικασίας μετάπτωσης δεδομένων (data conversion) από το παλιό Πληροφοριακό Σύστημα και αυτοί που θα περάσουν με διαδικασίες εισαγωγής δεδομένων (data entry) από την ομάδα του Οργανισμού.

Έχουν παρουσιαστεί τρεις κύριες στρατηγικές μετάπτωσης ενός Οργανισμού από το παλιό στο νέο Πληροφοριακό Σύστημα:

- Παράλληλη Στρατηγική, (το παλιό και το νέο δουλεύουν παράλληλα για ένα διάστημα. Πιθανώς θα χρειαστεί πρόσθετο προσωπικό για να δουλέψει).
- Άμεση Μετατροπή, (έχει σημαντικό ρίσκο).
- Μελέτη πιλότου, (σταδιακή εγκατάσταση).

Στα πλαίσια της παραπάνω διαδικασίας θα περαστούν στα παραδοτέα υποσυστήματα ενδεικτικές εγγραφές σε όλο το φάσμα εργασιών, για να ελεγχθεί η σωστή λειτουργία του λογισμικού και η αποδεκτή απεικόνιση του Επιχειρησιακού μοντέλου (business process model) του Οργανισμού στο νέο ΠΣΟ. Αυτή η διαδικασία πιθανόν να οδηγήσει σε αλλαγές σχεδιασμού του μοντέλου δεδομένων (data model), σε αλλαγές των διαδικασιών λειτουργίας του Οργανισμού, όπου κρίνεται, ότι η νέα μεθοδολογία προσέγγισης του νέου ΠΣΟ είναι καλύτερη και πιο αξιόπιστη, ή σε τροποποιήσεις των κωδικοποιήσεων με τις οποίες έγινε η δοκιμαστική / πιλοτική λειτουργία. Η διαδικασία αυτή, σε συνδυασμό με ενδεχόμενες τροποποιήσεις και παραμετροποιήσεις του λογισμικού από την ομάδα εργασίας του ανάδοχου, επαναλαμβάνεται μέχρι την ικανοποιητική προσέγγιση (s/w compliance) του παραδοτέου λογισμικού με τις καταγεγραμμένες απαιτήσεις του πελάτη-χρήστη του οργανισμού.

Το σύστημα το οποίο θα προκύψει μετά το τέλος της φάσης αυτής θα είναι σε μεγάλο βαθμό απαλλαγμένο από σφάλματα λειτουργίας (system bug free) και σε συνδυασμό με τις καταγεγραμμένες αλλαγές που τυχόν θα προκύψουν, θα είναι αποδεκτό, οπότε και υ-

πογράφεται πρωτόκολλο παραλαβής του λογισμικού από την ομάδα εργασίας του Οργανισμού.

2.6. Επικοινωνία Συστήματος

Όπως αναλύθηκε και στην προηγούμενη φάση το νέο σύστημα θα υποστηρίξει όλα τα παλιά δεδομένα, που ο Οργανισμός θα κρίνει απαραίτητο, με τις διαδικασίες data conversion και data entry. Ήδη από την διαδικασία κωδικοποίησης έχουν επιλεγεί οι πίνακες που κρίνεται αναγκαίο να «ανέβουν» από το προηγούμενο Πληροφοριακό Σύστημα στο νέο. Η ομάδα ανάπτυξης θα αναλάβει, με βάση τις εντολές αντιστοίχισης του project manager, την ανάπτυξη των υποπρογραμμάτων, που θα μετατρέψουν τους πίνακες του παλιού συστήματος (data migration). Τα δεδομένα που θα μεταχθούν στο νέο ΠΣΟ πρέπει να έχουν μία minimum λογική συνοχή με το παλιό σύστημα. Δεδομένα, που σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να μετατραπούν με τη χρήση μαθηματικών λογικών και συσχετίσεων, αλλά βασίζονται στην ανθρώπινη κρίση και διαίσθηση, είτε μετατρέπονται μερικώς, είτε δεν μετατρέπονται καθόλου. Οι αποφάσεις αυτές θα λαμβάνονται από κοινού από τις αρμόδιες ομάδες εργασίας.

Επί προσθέτως, αν ο Οργανισμός επιλέξει την προμήθεια υποσυστημάτων λογισμικού που προέρχονται από διαφορετικές Εταιρίες-Αναδόχους, ο project manager της εταιρείας σε συνεργασία με την ομάδα του Οργανισμού θα πρέπει να σχεδιάσει την μεθοδολογία της ενημέρωσης του ενός υποσυστήματος από το άλλο. Η ενημέρωση μπορεί να είναι κατά δεσμίδες (batch) ή άμεση (on line), ανάλογα με το σχεδιασμό και τις απαιτήσεις του Οργανισμού.

2.7. Διαδικασία Εκπαίδευσης

Η εκπαίδευση αφορά τόσο στην εκμάθηση των λειτουργιών του συστήματος, όσο και στην εκμάθηση των διαχειριστικών προγραμμάτων του συστήματος από εξειδικευμένους χρήστες (administrators) οι οποίοι θα είναι υπεύθυνοι από την πλευρά του Οργανισμού για την ορθή λειτουργία του συστήματος (Δικαιώματα Χρηστών, Διαδικασίες αντιγράφων ασφαλείας κ.λ.).

Η εκπαίδευση θα ολοκληρωθεί πριν από την δοκιμαστική λειτουργία του συστήματος έτσι, ώστε να υπάρχει η απαραίτητη γνώση από πλευράς των Χρηστών κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας του συστήματος.

Η εκπαίδευση των ισχυρών χρηστών (power users) και της μονάδας Πληροφορικής του Οργανισμού θα πρέπει κατά προτίμηση να υλοποιηθεί με ολιγομελείς ομάδες σε ώρες, που οι εκπαιδευόμενοι θα είναι απαλλαγμένοι από τις καθημερινές τους εργασίες και σε χώρο του Οργανισμού. Η μεθοδολογία προσέγγισης των εκπαιδευόμενων θα ακολουθεί τακτική on the job training, ώστε να ολοκληρωθεί το ταχύτερο δυνατόν.

Ο Οργανισμός μπορεί να αναθέσει την εκπαίδευση των τελικών χρηστών είτε στην εταιρεία, είτε να χρησιμοποιήσει τους πόρους που ήδη διαθέτει (π.χ. Μονάδα Πληροφορικής), είτε και να εφαρμόσει συνδυασμό και των δύο μεθοδολογιών. Η εκπαίδευση των τελικών χρηστών θα ακολουθεί επίσης τη μεθοδολογία on the job training, αλλά θα έχει προσανατολισμό στην εκμάθηση χρήσης φορμών καταχώρησης και συνήθων εκτυπωτικών καταστάσεων.

2.8. Παραγωγική Χρήση

Ο Οργανισμός θα πρέπει να υποστηριχθεί για διάρκεια ενός έως τριών μηνών από υπεύθυνους της εταιρείας για να αντιμετωπισθούν τα συνήθη προβλήματα προσαρμογής των χρηστών που παρουσιάζονται κατά την μετάπτωση σε νέο Πληροφοριακό Σύστημα. Οι υπεύθυνοι της εταιρείας θα πρέπει να παρέχουν βοήθεια στους τελικούς χρήστες τόσο σε επίπεδο χρήσης των εφαρμογών όσο και σε συμβουλευτικό επίπεδο, εάν υπάρχουν κενά στο διαδικαστικό μοντέλο, που θα πρέπει να ακολουθείται από τους χειριστές ή τους ισχυρούς χρήστες. Ο κύριος στόχος αυτής της υποστήριξης είναι η προσαρμογή των χρηστών στο νέο περιβάλλον και η φιλική αντιμετώπιση με την οποία θα πρέπει το προσωπικό να δεχθεί το νέο σύστημα εργασίας και λειτουργίας.

3. Συμπεράσματα - Επίλογος

Στην μελέτη που παρουσιάσαμε αναλύονται η μεθοδολογία καταγραφής των αναγκών και σχεδιασμού του έργου, η μεθοδολογία εγκατάστασης, ολοκλήρωσης και ελέγχου αποδοχής του Πληροφοριακού Συστήματος, καθώς και η μεθοδολογία συντήρησης και υποστήριξης του Συστήματος. Επίσης, αναλύεται το μοντέλο Διοίκησης και Οργάνωσης του Έργου, οι φάσεις του έργου και η σύνθεση της ομάδας έργου του Αναδόχου. Πιστεύεται, ότι μετά από τις σχετικές προσαρμογές στις ιδιαιτερότητες του οργανισμού, το παρόν σχέδιο μπορεί να βοηθήσει φορείς σε Τοπικό και Περιφερειακό επίπεδο στην καλλίτερη δυνατή συνεργασία τους με αναδόχους-εταιρείες κατά την ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

Ι. Αποστολάκης: Νέες Τεχνολογίες στην Ελληνική Δημόσια Διοίκηση: Διαδικασίες ενσωμάτωσης της Πληροφορικής και σύγχρονων μορφών επιμόρφωσης. Διοικητική Ενημέρωση, Τεύχος 15, σελ. 71-85, 1999.

Ι. Αποστολάκης κ.ά.: Μελέτη Πληροφοριακού και Επικοινωνιακού Συστήματος Υπουργείου Αιγαίου. 1998.

Πρακτικά 3ου Συνεδρίου Εφαρμογών Πληροφορικής και Επικοινωνιών: Μεταρρύθμιση στο Δημόσιο Τομέα και Ελληνικές Επιχειρήσεις Πληροφορικής. Θεσσαλονίκη, 1997.

Ι. Αποστολάκης: προδιαγραφές Σύνταξης Επιχειρησιακού Σχεδίου στο μέτρο 2.4. του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κλεισθένης». Υπουργείο Εσωτερικών, 1995.

Ι. Σταύρου - Ι. Καρύδας - Ι. Αποστολάκης: Εφαρμογές Πληροφορικής: Η εμπειρία του Υπουργείου Εσωτερικών, προβληματισμοί και Θέσεις. Η νέα Στρατηγική και το πλαίσιο εφαρμογής της. Α' Συνέδριο Πληροφορικής και Επικοινωνιών: Δημόσιος Τομέας, 1995.

Β. Λαοπόδης: Υλοποίηση και Μάνατζμεντ συστημάτων, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 1992.

Γ. Χαραμής: Διοικητική της Αναπτύξεως Πληροφοριακών Συστημάτων, Εκδόσεις Ανικούλα, 1992.

G. Dickson - J. Wetherbe: The Management of Information Systems. McGraw-Hill, 1985.