

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ
ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΝΑΔΟΧΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΥΠΟΕΡΓΟ :**

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

**ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΟΥ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**«ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ
ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ
ΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ
ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ»**

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ
ΜΕΤΡΟ 2.4 : «Περιφερειακά Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα και
Καινοτόμες Ενέργειες»**

**ΜΕΡΟΣ Β΄
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	3
1.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	3
1.2 ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ.....	4
1.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ.....	5
1.4 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	6
1.5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ.....	6
2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ	7
2.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	7
2.2 ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	7
2.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΘΑ ΕΙΣΑΧΘΟΥΝ ΣΤΗΝ ΒΔΟΔ.....	7
2.4 ΆΛΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΘΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΖΕΤΑΙ Η ΒΔΟΔ.....	8
3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.....	9
3.1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	10
3.2 ΠΗΓΕΣ ΛΗΨΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	11
3.3 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	12
3.4 ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ	12
3.5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	13
3.5.1 Καθορισμός των απαιτήσεων χρηστών και εννοιολογικός σχεδιασμός της βάσης δεδομένων.....	14
3.5.2 Λογικός σχεδιασμός της βάσης δεδομένων.....	16
3.5.3 Φυσικός σχεδιασμός και υλοποίηση της βάσης	17
3.6 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΒΑΣΗ.....	19
3.7 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ.....	21
4. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ.....	22
4.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	22
4.2 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	23
4.2.1 Βάση δεδομένων με εισηγμένα δεδομένα.....	23
4.2.2 Παραδοτέα της πρώτης φάσης (καταγραφή απαιτήσεων και εννοιολογικός σχεδιασμός).....	23
4.2.3 Παραδοτέα της δεύτερης φάσης (λογικός σχεδιασμός).....	23
4.2.4 Παραδοτέα τρίτης φάσης (Φυσικός σχεδιασμός και υλοποίηση).....	24
4.3 ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ	24
4.4 ΛΟΙΠΑ ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ.....	24
5. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	25
6. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ.....	26
7. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	26

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.1 Περιβάλλον του έργου

Σκοπός του παρόντος έργου είναι η ανάπτυξη μιας βάσης γεωγραφικών δεδομένων για την διαχείριση χωρικών και περιγραφικών δεδομένων Οδικού δικτύου μήκους περίπου σαράντα χιλιομέτρων (40.000 χλμ). Το παρόν έργο αποτελεί τμήμα του συνολικότερου έργου της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων στο Μέτρο 2.4 της Κοινωνίας της Πληροφορίας «Περιφερειακά Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα και Καινοτόμες Ενέργειες».

Το έργο «Δημιουργία Ψηφιακών Γεωγραφικών Δεδομένων, δημιουργία μεταδεδομένων, ανάπτυξη λογισμικού διαχείρισης, υλοποίηση δικτυακού κόμβου για την παροχή υπηρεσιών και την εξυπηρέτηση του πολίτη μέσω διαδικτύου και ηλεκτρονικών μέσων» έχει σαν σκοπό την δημιουργία ψηφιακών γεωγραφικών δεδομένων στο ΥΠΕΧΩΔΕ ,την ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος για την αποθήκευση και διαχείριση τους καθώς και τη διάθεση τους σε φορείς και κοινό μέσω του διαδικτύου. Το έργο αυτό θα υλοποιηθεί μέσω έξι (6) ξεχωριστών υποέργων:

Υποέργο 1: «Δημιουργία υποσυστήματος χωρικής βάσης δεδομένων των εγκεκριμένων πολεοδομικών-ρυμοτομικών σχεδίων της χώρας».

Υποέργο 2: «Υποσύστημα ηλεκτρονικής διαχείρισης και διάθεσης μέσω του Διαδικτύου του αρχείου αεροφωτογραφιών και άλλου χαρτογραφικού υλικού (raster και vector) του ΟΚΧΕ».

Υποέργο 3: «Δημιουργία Βάσης δεδομένων Οδικού Δικτύου». (το παρόν έργο)

Υποέργο 4: «Καταγραφή Οδικού Δικτύου».

Υποέργο 5: «Ανάπτυξη λογισμικού ενοποιημένης εσωτερικής διαχείρισης υποσυστημάτων βάσεων Χωρικών Δεδομένων και υλοποίηση πλατφόρμας λογισμικού σχετικού διαδικτυακού κόμβου για την ηλεκτρονική εξυπηρέτηση και τις συναλλαγές των πολιτών»

Υποέργο 6: «Ανάπτυξη του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών και ανάπτυξη εφαρμογών του Εθνικού Μητρώου Οδών, Τεχνική Υποστήριξη ».

Τα υποέργα 1,2,και 5 είναι αρμοδιότητας Γενικής Γραμματείας Περιβάλλοντος (Υ.ΠΕ.ΧΩ.).

Τα υποέργα : «Δημιουργία Βάσης δεδομένων Οδικού Δικτύου» (υποέργο 3), «Καταγραφή Οδικού Δικτύου» (υποέργο 4), και «Ανάπτυξη του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών και ανάπτυξη εφαρμογών του Μητρώου Οδών, Τεχνική Υποστήριξη » (υποέργο 6) είναι αυτά με τα οποία η Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων θα υλοποιήσει την δράση **Ηλεκτρονικό Μητρώο Οδών**.

Ως Μητρώο Οδών ορίζεται – στο πλαίσιο του παρόντος έργου - η ενιαία βάση γεωγραφικών και περιγραφικών δεδομένων που θα υποστηρίξει την ορθολογική δόμηση διαδικασιών οργάνωσης και διαχείρισης του οδικού δικτύου της χώρας και θα αποτελέσει, μαζί με τις εφαρμογές που θα αναπτυχθούν, την βάση για ένα Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα διαχείρισης δεδομένων οδικού δικτύου και οδικού περιβάλλοντος.

Σκοπός της συγκεκριμένης δράσης είναι η βελτίωση της αποδοτικότητας διαχείρισης των πληροφοριών σχετικά με την οδό και το οδικό περιβάλλον. Οι πληροφορίες αυτές σήμερα είτε δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες, είτε υπάρχουν σε μορφή χειρόγραφη ή έντυπη. Με την δημιουργία του συστήματος θα επιτευχθεί η ηλεκτρονική διαχείριση των πληροφοριών, ενώ μέσα από τη λειτουργική διασύνδεση των αρμοδίων κεντρικών και περιφερειακών υπηρεσιών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. θα δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις συνεργασίας των φορέων για αποτελεσματική και οικονομική διαχείριση του οδικού δικτύου.

Με το υποέργο 3 : «Δημιουργία Βάσης δεδομένων Οδικού Δικτύου» θα δομηθεί η βάση δεδομένων. Στη συνέχεια μέσω του υποέργου 4 : «Καταγραφή Οδικού Δικτύου» θα παραχθούν ακριβή γεωμετρικά δεδομένα καθώς και δεδομένα εικόνας για συγκεκριμένο τμήμα του Εθνικού Οδικού δικτύου. Τα δεδομένα του υποέργου 4 θα εισαχθούν στην βάση δεδομένων και στην συνέχεια θα αναπτυχθεί η βάση με λειτουργίες και συγκεκριμένες εφαρμογές (υποέργο 6 : «Ανάπτυξη του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών και ανάπτυξη εφαρμογών του Μητρώου Οδών, Τεχνική Υποστήριξη») ώστε να υλοποιηθεί το Ηλεκτρονικό Μητρώο Οδών.

Η Βάση Δεδομένων που θα δημιουργηθεί θα αποτελέσει τον πυρήνα του συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών του Οδικού Δικτύου της χώρας και θα χρησιμοποιείται από τις εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του υποέργου 6, ενώ θα καλυφθούν ανάγκες διαφόρων τμημάτων της Υπηρεσίας που έχουν σχέση με θέματα οδικού σχεδιασμού μεταφορών και κυκλοφορίας, εφαρμογές ανάλυσης ατυχημάτων με χρήση δυναμικού τεμαχισμού των περιεχομένων οντοτήτων (dynamic segmentation), καταγραφής συμβάντων σχετικών με το οδικό δίκτυο (event mapping), δημιουργία αυτοματοποιημένης χιλιομέτρησης οδικών αξόνων. Επίσης θα χρησιμοποιηθεί ως βασικό υπόβαθρο για την παραγωγή ειδικών θεματικών χαρτών και άλλου χαρτογραφικού υλικού σε επίπεδο χώρας. Τέλος, θα είναι ο βασικός πυρήνας για την ενσωμάτωση στο μέλλον δεδομένων με χωρική διάσταση, τα οποία είναι μεν καταγεγραμμένα σε διάφορα αναλογικά αρχεία, αλλά δεν έχουν ακόμη ενταχθεί σ' ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών του οδικού δικτύου της χώρας.

1.2 Εμπλεκόμενοι Φορείς

Υπάρχουν οι ακόλουθοι φορείς του Υπουργείου Χωροταξίας, Περιβάλλοντος και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) που παράγουν, διαχειρίζονται και διαθέτουν στο κοινό δεδομένα για το οδικό δίκτυο :

1. Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (Δ.Μ.Ε.Ο.)

2. Διεύθυνση Συντήρησης Οδικών Έργων (Δ3)
3. Περιφερειακές Υπηρεσίες Συντήρησης (ΥΠ.ΕΣ.Δ.Α.)
4. ΕΥΔΕ/ΣΑ, ΔΚΕΟ, ΔΚΕΣΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ υπεύθυνες για κατασκευή και συντήρηση οδικών έργων
5. άλλες Υπηρεσίες

Η βάση δεδομένων και στην συνέχεια, το πληροφοριακό σύστημα που θα δημιουργηθεί, θα διαχειρίζεται δεδομένα του ενημερωμένου οδικού δικτύου (επικαιροποίηση 2005) των προαναφερθέντων φορέων σε χαρτογραφικό υπόβαθρο αντίστοιχο – κατ' ελάχιστον - των χαρτών κλίμακας 1: 50.000 .

Υπεύθυνος φορέας για την υλοποίηση και λειτουργία του Έργου είναι η Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΔΜΕΟ) .Η Βάση Δεδομένων Οδικού δικτύου (ΒΔΟΔ) που θα παραχθεί στο πλαίσιο του παρόντος έργου θα εγκατασταθεί στη Διεύθυνση Μελετών Έργων οδοποιίας (Δ.Μ.Ε.Ο.), στη Διεύθυνση Συντήρησης Οδικών Έργων (Δ3) και στη Δ/ση Πληροφορικής της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

1.3 Περιγραφή του υποέργου

Σκοπός του παρόντος υποέργου είναι η καταγραφή και οργάνωση χωρικών δεδομένων οδικού δικτύου μήκους περίπου σαράντα χιλιάδων χιλιομέτρων (40.000 χλμ) για την ένταξη τους σε ένα πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης τους. Η υλοποίηση του παρόντος έργου περιλαμβάνει την καταγραφή και την τεκμηρίωση (ονοματολογία- κωδικοποίηση-ταξινόμηση) των χωρικών δεδομένων, τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη της βάσης δεδομένων Οδικού δικτύου (ΒΔΟΔ) και την εισαγωγή των δεδομένων στη βάση. Η βάση δεδομένων που θα αναπτυχθεί πρέπει να περιλαμβάνει και να διαχειρίζεται:

- Τα χωρικά δεδομένα καθώς και άλλα δεδομένα που συνδέονται μ' αυτά
- Τα μεταδεδομένα των χωρικών δεδομένων
- Πληροφορίες για τα αρχεία απ' όπου προέρχονται όλα τα δεδομένα.

(Στα κατωτέρω ο όρος δεδομένα περιλαμβάνει και τις τρεις προαναφερθείσες κατηγορίες όταν δεν γίνεται συγκεκριμένη αναφορά).

Το έργο περιλαμβάνει τα εξής :

- α. Σχεδιασμό και ανάπτυξη της Βάσης Δεδομένων Οδικού Δικτύου
- β. Ψηφιοποίηση του οδικού δικτύου της χώρας για τα πέντε πρώτα επίπεδα του Εθνικού και Επαρχιακού Οδικού Δικτύου δηλ.:
 - Πρωτεύον Εθνικό
 - Δευτερεύον Εθνικό
 - Τριτεύον Εθνικό
 - Πρωτεύον Επαρχιακό και

- Δευτερεύον Επαρχιακό δίκτυο

συμπεριλαμβανομένων των κόμβων (τομές Εθνικών / Επαρχιακών οδών)

- β. Ένταξη του ψηφιοποιημένου οδικού δικτύου στη Βάση Δεδομένων Οδικού Δικτύου
- γ. Ένταξη στη ΒΔΟΔ βασικών θεματικών χαρτογραφικών υποβάθρων (ακτογραμμή, υδρογραφικό δίκτυο, διοικητικά όρια κλπ.)
- δ. Ένταξη στη ΒΔΟΔ όλων των υφισταμένων οδικών αξόνων που εμπίπτουν στις προαναφερόμενες κατηγορίες αλλά δεν είναι καταγεγραμμένοι ως τέτοιοι στα υπάρχοντα χαρτογραφικά υπόβαθρα.
- ε. Ένταξη στη ΒΔΟΔ όλων των προς υλοποίηση στην παρούσα προγραμματική περίοδο (Γ' ΚΠΣ) οδικών αξόνων που εμπίπτουν στις προαναφερόμενες κατηγορίες. Τα απαιτούμενα στοιχεία της χάραξης των εν λόγω αξόνων θα χορηγηθούν από τη ΔΜΕΟ. Τέτοιοι άξονες είναι π.χ. τμήματα της Εγνατίας Οδού, όλοι οι Οδικοί Άξονες Παραχώρησης, κλπ.

Η ακρίβεια και το επίπεδο λεπτομέρειας των χωρικών δεδομένων θα πρέπει να είναι αντίστοιχα των χαρτογραφικών υποβάθρων τουλάχιστον της κλίμακας 1:50.000 της ΓΥΣ για τις τάξεις των οδικών αξόνων που περιγράφηκαν πιο πάνω με την επί πλέον πληροφορία που απαιτείται για την επικαιροποίηση (2005) του οδικού δικτύου. Οι άξονες των υπεραστικών οδών θα πρέπει να ταυτίζονται οριζοντιογραφικά με τους άξονες των αστικών αρτηριών οι οποίοι διέρχονται μέσα από αστικές περιοχές και αποτελούν συνέχεια των υπεραστικών αξόνων.

1.4 Περιβάλλον ανάπτυξης βάσης δεδομένων

Η Βάση Δεδομένων που θα αναπτυχθεί στα πλαίσια του παρόντος έργου θα εγκατασταθεί αρχικά στον εξυπηρετητή (server) βάσεων δεδομένων που βρίσκεται στη Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας και στη συνέχεια στις Δ/σεις Συντήρησης Έργων Οδοποιίας (Δ3) και Πληροφορικής της Γ.Γ.Δ.Ε. Η Βάση Δεδομένων θα αναπτυχθεί σε περιβάλλον συμβατό με την υφιστάμενη υποδομή των εμπλεκόμενων φορέων. Η αποθήκευση των χωρικών δεδομένων θα γίνει σε τέτοια μορφή ώστε τα δεδομένα να είναι προσβάσιμα από λογισμικά που υποστηρίζουν το παραπάνω format.

1.5 Περιγραφή της υφιστάμενης υποδομής

Στη ΓΓΔΕ υπάρχει ο παρακάτω εξοπλισμός σε δίκτυο :

- Κεντρικός Server Sun 4800 και Unix λειτουργικό,
- Web server για λειτουργία και διαχείριση της επίσημης ιστοσελίδας της ΓΓΔΕ
- Λογισμικό Βάσης Δεδομένων της Oracle ,
- Πέντε (5) Βάσεις Δεδομένων (αρχιτεκτονικής client-server) με πληροφορίες που διαχειρίζονται συνδεδεμένες Διοικητικές Υπηρεσίες (μία από τις βάσεις είναι το μητρώο τροχαίων ατυχημάτων που χρησιμοποιεί η Δ/ση Δ3)
- Δύο (2) τοπικοί Lan Servers με 20 περίπου Pc's (εσωτερικό δίκτυο),
- Δύο (2) απομακρυσμένοι Lan Servers με 30 περίπου Pc's στα άλλα κτίρια (εξωτερικό δίκτυο).

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

2.1 Κατηγορίες δεδομένων

Τα χωρικά δεδομένα που θα διαχειρίζεται το πληροφοριακό σύστημα θα είναι:

- Διανυσματικά (Vector), όπως άξονες, κόμβοι, διαγράμματα, πολύγωνα κλπ.
- Σημειακά (Point), όπως γεωδαιτικά σημεία, φωτοσταθερά κλπ.
- Πινακωτά (Matrix), όπως ψηφιακά μοντέλα εδάφους (DTM) ή επιφανείας (DSM).
- Εικονιστικά με γεωαναφορά (Raster), όπως ορθοφωτογραφίες
- Εικονιστικά χωρίς γεωαναφορά (Raster), όπως σαρωμένες αεροφωτογραφίες.

Ο όρος γεωαναφορά αναφέρεται με την αυστηρά γεωμετρική του έννοια, δηλαδή ότι γνωρίζοντας τις συντεταγμένες του πρώτου εικονοστοιχείου και την γεωμετρική ανάλυση γνωρίζουμε και τις συντεταγμένες κάθε άλλου εικονοστοιχείου.

Επιπλέον το σύστημα θα διαχειρίζεται και άλλου είδους δεδομένα που είτε συνοδεύουν χωρικά δεδομένα είτε θα έχουν χωρική αναφορά:

- Κείμενα, όπως μελέτες, τεχνικές εκθέσεις, περιγραφές κλπ (μορφές doc, txt, pdf κλπ).
- Πίνακες, όπως καταγραφής συμβάντων κλπ (txt, xls κλπ).
- Εικόνες, φωτογραφίες ή σκαριφήματα, όπως φωτογραφίες οδικών χαρακτηριστικών, σκίτσα φωτοσταθερών κλπ (μορφές tiff, jpg, gif, bmp, dxf, ps κλπ).

Παράλληλα, η βάση δεδομένων που θα αναπτυχθεί θα υποστηρίζει και λειτουργίες που σχετίζονται με την γεωγραφική διαχείριση, διάχυση και εποπτεία τόσο των αρχείων από τα οποία προκύπτουν τα παραπάνω δεδομένα (Oracle Spatial) όσο και άλλων που αποτελούν συνοδευτικά δεδομένα (π.χ. αρχεία Microsoft Word).

2.2 Ονοματολογία και κωδικοποίηση των δεδομένων

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου συμπεριλαμβάνεται η ανάπτυξη ενός συστήματος ονοματολογίας και κωδικοποίησης των δεδομένων του οδικού δικτύου. Η ονοματολογία και η κωδικοποίηση αφορούν τις οντότητες και τα χαρακτηριστικά τους. Επίσης το σύστημα θα περιλαμβάνει κανόνες για την ψηφιακή αποθήκευση των δεδομένων (π.χ. ονόματα αρχείων τα οποία θα δηλώνουν κάποια μεταδεδομένα). Το σύστημα αυτό θα αποτελέσει τη βάση για την ψηφιοποίηση του οδικού δικτύου και θα μπορεί να υιοθετηθεί από τους εμπλεκόμενους φορείς στην παραγωγή δεδομένων στο μέλλον ώστε να διευκολυνθεί η εισαγωγή τους στο πληροφοριακό σύστημα. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τηρήσει - όπου υπάρχει - το σχήμα ονοματολογίας ή κωδικοποίησης που έχει υιοθετήσει η χώρα δια των Υπηρεσιών του ΥΠΕΧΩΔΕ, σε εθνικό επίπεδο (π.χ. αντίστοιχη Υπουργική Απόφαση ή /και ΦΕΚ - εφόσον υπάρχει - για τον χαρακτηρισμό οδικών αξόνων).

2.3 Δεδομένα που θα εισαχθούν στην ΒΔΟΔ

Οι κατηγορίες οδικών αξόνων που θα υπάρχουν στη ΒΔΟΔ είναι :

- Πρωτεύον Εθνικό
- Δευτερεύον Εθνικό
- Τριτεύον Εθνικό
- Πρωτεύον Επαρχιακό και
- Δευτερεύον Επαρχιακό δίκτυο
(όπως αυτό ορίζεται και έχει κωδικοποιηθεί από τις σχετικές Υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ)

Επίσης στη βάση θα εισαχθούν οι κόμβοι του οδικού δικτύου και ως τέτοιοι θα καταγραφούν οι τομές του εθνικού οδικού δικτύου με το εθνικό και επαρχιακό οδικό δίκτυο.. Θα πρέπει να προβλεφθεί η δυνατότητα να προστεθούν και άλλοι κόμβοι μελλοντικά.

Το προαναφερθέν οδικό δίκτυο μπορεί να ψηφιοποιηθεί από υπάρχοντα υπόβαθρα και σαν τέτοια προτείνονται οι ορθοφωτοχάρτες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων που αποτελούν ομοιογενές υπόβαθρο για το μεγαλύτερο τμήμα της ελληνικής επικράτειας. Εκτός από τους παραπάνω ορθοφωτοχάρτες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και άλλο υπόβαθρο (π.χ. η βασική σειρά χαρτών κλίμακας 1:50.000 της ΓΥΣ) ή άλλες πηγές δεδομένων ελεγμένης ακρίβειας και αξιοπιστίας καθώς και δεδομένα που προέρχονται από μετρήσεις με συσκευές GPS .

Τα δεδομένα οδικού δικτύου θα πρέπει να είναι επικαιροποιημένα έως το 2005 και εκτιμάται ότι το μήκος του οδικού δικτύου που θα πρέπει να ενημερωθεί από μετρήσεις GPS δεν θα ξεπερνά τα 5.000 – 7.000 χιλιόμετρα.

Οι προτεινόμενες εργασίες για τις μετρήσεις με GPS συμπεριλαμβάνονται στο κόστος του παρόντος έργου.

Τα θεματικά δεδομένα που θα επιτρέπουν χαρτογραφική απόδοση του οδικού δικτύου και θα εισαχθούν στη ΒΔΟΔ είναι :

Ακτογραμμή

Υδρογραφικό δίκτυο

Διοικητικά Όρια Περιφερειών, Νομών, ΟΤΑ

Ονόματα οικισμών, χωριών και πόλεων

Λιμάνια

Αεροδρόμια

Διεθνείς πύλες εισόδου της Χώρας,

Σιδηροδρομικοί Άξονες

Ψηφιακό μοντέλο εδάφους με βήμα (grid) ανά 250 μέτρα.

Τα ανωτέρω θεματικά δεδομένα μπορούν να ληφθούν από οιαδήποτε υφιστάμενη έγκυρη πηγή λήψης αντίστοιχων δεδομένων (π.χ. χάρτες ΕΣΥΕ, ΓΥΣ κλπ.) και θα χρησιμεύουν μόνο για την πληρέστερη χαρτογραφική απεικόνιση του οδικού δικτύου. Η γεωμετρική ακρίβεια των παραπάνω δεδομένων δεν έχει ιδιαίτερη σημασία. Το χαρτογραφικό υπόβαθρο που θα παραχθεί θα πρέπει να είναι έγκυρο και θα αναφέρεται η ακρίβεια της πηγής προέλευσης των παραπάνω δεδομένων. Το ελάχιστο όριο απαίτησης γεωμετρικής ακρίβειας για αυτά τα δεδομένα είναι εκείνο της κλίμακας 1: 500.000.

2.4 Άλλα Δεδομένα που θα διαχειρίζεται η ΒΔΟΔ

Προκειμένου να είναι εφικτή η απεικόνιση του οδικού δικτύου σε ένα ολοκληρωμένο χαρτογραφικό υπόβαθρο, αλλά και η παραγωγή θεματικών χαρτών ή και αναφορών για διάφορες χρήσεις θα πρέπει να ενταχθούν (σε επόμενο υποέργο) στη Βάση Δεδομένων πρόσθετα στοιχεία (σημειακά, γραμμικά ή πολυγωνικά) που θα αφορούν ενδεικτικά :

1. Στην γεωμετρία της χάραξης (οριζοντιογραφία, μηκοτομή με πραγματικές μορφές καμπυλών και επικλίσεις με πραγματικές τιμές). [
2. Στο πλάτος του οδοστρώματος, των ερεισμάτων και πεζοδρομίων οδών και στις λωρίδες κυκλοφορίας.
3. Στις κεντρικές και πλευρικές νησίδες (χιλιομετρική θέση αρχής και τέλους, πλάτος, μορφή, π.χ. με ή χωρίς κράσπεδο).
4. Στα επιχώματα και ορύγματα (χιλιομετρική θέση αρχής και τέλους, τάξη μεγέθους κλίσης και ύψους).
5. Στις διασταυρώσεις, ισόπεδες και ανισόπεδες και στις πεζογέφυρες (χιλιομετρική θέση διασταύρωσης κ.λ.π.).
6. Στα παράπλευρα οδικά δίκτυα (χιλιομετρική θέση αρχής και τέλους).
7. Στα μεγάλα τεχνικά έργα (γέφυρες σήραγγες). (χιλιομετρική θέση αρχής και τέλους, στοιχεία γεωμετρίας).
8. Στους τοίχους αντιστήριξης (χιλιομετρική θέση αρχής και τέλους, ύψος κατά προσέγγιση, λοιπά στοιχεία).
9. Στους τάφρους απορροής ομβρίων (χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους, μορφή, είδος επένδυσης).
10. Στην κατακόρυφη σήμανση (χιλιομετρική θέση, είδος και πλήθος ιστών ανά είδος πινακίδας, περιεχόμενο πινακίδας).
11. Στον εξοπλισμό ασφαλείας (στηθαία ασφαλείας με χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους, μορφή και κατάσταση, οριοδείκτες, με χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους τμήματος, είδος και κατάσταση, ανακλαστήρες οδοστρώματος, με χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους τμήματος είδος και κατάσταση κ.λ.π.).
12. Στις πινακίδες χιλιόμετρησης (χιλιομετρική θέση, κατάσταση).
13. Στην οριζόντια σήμανση (χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους, μορφή και κατάσταση).
14. Στον ηλεκτροφωτισμό χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους, είδος και κατάσταση).
15. Στην σηματοδότηση (χιλιομετρική θέση και αριθμός σηματοδοτών).
16. Στα φρεάτια επί του οδοστρώματος ή του ερείσματος (χιλιομετρική θέση).
17. Στις παρόδιες χρήσεις γης (χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους, είδος χρήσης).
18. Στις συνδέσεις πρατηρίων καυσίμων και άλλων εγκαταστάσεων επί των οδών (χιλιομετρική θέση σύνδεσης και είδος).
19. Στην επιφανειακή στρώση οδοστρώματος (χιλιομετρική θέση αρχή και τέλους τμήματος, είδος επιφανειακής στρώσης, κατάσταση).
20. Στις οριογραμμές ζωνών απαλλοτρίωσης .
21. Σε εικόνες με άλλα χαρακτηριστικά οδικού περιβάλλοντος .
22. Σε στοιχεία εφαρμοσμένων μελετών οδοποιίας (σχέδια και στοιχεία, δεδομένα)

Τα προαναφερθέντα **Στοιχεία οδών και ιδιότητες** τους είναι στοιχεία που θα συλλεγούν στη φάση υλοποίησης του υποέργου 4 και στο πλαίσιο υλοποίησης του παρόντος υποέργου θα προβλεφθεί **μόνον η δυνατότητα διαχείρισης** και αυτών των δεδομένων. Είναι προφανές ότι όλα τα παραπάνω στοιχεία θα χρησιμοποιούνται από τις εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του υποέργου 6.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της βάσης χωρικών δεδομένων θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Ανάλυση των αναγκών των χρηστών. Ως χρήστες στην παρούσα φάση θεωρούνται η Διεύθυνση Μελετών Έργων οδοποιίας (Δ.Μ.Ε.Ο.) και η Διεύθυνση Συντήρησης Οδικών Έργων (Δ3)
- Καταγραφή, κατηγοριοποίηση των δεδομένων
- Ανάπτυξη σχήματος κωδικοποίησης των δεδομένων
- Περιγραφή των τοπολογικών σχέσεων μεταξύ των δεδομένων
- Εννοιολογικό, Λογικό και Φυσικό σχεδιασμό της βάσης
- Πιλοτική υλοποίηση της βάσης
- Διόρθωση-βελτίωση της βάσης
- Τελική υλοποίηση της βάσης
- Εισαγωγή των δεδομένων στη βάση

Βασικά στοιχεία της Βάσης Δεδομένων του Οδικού Δικτύου

Τα βασικά στοιχεία τα οποία θα παρουσιασθούν στην συνέχεια αναφέρονται στο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς, το περιεχόμενο της Βάσης των Δεδομένων, στις πηγές λήψης των δεδομένων και στην ποιότητα τους, περιλαμβανομένων και των απαιτήσεων για μεταδεδομένα τα οποία θα αναφέρονται στις τελικές καταγεγραμμένες οντότητες.

Γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς και γεωγραφική έκταση

Το Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς για όλη την ψηφιακή Βάση Δεδομένων του οδικού δικτύου θα είναι το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (Datum ΕΓΣΑ87), ώστε να είναι ευχερής η διασύνδεση και η ενσωμάτωση της βάσης με άλλες ήδη υπάρχουσες. Ο χώρος στον οποίο θα αναφέρεται είναι η Ελληνική Επικράτεια.

3.1. Περιεχόμενο βάσης δεδομένων

Ως προς το περιεχόμενο της Βάσης Δεδομένων Οδικού Δικτύου (ΒΔΟΔ), αυτό θα πρέπει να καλύπτει (τουλάχιστον) τα εξής θεματικά επίπεδα :

Το βασικό οδικό δίκτυο

Το δίκτυο οδικών αξόνων με τους κόμβους (τομές Εθνικών και Επαρχιακών οδών) με επαρχιακές οδούς) αποτελεί τον πυρήνα της ΒΔΟΔ. Θα πρέπει να προταθεί και δομηθεί δόκιμο «μοντέλο» του δικτύου με στόχο την αξιόπιστη λειτουργική ανάλυσή του. Ως προς την τοπολογική του οργάνωση θα πρέπει να χρησιμοποιεί τη μαθηματική δομή του «γράφου», δηλαδή θα περιλαμβάνει κόμβους και διανύσματα τα οποία θα συνδέουν τους κόμβους. Τα διανύσματα θα αντιστοιχούν σε οδικά τμήματα, ενώ οι κόμβοι θα αντιστοιχούν στα σημεία σύνδεσης των οδικών τμημάτων μεταξύ τους. Ως βασική απαίτηση στην απόδοση του δικτύου τίθεται η εξασφάλιση της συνδεσιμότητας, δηλαδή οι κόμβοι να είναι πλήρως διασυνδεδεμένοι με τα διανύσματα (οδικά τμήματα) που καταλήγουν σε αυτούς. Επιπλέον, παράλληλα με την απαίτηση συνδεσιμότητας θα πρέπει να διασφαλίζεται η «επιπεδότητα» του μοντέλου, η μη επικάλυψη - διασταύρωση δηλαδή διανυσμάτων σε σημεία όπου δεν υπάρχουν κόμβοι.

Το σύστημα γραμμικής αναφοράς

Το δομημένο (μοντελοποιημένο) σύμφωνα με τα ανωτέρω δίκτυο θα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλά γραμμικά συστήματα αναφοράς και μεθόδους. Ως παράδειγμα αναφέρονται εδώ οι οδικοί άξονες. Ως οδικός άξονας θεωρείται το οδικό τμήμα το οποίο ενώνει κατοικημένες περιοχές και το οποίο αποτελείται από το σύνολο των οδικών διανυσμάτων τα οποία συνθέτουν αυτό τον άξονα. Ο οδικός άξονας θα περιγράφεται με την επίσημη (βάσει αντίστοιχης Υπουργικής Απόφασης ή /και ΦΕΚ και

εφόσον υπάρχει) υπηρεσιακή ονομασία της διαδρομής που έχει δοθεί από υπηρεσίες Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (π.χ. οδός Τρίπολης-Σπάρτης ή Λεωφόρος Κηφισίας). Η δομή της Βάσης Δεδομένων θα πρέπει να επιτρέπει τη χιλιομέτρηση και προς τις δύο κατευθύνσεις π.χ. Θεσ/νίκη-Κατερίνη ή Κατερίνη-Θεσ/νίκη, σε υπερσύνολα αυτών (π.χ. Θεσ/νίκη-Αθήνα) ή υποσύνολα τους, ή διαφορετική χιλιομέτρηση. Για παράδειγμα, θα πρέπει να μπορεί να εξαχεται εύκολα από τη βάση ότι η ΧΘ 10+500 της Ε.Ο Θεσ/νίκης-Κατερίνης είναι ή ίδια με τη « 1500 μέτρα από τα διόδια Μαλγάρων». Η αρχή και το τέλος όλων των παραπάνω χιλιομετρήσεων και μεθόδων γραμμικής αναφοράς θα πρέπει να είναι παραμετροποιήσιμες .

Η ΒΔΟΔ θα πρέπει να είναι δομημένη έτσι ώστε να δίνει τη δυνατότητα της γεωγραφικής απεικόνισης αυτών των συστημάτων χιλιομέτρησης (και άρα πολλαπλών γεωγραφικών αναπαραστάσεων του οδικού δικτύου) χωρίς αυτό να σημαίνει επανάληψη της ίδιας πληροφορίας. Για παράδειγμα να παρουσιάζεται το οδικό δίκτυο γεωγραφικά διαιρεμένο σε τμήματα, όπου το κάθε τμήμα να αποτελεί τον άξονα του δικτύου από κόμβο σε κόμβο ή ως μια ενιαία γεωμετρία κατά μήκος μιας διαδρομής)

Είναι απαραίτητη η λειτουργία του προαναφερθέντος γραμμικού συστήματος αναφοράς ώστε να εξασφαλίζεται η γεωγραφική αναφορά των στοιχείων, ενεργειών και συμβάντων που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο των εφαρμογών στο υποέργο 6.

Τα φυσικά στοιχεία του δικτύου

Στη Βάση δεδομένων θα αναπτυχθεί κατάλληλη δομή για τη δυνατότητα καταχώρησης, διαχείρισης και ανάλυσης των φυσικών στοιχείων τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της λειτουργικής ανάλυσης του δικτύου.

Στην ενότητα αυτή ανήκουν τόσο σημειακά όσο και γραμμικά στοιχεία. Παραδείγματα σημειακών στοιχείων του δικτύου είναι, η οδική κατακόρυφη σήμανση, οι θέσεις των διοδίων κλπ., ενώ παραδείγματα γραμμικών στοιχείων είναι τα πεζοδρόμια, οι γέφυρες κλπ.

Οι ενέργειες επί του οδικού δικτύου

Στη Βάση Δεδομένων θα αναπτυχθεί κατάλληλη δομή για την δυνατότητα καταχώρησης, διαχείρισης και ανάλυσης προσωρινών ενεργειών που λαμβάνουν χώρα επί του δικτύου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ενεργειών είναι τα έργα που εκτελούνται σε συγκεκριμένο σημείο ή τμήμα του οδικού άξονα.

Τα συμβάντα

Στη Βάση δεδομένων θα αναπτυχθεί κατάλληλη δομή για την δυνατότητα καταχώρησης, διαχείρισης και ανάλυσης των συμβάντων που λαμβάνουν χώρα επί του δικτύου. Ως συμβάντα θεωρούνται τα προσωρινά γεγονότα τα οποία λαμβάνουν χώρα στους οδικούς άξονες π.χ. ατυχήματα. Για την γεωγραφική αναφορά των συμβάντων θα πρέπει επίσης να αξιοποιηθεί το σύστημα γραμμικής αναφοράς.

3.2 Πηγές λήψης δεδομένων

Ο ανάδοχος δύναται να χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε πρόσφορη πηγή προκειμένου να δημιουργήσει μια ενημερωμένη και επικαιροποιημένη Βάση Δεδομένων .

Τέτοιες πηγές είναι :

Χάρτες κλ. 1:50.000 της Γ.Υ.Σ

Χάρτες 1: 200.000 της ΕΣΥΕ

Ορθοφωτοχάρτες του ΥΠΑΑ&Τ

Δορυφορικές εικόνες με ανάλυση μικρότερη από την οριζοντιογραφική ακρίβεια των

χαρτών κλίμακας 1: 50.000

Επίγειες καταγραφές με συστήματα GPS
Χαρτογραφικά στοιχεία από Υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ και Περιφερειακές Υπηρεσίες Συγκοινωνιακών Έργων, Νομαρχίες κ.λ.π

Είναι δυνατόν επίσης να χρησιμοποιηθούν υφιστάμενα χαρτογραφικά υπόβαθρα του ΥΠΕΧΩΔΕ όπως π.χ χάρτες κατηγοριοποίησης οδικού δικτύου, διάφοροι θεματικοί χάρτες, στοιχεία και χαρτογραφικό υλικό της Στατιστικής Υπηρεσίας, υπάρχουσες βιβλιοθήκες ορθοφωτοχαρτών π.χ του ΥΠΑΤ&Τκλπ.

Η Υπηρεσία θα παράσχει κάθε δυνατή συνδρομή για την εξασφάλιση των στοιχείων, (εφ' όσον απαιτείται) **τα οποία όμως θα προμηθευτεί ο ανάδοχος με δική του δαπάνη.**

Σε περίπτωση συλλογής στοιχείων με χρήση δεκτών G.P.S θα γίνεται χρήση οχημάτων εξοπλισμένων με δέκτες GPS και φορητούς υπολογιστές, τα οποία θα διατρέχουν τον οδικό άξονα που πρόκειται να καταγραφεί. Κατά την αποτύπωση θα καταγράφεται η απόσταση του άξονα της λωρίδας που χρησιμοποιεί το όχημα καταγραφής από τον άξονα του δρόμου, η οποία εκφράζει την εκτροπή (offset) του άξονα της διαδρομής του οχήματος σε σχέση με τον άξονα του δρόμου. Προκειμένου να υπολογισθεί ο άξονας του δρόμου θα λαμβάνεται υπ' όψη αυτή η εκτροπή και θα επιφέρεται η σχετική διόρθωση.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μελέτες που θα συλλέξει ο ανάδοχος από κεντρικές ή περιφερειακές Υπηρεσίες, θα καταχωρείται και πληροφορία σχετικά με την μελέτη του υπ' όψη οδικού άξονα.

Κατά την διάρκεια συλλογής των στοιχείων θα πρέπει να γίνεται καταγραφή των μεταδεδομένων που αφορούν συγκεκριμένες χωρικές οντότητες με τρόπο μεθοδικό και αξιοποιήσιμο σε μεταγενέστερο χρόνο.

3.3 Ποιοτικά Στοιχεία της Βάσης Δεδομένων

Τα δεδομένα πρέπει να είναι επικαιροποιημένα έως το 2005, τόσο σε επίπεδο γεωμετρίας όσο και σε επίπεδο θεματικών χαρακτηριστικών.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από τον ανάδοχο στην συμβατότητα των δεδομένων μεταξύ τους, ειδικά δε αυτών που συνιστούν το γεωμετρικό σκέλος των δεδομένων όπως για παράδειγμα :

- Η συνέχεια και ταύτιση των υπεραστικών αξόνων με τις αστικές αρτηρίες.
- Η σχετική θέση της ακτογραμμής με το οδικό δίκτυο (δεν θα πρέπει άξονες δρόμων να τέμνουν την ακτογραμμή ή να την επικαλύπτουν).
- Δρόμοι που εκτείνονται κατά μήκος ποταμών, δεν θα πρέπει να αλληλοτέμνονται με αυτούς παρά μόνον σε ύπαρξη γεφυρών.
- Δρόμοι που αποτελούν όρια ΟΤΑ θα πρέπει να ταυτίζονται με αυτά.
- Μη αναγκαίες οντότητες, όπως πχ κόμβοι οι οποίοι δεν χρειάζονται (pesudo nodes), θα πρέπει να διαγραφούν με χρήση κατάλληλων εφαρμογών λογισμικού
- Οι κόμβοι (από τοπολογική άποψη) που αναφέρονται σε κέντρα οικισμών θα πρέπει να ταυτίζονται με σημεία οδικών αξόνων ή να συνδέονται με αυτούς μέσω συνδετήριων τόξων.

3.4 Μεταδεδομένα

Η Βάση Δεδομένων θα πρέπει να περιέχει πληροφορίες σε επίπεδο μεταδεδομένων προκειμένου να υπάρχει συστηματική και πλήρης τεκμηρίωση του περιεχομένου ώστε οι χρήστες να έχουν σαφή εικόνα των διαδικασιών δημιουργίας των δεδομένων και της αξιοπιστίας τους.

Τα μεταδεδομένα θα δίδονται σε μορφή πινάκων EXCEL οι οποίοι κατ' ελάχιστο θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες όπως πηγές δεδομένων, ημερομηνίες έκδοσης ή σύνταξης πρωτότυπου υλικού, πληρότητας δεδομένων, πληρότητας θεματικών χαρακτηριστικών, format διάθεσης δεδομένων κλπ. Συνιστάται η υιοθέτηση του προτύπου ISO19115 για τον σκοπό αυτό.

Η καταγραφή των ποιοτικών δεδομένων θα γίνεται με καταχώρησή τους σε πίνακες, διασυνδεόμενους με αυτούς των γεωμετρικών οντοτήτων μέσω κατάλληλων πεδίων (κλειδιών).

Η πλήρης μορφή και το format και η κωδικοποίηση των απαιτούμενων μεταδεδομένων θα οριστικοποιηθεί κατά τη φάση σχεδιασμού της Βάσης Δεδομένων - στα πλαίσια του υποέργου 3 - οπότε και θα ορισθεί επακριβώς το περιεχόμενό τους. Τα μεταδεδομένα θα αποτελέσουν τμήμα της τεκμηρίωσης της Βάσης Δεδομένων η οποία θα παραδοθεί ως μέρος του τελικού παραδοτέου.

Ο τελικός τρόπος διαχείρισής τους αλλά και άλλες λεπτομέρειες θα προσδιορισθούν κατά την ανάπτυξη εφαρμογών της Βάσης Δεδομένων στο πλαίσιο του άλλου υποέργου (υποέργο 6).

3.5. Ανάπτυξη της βάσης δεδομένων

Κάθε στάδιο ανάπτυξης της βάσης Δεδομένων θα συνοδεύεται από Τεχνική Έκθεση (κείμενα, διαγράμματα, πίνακες κλπ) που θα τεκμηριώνει τις προτεινόμενες λύσεις. Κάθε ενδιάμεσο στάδιο θα πρέπει να εγκρίνεται από την αναθέτουσα Αρχή. Για τον επιτυχή σχεδιασμό της βάσης ο ανάδοχος θα πρέπει:

- Να έχει μια αμφίδρομη επικοινωνία με την Υπηρεσία και τους χρήστες της Βάσης.
- Να ακολουθήσει μια σπονδυλωτή μεθοδολογία κατά τη διαδικασία μοντελοποίησης των δεδομένων.
- Να υιοθετήσει μια διαδικασία βασισμένη στη φύση των δεδομένων.
- Να ενσωματώσει στα μοντέλα των δεδομένων διαδικασίες σπονδυλωτής δόμησης και ολοκλήρωσης.
- Να χρησιμοποιήσει διαγράμματα για την παρουσίαση των μοντέλων των δεδομένων.
- Να χρησιμοποιήσει μεθοδολογίες δημιουργίας διαγραμμάτων και μοντελοποίησης βάσης δεδομένων (IDEF1X, Information Engineering ή Chen ERD) καθώς και τη γλώσσα UML.
- Να τεκμηριώνει τα διαγράμματα των μοντέλων δεδομένων με κείμενα, πίνακες, επεξηγήσεις κλπ.

Η ανάπτυξη της Βάσης Δεδομένων έως και το στάδιο του φυσικού σχεδιασμού και υλοποίησης της βάσης θα γίνει με εξοπλισμό που πρέπει να διαθέτει ο ανάδοχος. Ο

ανάδοχος θα εγκαταστήσει την βάση στον εξυπηρετητή της ΔΜΕΟ στη φάση της δοκιμαστικής εφαρμογής.

3.5.1 Καθορισμός των απαιτήσεων χρηστών και εννοιολογικός σχεδιασμός της Βάσης Δεδομένων

Στο στάδιο αυτό θα γίνει μια ανάλυση των απαιτήσεων των υπηρεσιών (Δ.Μ.Ε.Ο. και Δ3) και των εφαρμογών που θα εξυπηρετούν τα δεδομένα για να αποσαφηνισθούν θέματα που αφορούν τον σκοπό για τον οποίο αναπτύσσεται το σύστημα, τους χρήστες και τις απαιτήσεις τους από το σύστημα. Ο ανάδοχος θα πρέπει να μοντελοποιήσει με τη βοήθεια διαγραμμάτων UML τις ανάγκες και απαιτήσεις των χρηστών (Use Cases). Εκτός από το σύστημα ονοματολογίας και κωδικοποίησης των δεδομένων που θα αναπτύξει ο ανάδοχος σ' αυτή τη φάση, θα πρέπει να οργανώσει και να ταξινομήσει τα γεωγραφικά και μη δεδομένα σε οντότητες (μονάδες ή αντικείμενα) που θα αντιστοιχούν σε δεδομένα με φυσική ή εννοιολογική υπόσταση. Η οργάνωση και η ταξινόμηση των γεωγραφικών δεδομένων σε γεωγραφικές οντότητες θα πρέπει βασισθεί σε κοινά χαρακτηριστικά που περιγράφουν τα αντικείμενα και αφού πρώτα οριστεί ο σκοπός και οι ανάγκες που θα κληθούν να εξυπηρετήσουν στη βάση και στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών. Κάθε οντότητα θα περιγράφεται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών / ιδιοτήτων που θα εξαρτώνται άμεσα από το σκοπό και τις ανάγκες που θα εξυπηρετούν. Τα χαρακτηριστικά θα ορίζουν τη **ταυτότητα** της οντότητας και θα περιγράφουν την **χωρική** της (χωρικά χαρακτηριστικά) όσο και τη **θεματική** της (περιγραφικά χαρακτηριστικά) διάσταση.

Για κάθε γεωγραφική οντότητα θα προσδιοριστεί το πιο κατάλληλο γεωμετρικό μοντέλο (σημείο, γραμμή, πολύγωνο, σύνθετες μορφές γεωμετρίας, εικόνα, κ.λ.π.) για την αναπαράσταση της. Επίσης θα πρέπει να ορισθούν οι τοπολογικές σχέσεις πρώτον μεταξύ των αντικειμένων της ίδιας οντότητας ή μεταξύ αντικειμένων διαφορετικών οντοτήτων. Για κάθε γεωγραφική οντότητα που θα προσδιοριστεί θα δημιουργηθεί ένα σχεδιάγραμμα / γράφημα με όλα τα χαρακτηριστικά της που θα συνοδεύεται από κείμενο που θα το τεκμηριώνει. Οι οντότητες θα δομηθούν κατά ομάδες (feature classes) οι οποίες θα διασυνδέονται μέσω κατάλληλων πεδίων-συνδέσμων (links) με πληροφορίες γεωμετρίας (συντεταγμένων) και θεματικών χαρακτηριστικών.

Παράλληλα ο ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε ο σχεδιασμός της βάσης να υποστηρίζει και την γεωγραφική διαχείριση και διάχυση των αρχείων που περιέχουν τα δεδομένα. Η διαχείριση των αρχείων θα πρέπει να βασίζεται στο διαχωρισμό της φυσικής θέσης και υπόστασης, στο δίκτυο, του εκάστοτε αρχείου (physical file) με την λογική/ γεωγραφική απεικόνιση (logical view) του ίδιου αρχείου. Κατά αντιστοιχία, η δυνατότητα διαχείρισης της θέσης αποθήκευσης των αρχείων των δεδομένων θα δύναται να εφαρμοστεί μέσω των λογικών/ γεωγραφικών απεικονίσεων τους, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση εργασιών όπως αντιγραφή, διαγραφή, επικόλληση και άλλες συνήθεις λειτουργίες επί των λογικών απεικονίσεων (logical view) των αρχείων με γεωγραφικό τρόπο, χωρίς όμως να δημιουργούνται πολλαπλά αντίγραφα των φυσικών αρχείων.

Οι παραπάνω εργασίες συνδέονται με τον εννοιολογικό σχεδιασμό της βάσης. Με τον εννοιολογικό σχεδιασμό επιδιώκεται η πλήρης κατανόηση των δεδομένων που θα περιέχει η βάση, η σημασιολογία τους και οι ενδεχόμενοι περιορισμοί. Ο ανάδοχος θα πρέπει να δημιουργήσει επιμέρους εννοιολογικά μοντέλα δεδομένων για κάθε χρήστη (user view) της βάσης δεδομένων. Τυπικά ως χρήστης εννοείται ένα τμήμα/άτομο της υπηρεσίας που εκτελεί κάποιες συγκεκριμένες εργασίες και που ή θα χρησιμοποιεί απευθείας το σύστημα ή θα έχει ανάγκη τη δημιουργία κάποιων αναφορών(reports) που θα παράγονται από το σύστημα ή θα ζητάει τα αποτελέσματα μιας δοσοληψίας(transaction) που θα υποστηρίζει το σύστημα.

Η βάση δεδομένων θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 4 κατηγορίες χρηστών :

- Κατηγορία 1 : Διαχειριστής της βάσης δεδομένων.
- Κατηγορία 2 : Χρήστης με δυνατότητα τροποποίησης των δεδομένων (editing, delete, update).
- Κατηγορία 3 : Χρήστης με δικαίωμα προσθήκης δεδομένων.
- Κατηγορία 4 : Χρήστης με δικαίωμα επισκόπησης δεδομένων.

Τα δικαιώματα των χρηστών κατηγορίας 2 και 3 θα περιορίζονται στα συγκεκριμένα δεδομένα εργασίας τους και όχι στο σύνολο των δεδομένων που θα οργανώνονται στη βάση.

Στα πλαίσια του εννοιολογικού σχεδιασμού θα πρέπει να γίνουν:

- Προσδιορισμός του τύπου των κυρίων οντοτήτων (entities).
- Προσδιορισμός των σημαντικών τύπων συσχετίσεων (relationships) που υφίστανται μεταξύ των οντοτήτων που έχουν προσδιοριστεί καθώς και ο τύπος πληθικότητας (cardinality) τους (1:1, 1:M, M:N).
- Προσδιορισμός των γνωρισμάτων (attributes) των οντοτήτων και των συσχετίσεων.
- Προσδιορισμός του πεδίου ορισμού τιμών (Domain) των γνωρισμάτων.
- Προσδιορισμός γνωρίσματος/ων ως υποψήφιου/ων κλειδιού/ών (candidate key) και πρωτεύοντος κλειδιού (primary key).
- Προσδιορισμός Υπερκλάσεων (Superclass) και Υποκλάσεων (subclass)

Για κάθε γνώρισμα (attribute) μιας οντότητας θα πρέπει να καταγράφονται τα ακόλουθα :

- Όνομα και περιγραφή.
- Οποιοδήποτε ψευδώνυμο ή συνώνυμο με το οποίο είναι γνωστό.
- Τύπος δεδομένων και μέγεθος.
- Τιμές των σε περίπτωση που δεν ορίζονται (Default).
- Εάν θα πρέπει να ορίζεται πάντα ή μπορεί να είναι κενό (Null).

- Εάν είναι σύνθετο, ποια είναι τα επιμέρους απλά γνωρίσματα που το συνθέτουν.
- Εάν είναι παραγόμενο, πώς υπολογίζεται.
- Εάν μπορεί να έχει πολλαπλές τιμές(multi-valued).

Ο εννοιολογικός σχεδιασμός της βάσης θα ολοκληρωθεί με τη σχεδίαση του Διαγράμματος του Εκτεταμένου μοντέλου Οντοτήτων–Συσχετίσεων (Enhanced Entity-Relationship Diagram ERD). Το Εκτεταμένο Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ΕΟΣ) και τα σχετικά κείμενα τεκμηρίωσης αποτελούν τη περιγραφή του μοντέλου εννοιολογικού σχεδιασμού που θα πρέπει να επανεξεταστεί με το χρήστη για να επιβεβαιωθεί ότι αντιπροσωπεύει μια 'αληθινή' εικόνα των αναγκών του χρήστη, μέσω μιας επαναλαμβανόμενης διαδικασίας εντοπισμού λαθών και διόρθωσής τους.

3.5.2 Λογικός σχεδιασμός της βάσης δεδομένων

Στο στάδιο αυτό ο ανάδοχος θα απεικονίσει το εννοιολογικό μοντέλο που σχεδίασε σε ένα λογικό μοντέλο λαμβάνοντας υπόψη το σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων. Το λογικό μοντέλο θα αποτελέσει την πηγή των πληροφοριών για το φυσικό σχεδιασμό. Ο λογικός σχεδιασμός περιλαμβάνει

- Δημιουργία και Επικύρωση (validation) του λογικού μοντέλου, για κάθε ξεχωριστό χρήστη (user view) της υπηρεσίας.
- Σύνθεση των επιμέρους λογικών μοντέλων δεδομένων για κάθε ξεχωριστό χρήστη σε ένα συνολικό λογικό μοντέλο της υπηρεσίας.

Αναλυτικότερα οι εργασίες που πρέπει να γίνουν στο στάδιο αυτό είναι:

- Αντιστοίχιση του επιμέρους εννοιολογικού μοντέλου στο επιμέρους λογικό μοντέλο για κάθε χρήστη.
- Δημιουργία πινάκων/σχέσεων (tables/relations) από το λογικό μοντέλο δεδομένων.
- Επικύρωση(validation) του λογικού μοντέλου χρησιμοποιώντας τους κανόνες κανονικοποίησης(normalization) των πινάκων.
- Επικύρωση (validation) του λογικού μοντέλου κατά το πόσο αυτό υποστηρίζει τις απαιτούμενες από τον χρήστη δοσοληψίες.
- Σχεδιασμός του τελικού Διαγράμματος του Εκτεταμένου μοντέλου Οντοτήτων–Συσχετίσεων (ΕΟΣ) που αποτελεί την αναπαράσταση του λογικού μοντέλου δεδομένων του χρήστη.
- Προσδιορισμός των περιορισμών ακεραιότητας (integrity constraints) των δεδομένων του χρήστη.

- Επανεξέταση του λογικού μοντέλου με το χρήστη για επιβεβαίωση της ορθότητας του.
- Συγχώνευση των επιμέρους λογικών μοντέλων σε ένα συνολικό λογικό μοντέλο δεδομένων για όλη την υπηρεσία.
- Επικύρωση (validation) του συνολικού λογικού μοντέλου χρησιμοποιώντας τους κανόνες κανονικοποίησης και κατά το πόσο αυτό υποστηρίζει τις απαιτούμενες δοσοληψίες.
- Καθορισμός πιθανών σημαντικών αλλαγών στο προβλεπόμενο μελλοντικό χρονικό διάστημα και εκτίμηση κατά του πόσο το συνολικό λογικό μοντέλο εξυπηρετεί τις αλλαγές αυτές.
- Επανεξέταση του συνολικού λογικού μοντέλου δεδομένων με το σύνολο των χρηστών της υπηρεσίας για επιβεβαίωση της ορθότητας του.

Κατά τον μετασχηματισμό των δομών του εννοιολογικού σχεδιασμού σε μορφές που διαχειρίζονται ευκολότερα από το Σύστημα Διαχείρισης της Βάσης Δεδομένων (DBMS) θα πρέπει να διαγραφούν-αντικατασταθούν μη αποδεκτές συσχετίσεις (M:N, σύνθετες, αναδρομικές κλπ) καθώς και τα πλειότιμα γνωρίσματα. Στο σχεδιασμό θα πρέπει να εφαρμοστούν οι κανόνες κανονικοποίησης. Κάθε απόκλιση απ' αυτούς τους κανόνες θα πρέπει να τεκμηριώνεται.

Το αποτέλεσμα του λογικού σχεδιασμού είναι το τελικό Διάγραμμα του Εκτεταμένου μοντέλου Οντοτήτων–Συσχετίσεων που αποτελεί την αναπαράσταση του συνολικού λογικού μοντέλου δεδομένων της υπηρεσίας.

Αυτό θα εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα προταθεί στο πλαίσιο του υποέργου 6 που αφορά τον αναλυτικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη εφαρμογών για τις ανάγκες του Μητρώου Οδών.

Ο μελετητής θα πρέπει να παραδώσει ένα πλήρες σχήμα διασύνδεσης των ομάδων κλάσεων με τους πίνακες θεματικών χαρακτηριστικών και του τρόπου που σχετίζονται μεταξύ τους, ώστε η λήψη της πληροφορίας μέσω διασυνδεδεμένων πινάκων να είναι ευχερής σε επίπεδο εφαρμογών.

3.5.3 Φυσικός σχεδιασμός και υλοποίηση της βάσης

Στο στάδιο αυτό θα σχεδιαστούν όλες οι δομές αποθήκευσης των δεδομένων στα αρχεία της βάσης και οι τρόποι ικανοποιητικής προσπέλασης σε αυτά. Κατά τον φυσικό σχεδιασμό η βάση δεδομένων θα προσαρμοστεί στο υπάρχον σύστημα διαχείρισης της βάσης δεδομένων μέσα από μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ φυσικού και λογικού σχεδιασμού με στόχο τη βελτίωση της επίδοσης της βάσης.

Η υλοποίηση της βάσης θα γίνει σε Oracle 9i/10g με Oracle Spatial (Enterprise Edition) μια και είναι η μόνη ΒΔ αυτή τη στιγμή η οποία προσφέρει native διαχείριση χωρικών δεδομένων (χωρίς χρήση άλλου λογισμικού) καθώς και λειτουργίες γραμμικών

συστημάτων αναφοράς (Linear Referencing Extensions) και δυναμικού κατακερματισμού (dynamic segmentation).

Ο φυσικός σχεδιασμός και η υλοποίηση της βάσης δεδομένων πρέπει να περιλαμβάνει:

- Μεταφορά του συνολικού λογικού μοντέλου δεδομένων στο DBMS εργασίας με σκοπό τη δημιουργία ενός λειτουργικού σχεσιακού σχήματος Βάσης Δεδομένων.
- Σχεδιασμός της φυσικής αναπαράστασης με τον ορισμό του τρόπου οργάνωσης και πρόσβασης των αρχείων για την αποθήκευση των βασικών πινάκων.
- Σχεδιασμός των μηχανισμών ασφάλειας της Βάσης Δεδομένων όπως προδιαγράφονται από τους χρήστες.
- Παρακολούθηση του λειτουργικού συστήματος και βελτίωση της απόδοσής του με σκοπό τη διόρθωση εσφαλμένων αποφάσεων κατά τη σχεδίαση ή την ενσωμάτωση απαιτούμενων αλλαγών.

Το DBMS, εργασίας, θα πρέπει να διευκολύνει την αποθήκευση, ανάκτηση, αναπροσαρμογή και ερώτηση των συλλογών των χωρικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων στη βάση δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα,

- να υποστηρίζει την αποθήκευση και σημασιολογία των γεωμετρικών στοιχείων
- να παρέχει μηχανισμούς ευρετηρίασης των χωρικών δεδομένων
- να παρέχει τελεστές και λειτουργίες για ερωτήσεις περιοχής ενδιαφέροντος κι άλλες διαδικασίες χωρικής ανάλυσης
- να παρέχει δυνατότητα χρήσης μοντέλων δεδομένων τοπολογίας για την εργασία με τα στοιχεία για κόμβους, άκρες, και επιφάνειες σε μια τοπολογία.
- να παρέχει δυνατότητα χρήσης μοντέλων δεδομένων δικτύων για την αναπαράσταση των αντικειμένων (κόμβοι και συνδέσεις) σε ένα δίκτυο.
- να υποστηρίζει δυνατότητα αποθήκευσης, δεικτοδότησης ερωτήσεων, ανάλυσης σε raster δεδομένα.
- να υποστηρίζει λειτουργίες dynamic segmentation (δυναμικού κατακερματισμού) και γενικότερα γραμμικών συστημάτων αναφοράς

Η πρώτη δραστηριότητα του φυσικού σχεδιασμού εμπεριέχει τη μεταφορά των πινάκων που προέκυψαν από το λογικό σχεδιασμό του συνολικού μοντέλου δεδομένων σε μια μορφή που μπορεί να υλοποιηθεί από το DBMS της Oracle 9i/10g. Κάθε πίνακας που προσδιορίζεται στο συνολικό λογικό μοντέλο δεδομένων υλοποιείται στη βάση με τη χρήση των εργαλείων του DBMS της Oracle 9i/10g. Ο σχεδιασμός των πινάκων μαζί με την αιτιολόγηση της προτεινόμενης επιλογής θα πρέπει να τεκμηριωθεί πλήρως σε κατάλληλα έγγραφα.

Ο ανάδοχος θα σχεδιάσει και θα υλοποιήσει στο DBMS εργασίας τις λειτουργίες που ανταποκρίνονται στις δοσοληψίες των χρηστών στον 'πραγματικό κόσμο' (constraint clause, triggers). Οι λειτουργίες μαζί με την αιτιολόγηση της προτεινόμενης επιλογής σε περίπτωση ύπαρξης εναλλακτικών λύσεων θα πρέπει να τεκμηριωθούν πλήρως.

Στα πλαίσια ανάπτυξης μηχανισμών ασφαλείας για τη βάση δεδομένων ο ανάδοχος θα πρέπει:

- Να σχεδιάσει τις απαραίτητες 'όψεις' (views) για κάθε χρήστη/λειτουργία.
- Να καθορίσει τους κανόνες πρόσβασης των βασικών πινάκων και 'όψεων'.

Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού και την αρχική υλοποίηση της βάσης ο ανάδοχος θα πρέπει να εισάγει αντιπροσωπευτικά δεδομένα όλων των κατηγοριών ώστε να λειτουργήσει η βάση. Ο ανάδοχος θα πρέπει να παρακολουθήσει την λειτουργία του συστήματος και να καταγράψει πιθανά προβλήματα που αφορούν την λειτουργία ή την απόδοση της βάσης δεδομένων. Μετά την διόρθωση των πιθανών προβλημάτων θα γίνει ο έλεγχος της λειτουργικότητας του συστήματος και η αξιολόγησή του από τους σχεδιαστές και τους χρήστες. Η μη ικανοποίηση απαιτήσεων και προδιαγραφών θα οδηγήσει σε αναθεώρηση των αποφάσεων προηγούμενων σταδίων και επανασχεδιασμό του συστήματος για καλύτερη και αποδοτικότερη λειτουργικότητα.

3.6 Εισαγωγή των δεδομένων και μεταδεδομένων στη βάση

Μετά την ολοκλήρωση των βημάτων του φυσικού σχεδιασμού της βάσης δεδομένων που αφορούν την δημιουργία απαραίτητων πινάκων για την υλοποίηση του λογικού μοντέλου, ακολουθεί η εισαγωγή των δεδομένων στους αντίστοιχους πίνακες.

Τα δεδομένα με γεωαναφορά (διανυσματικά, σημειακά, πινακωτά και εικονιστικά) θα εισαχθούν στη βάση. Για τα δεδομένα χωρίς άμεση γεωαναφορά (εικονιστικά, κείμενα, σκίτσα κλπ) ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει πρόταση για το αν εισαχθούν στη βάση ή αν θα εισαχθεί μόνο η θέση (link) τους στο σύστημα αρχείων (file system).

Καθάρισμα δεδομένων

Όσον αφορά τα υπάρχοντα διανυσματικά δεδομένα ο ανάδοχος θα πρέπει, πριν την εισαγωγή τους στους αντίστοιχους πίνακες της Oracle 9i/10g, να εκτελέσει κάποιες βασικές εργασίες 'καθαρισμού' (cleaning), που αφορούν κυρίως τη δημιουργία 'τομών' (intersections), έλεγχο για 'ανοικτά' πολύγωνα και μη ύπαρξη ή ύπαρξη πολλών σημείων 'ετικέτας' (label). Επίσης θα πρέπει να ελέγξει την πληρότητα και ορθότητα των δεδομένων (π.χ. υπάρχουν κωδικοί για όλα τα αντικείμενα και εάν είναι όλοι σωστοί). Προβληματικά δεδομένα θα πρέπει να αποσταλούν στην υπηρεσία για τη διόρθωσή τους.

Εισαγωγή δεδομένων

Ο ανάδοχος θα πρέπει να αναπτύξει, για κάθε διαφορετικό format δεδομένων την κατάλληλη μεθοδολογία για την εισαγωγή τους στην Oracle 9i/10g είτε με τη χρήση του Oracle SQL*Loader, είτε με τη χρήση/ανάπτυξη ειδικού λογισμικού.

Για όλα τα δεδομένα που θα εισαχθούν στην βάση, απαιτείται και η ταυτόχρονη σύνδεση (link) του κάθε δεδομένου με άλλα αρχείο/α, ώστε να είναι δυνατή η διαχείριση των αρχείων δεδομένων (π.χ. ορθοφωτογραφία) και των συνοδευτικών αρχείων (π.χ. Microstation DGN) με γεωγραφικό τρόπο. Υπενθυμίζεται ότι η γεωγραφική διαχείριση αρχείων δεδομένων συνίσταται στην δυνατότητα εφαρμογής λειτουργιών όπως αντιγραφή, επικόλληση, διαγραφή και επισκόπηση αρχείων δεδομένων με χρήση της γεωγραφικής/λογικής απεικόνισης (logical view) του κάθε αρχείου, η οποία θα είναι διαχωρισμένη από την φυσική απεικόνιση (physical view).

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εισάγει τα μεταδεδομένα (όπου αποφασιστεί από την Υπηρεσία) των ψηφιακών δεδομένων.

Για όλα τα δεδομένα τύπου raster που θα εισαχθούν θα πρέπει να υπολογιστούν, ανάλογα με την υφή των δεδομένων, διάφορα επίπεδα ανάλυσης (pyramid levels). Η χρήση ή μη μεθόδων συμπίεσης καθώς και η χρήση χαμηλότερης χωρικής ανάλυσης θα γίνει μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Έλεγχος (validation) μετά την εισαγωγή δεδομένων

Μετά την εισαγωγή δεδομένων, θα πρέπει να γίνει έλεγχος για τα παρακάτω λάθη :

- Εάν μια γεωμετρία περιέχει πολύγωνο που 'αυτοτέμνεται' (π.χ. eight-shaped πολύγωνο)
- Εάν υπάρχουν πολύγωνα μιας γεωμετρίας που επικαλύπτονται.
- Εάν μια γεωμετρία τύπου γραμμής έχει λιγότερα από δύο σημεία.
- Εάν υπάρχουν επαναλαμβανόμενα(duplicate) σημεία σε οποιοδήποτε τμήμα (element) μιας γεωμετρίας.
- Εάν τα πολύγωνα σε δακτυλίους είναι σωστά προσανατολισμένα (Το εξωτερικό πολύγωνο αντίστροφα της φοράς του ρολογιού, το εσωτερικό με τη φορά του ρολογιού).
- Εάν σε πολύγωνα με 'τρύπες' (holes), το πολύγωνο της 'τρύπας' ακουμπά το εξωτερικό πολύγωνο σε περισσότερα από ένα μοναδικό σημείο.

Τα οποιαδήποτε λάθη θα διορθωθούν με την βοήθεια σχετικού λογισμικού.

Έλεγχος τοπολογικών κανόνων

Σαν τελευταίος έλεγχος, θα πρέπει τα γεωγραφικά δεδομένα να ελεγχθούν σε σχέση με τους τοπολογικούς κανόνες που έχουν τεθεί για τη βάση (π.χ. εάν τα όρια ενός αγροτεμαχίου τέμνουν τα όρια των ενοτήτων). Για δεδομένα που υπάρχουν σοβαρά τοπολογικά λάθη και η διόρθωση τους είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα η αναθέτουσα αρχή μπορεί να αποφασίσει την εισαγωγή τους στη βάση από τον ανάδοχο χωρίς την τήρηση των τοπολογικών κανόνων.

Με την εισαγωγή των δεδομένων ολοκληρώνεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της βάσης δεδομένων. Θα ακολουθήσει πιλοτική λειτουργία της βάσης ώστε να διαπιστωθούν προβλήματα λειτουργίας και απόδοσης με το σύνολο των δεδομένων εισηγμένων στη βάση. Ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε αλλαγές όπου κριθούν απαραίτητες. Ο ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την λειτουργία και τη συντήρηση της βάσης δεδομένων καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του όλου έργου.

3.7 Λογισμικό διαχείρισης της βάσης

Για να είναι δυνατή η διαχείριση των δεδομένων της Βάσης (γεωγραφικών ή μη) από μη ειδικούς, απαιτείται η διάθεση από τον ανάδοχο ενός λογισμικού το οποίο θα λειτουργεί σαν 'κέλυφος'. Το λογισμικό αυτό μπορεί είτε να αναπτυχθεί πλήρως από τον ανάδοχο ή είτε να προσφερθεί ένα εμπορικό λογισμικό με την κατάλληλη προσαρμογή στη συγκεκριμένη βάση δεδομένων. Ο ανάδοχος θα πρέπει να προσφέρει δέκα (10) άδειες χρήσης του παραπάνω λογισμικού.

Το λογισμικό θα πρέπει να ικανοποιεί τουλάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Θα πρέπει να διαχειρίζεται τα δεδομένα της βάσης χρησιμοποιώντας έναν κοινώς αποδεκτό web browser.
- Να έχει αρχιτεκτονική Server-Client.
- Να υποστηρίζει πλήρη διόρθωση (editing) και εμφάνιση με δυνατότητα συμβολισμού (display) των δεδομένων Locator, Spatial και Oracle Topology γεωγραφικών δεδομένων, εικόνων GeoRaster καθώς και πίνακες απλών δεδομένων.
- Να υποστηρίζει λειτουργία UNDO/REDO για τροποποιήσεις τοπολογίας.
- Να υποστηρίζει ιεραρχικά χαρακτηριστικά με πλήρη UNDO/REDO λειτουργικότητα.
- Να υποστηρίζει εικόνες
- Να τροποποιεί χωρικά, τοπολογικά και περιγραφικά δεδομένων σε connected και disconnected mode

Για να είναι δυνατή η διαχείριση των πρωτογενών αρχείων των δεδομένων που έχουν εισαχθεί (ή θα εισαχθούν) στην βάση (γεωγραφικών ή μη) από μη ειδικούς το λογισμικό θα πρέπει να ικανοποιεί τουλάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές όσον αφορά τα αρχεία αυτά:

- Να διαχειρίζεται τα πρωτογενή αρχεία των δεδομένων που έχουν εισαχθεί.
- Να υποστηρίζει την δυνατότητα αναζήτησης δεδομένων (π.χ DTM, δορυφορικών ή άλλων εικόνων, Α/Φ, ορθοφωτοχαρτών, χαρτών) με γραφικό τρόπο που θα βασίζεται στην γεωγραφική θέση και τα ίχνη του εκάστοτε προϊόντος ως προς το κοινό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς. Η γραφική απεικόνιση των ιχνών των αρχείων θα απεικονίζονται επί χάρτου αναφοράς ώστε να διευκολύνεται ή διαδικασία ανεύρεσης των δεδομένων.

- Να υποστηρίζει την δυνατότητα γραφικής παρουσίασης ενοτήτων ομοειδών δεδομένων .
- Να υποστηρίζει την συσχέτιση συνοδευτικών αρχείων με τα βασικά αρχεία (π.χ. ορθοφωτογραφία και συνοδευτικό Microstation DGN αρχείο).
- Να παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία με τα οποία ο χρήστης θα μπορεί να επιβλέπει τις ιδιαίτερες ιδιότητες (metadata) κάθε προϊόντος όπως: φυσικά χαρακτηριστικά του (μέγεθος, format κ.α), πληροφορίες προσανατολισμών, φυσική θέση των αρχείων στο δίκτυο ή την αποθηκευτική συσκευή, την ημερομηνία εισαγωγής του προϊόντος στο σύστημα διαχείρισης, την αυθεντικότητα του προϊόντος καθώς και το αν του έχουν επιβληθεί αλλαγές, αν είναι έτοιμο προς χρήση (online) ή βρίσκεται εκτός λειτουργίας (offline) και εφόσον είναι offline που βρίσκονται αποθηκευμένα, την πληροφορία γεωαναφοράς, οποιαδήποτε άλλη περιγραφική πληροφορία επιθυμεί ο χρήστης (extended metadata)
- Να υποστηρίζει την διαχείριση αρχείων μέσω συνηθισμένων διαδικασιών όπως cut, copy, paste ,delete, δημιουργία folders κ.α , οι οποίες θα χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή/ εξαγωγή και οργάνωση των δεδομένων από τον χρήστη ή τον υπεύθυνο του συστήματος
- να υποστηρίζει την εμφάνιση εικόνων (raster) με γεωαναφορά και εργαλεία για αυτόματη ή μη ενίσχυση της εικόνας (image enhancement)
- να υποστηρίζει λειτουργίες zoom in/out, dynamic zoom, window zoom, pan της εμφανιζόμενης εικόνας.
- Εργαλεία για την αυτοματοποιημένη εισαγωγή μεγάλου αριθμού αρχείων δεδομένων στην βάση δεδομένων.
- Εργαλεία για την γεωγραφική ή περιγραφική αναζήτηση (query) αρχείων.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει όλο τον πηγαίο κώδικα που θα γραφτεί για την ανάπτυξη της παραπάνω εφαρμογής είτε πρόκειται για κώδικα προσαρμογής υπαρχόντων λογισμικών είτε για τον κώδικα ανάπτυξης νέου λογισμικού.

4. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

4.1 Δεδομένα οδικού δικτύου

Ο ανάδοχος στην φάση αυτή θα παραδώσει τα **δεδομένα του Οδικού δικτύου** τα οποία θα έχει συλλέξει (βλέπε **παράγραφος 2.3 : “Δεδομένα που θα εισαχθούν στην ΒΔΟΔ”**) είτε από ψηφιοποίηση υπαρχόντων υποβάθρων είτε από άλλες πηγές (βλέπε παράγραφος 3.2 : ” Πηγές λήψης δεδομένων”).

Στην τεχνική έκθεση που θα συνοδεύει τα δεδομένα θα καταγράφονται μεταξύ άλλων :

- τα υπόβαθρα που χρησιμοποιήθηκαν
- η γεωμετρική ακρίβεια των υποβάθρων
- η γεωμετρική ακρίβεια των δεδομένων

- ο τρόπος επικαιροποίησης του οδικού δικτύου
- πίνακες με τα τμήματα οδικών αξόνων για τα οποία δεν υπάρχει χαρακτηρισμός ΔΜΕΟ
- πίνακες με τα οδικά τμήματα που είναι προς υλοποίηση (παρ.3, κεφ.1.3)
- κατάλογος με την ποιότητα (ακρίβεια κλπ.) και την προέλευση των άλλων δεδομένων που θα εισαχθούν στη βάση και αφορούν : Διοικητικά Όρια Περιφερειών, Νομών, ΟΤΑ, Ονόματα οικισμών, χωριών και πόλεων ,Διοικητικά όρια ΟΤΑ, Δήμων, Νομών, Περιφερειών ,Ποτάμια (κύρια),Λιμάνια, Αεροδρόμια ,Διεθνείς πύλες εισόδου της Χώρας, Σιδηροδρομικοί Άξονες ,Ψηφιακό μοντέλο εδάφους.

4.2 Βάση Δεδομένων

Τα παραδοτέα της παρούσας παραγράφου αφορούν τόσο την Βάση Δεδομένων που θα παραδοθεί με εισηγμένα τα απαιτούμενα δεδομένα (θα παραδοθούν και ανεξάρτητα και αναφέρονται στην παράγραφο 4.1 : “Δεδομένα οδικού δικτύου”) , όσο και την τεκμηρίωση της βάσης δεδομένων.

4.2.1 Βάση δεδομένων με εισηγμένα δεδομένα

Η τελική Βάση Δεδομένων η οποία θα παραδοθεί μετά το τέλος των εργασιών του Αναδόχου θα έχει ενσωματωμένα όλα τα δεδομένα τα οποία υποχρεούται ο Ανάδοχος να εισάγει (παράγραφος. 2.3).

4.2.2 Παραδοτέα της πρώτης φάσης (καταγραφή απαιτήσεων και εννοιολογικός σχεδιασμός)

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην παράδοση Τεχνικής Έκθεσης όπου θα περιγράψει με ακρίβεια και σαφήνεια :

1. Την ανάλυση της υφής και της δομής όλων των δεδομένων.
2. Την ανάλυση των απαιτήσεων για κάθε χρήστη/λειτουργία και των δοσοληψιών για την εξυπηρέτησή τους.
3. Κείμενα/Πίνακες με την καταγραφή των οντοτήτων, συσχετίσεων, γνωρισμάτων, πεδία τιμών (domains), υποψήφια και πρωτεύοντα κλειδιά.
4. Διαγράμματα ΕΟΣ.

4.2.3 Παραδοτέα της δεύτερης φάσης (λογικός σχεδιασμός)

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην παράδοση τεχνικής έκθεσης όπου θα περιγράψει με ακρίβεια και σαφήνεια :

1. Κείμενα/Πίνακες με την καταγραφή των διαδικασιών μεταφοράς των επιμέρους εννοιολογικών μοντέλων στο επιμέρους λογικό μοντέλου (εξάλειψη συσχετίσεων M:N, σύνθετων συσχετίσεων, αναδρομικών συσχετίσεων, συσχετίσεων με γνωρίσματα, πλειοτίμων γνωρισμάτων, περιττών συσχετίσεων και επανέλεγχου των συσχετίσεων 1:1).

2. Διαγράμματα ΕΟΣ για κάθε επιμέρους λογικού μοντέλου.
3. Περιγραφή των πινάκων και των κλειδιών που θα δημιουργηθούν.
4. Περιγραφή της διαδικασίας κανονικοποίησης.
5. Περιγραφή της χειροκίνητης επίλυσης των δοσοληψιών και σχεδίαση τους στα διαγράμματα ΕΟΣ.
6. Περιγραφή των περιορισμών ακεραιότητας.
7. Περιγραφή του συνολικού λογικού μοντέλου, των διαδικασιών τυχόν συγχωνεύσεων οντοτήτων/συσχετίσεων, το τελικό ολοκληρωμένο διάγραμμα ΕΟΣ.

4.2.4 Παραδοτέα τρίτης φάσης (Φυσικός σχεδιασμός και υλοποίηση)

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην παράδοση τεχνικής έκθεσης όπου θα περιγράψει με ακρίβεια και σαφήνεια:

1. Όλα τα scripts για την δημιουργία των πινάκων στο DBMS της Oracle 9i/10g και τυχόν κείμενα/πίνακες που τα συνοδεύουν .
2. Τα αποτελέσματα (κείμενα/πίνακες/αρχεία) των αναλύσεων όλων των δοσοληψιών/ερωτήσεων καθώς και των διαγραμμάτων χρήσης αυτών.
3. Όλα τα scripts για την δημιουργία των 'όψεων'.
4. Πίνακες των χρηστών με τα δικαιώματά τους στα διάφορα αντικείμενα της βάσης.
5. Ανάλυση των διαδικασιών εισαγωγής δεδομένων στη βάση.
6. Ανάλυση των αποτελεσμάτων παρακολούθησης της λειτουργίας της Βάσης.
7. Σχέδιο ασφάλειας της Βάσης Δεδομένων.
8. Σε ψηφιακή μορφή ολόκληρο το σχήμα της βάσης.

4.3 Μεταδεδομένα

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην παράδοση τεχνικής έκθεσης όπου θα περιγράψει με ακρίβεια και σαφήνεια την εννοιολογική δομή και συσχέτιση των πακέτων των οντοτήτων μεταδεδομένων η οποία θα καλύπτει το πλήρες φάσμα των αναγκών που απαιτεί η φύση των δεδομένων και η χρήση τους από το Μητρώο Οδών.

Επίσης ο Ανάδοχος καλείται:

- να αναπτύξει και να εισάγει τα μεταδεδομένα που αφορούν στα υπάρχοντα ψηφιακά δεδομένα στην βάση δεδομένων.

4.4 Λοιπά Παραδοτέα

Σύστημα ονοματολογίας και κωδικοποίησης

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην παράδοση τεχνικής Έκθεσης όπου θα περιγράψει με ακρίβεια και σαφήνεια τους κανόνες ονοματολογίας και κωδικοποίησης των δεδομένων που διαχειρίζεται η βάση δεδομένων Οδικού Δικτύου, οι οποίοι θα τηρηθούν κατά την υλοποίηση τόσο του συνολικού Έργου όσο και για οποιεσδήποτε άλλες ενέργειες σχετικές με τα δεδομένα ακόμα και μετά το πέρας αυτού.

Πρωτόκολλο παραλαβής δεδομένων (GML-OGC)

Στα πλαίσια της μελέτης των δεδομένων και της υλοποίησης της βάσης δεδομένων, ο Ανάδοχος καλείται να συγκροτήσει και να παραδώσει υπό την μορφή τεχνικής έκθεσης το Πρωτόκολλο Παραλαβής Δεδομένων οδικού Δικτύου για τις υπηρεσίες της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων .

Ο στόχος του Πρωτοκόλλου Παραλαβής Δεδομένων είναι η σύσταση κανόνων που θα περιγράφουν την μορφή, ονοματολογία και κωδικοποίηση των δεδομένων που θα παραδίδονται στο Υπουργείο με σκοπό την ευκολότερη ενσωμάτωσή τους στην βάση δεδομένων αλλά και στο Ολοκληρωμένο Σύστημα.

Το πρωτόκολλο αυτό θα έχει άμεση εφαρμογή στο Υποέργο 4 από το οποίο θα προκύψουν λεπτομερή γεωμετρικά και θεματικά δεδομένα που θα εισαχθούν στο σύστημα από τον Ανάδοχο του Υποέργου 6.

Το πρωτόκολλο παραλαβής δεδομένων θα αποτελείται από κατάλληλη τεχνική έκθεση στην οποία θα περιγράφονται όλοι οι κανόνες ονοματολογίας και κωδικοποίησης που θα συντάξει ο Ανάδοχος και επιπρόσθετα θα καθορίζονται και την μορφή (format) των δεδομένων.

Για τον καθορισμό της μορφής ο Ανάδοχος θα πρέπει να υιοθετήσει τις αρχές του Open GIS Consortium (OGC) που αναφέρονται σε **ανοικτά πρότυπα δεδομένων** (π.χ. GML) και να λάβει υπ' όψιν τα χρησιμοποιούμενα λογισμικά της υπηρεσίας.

Εφαρμογή διαχείρισης της βάσης (10 άδειες χρήσης)

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην παράδοση δέκα πλήρων αδειών λειτουργίας λογισμικού για την εφαρμογή διαχείρισης της βάσης (παράγραφος 3.7).

Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει και τον πηγαίο κώδικα που γράφτηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

5. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο ανάδοχος θα πρέπει να καταθέσει πρόγραμμα εκπαίδευσης το οποίο θα πρέπει να καλύπτει όλα τα λειτουργικά υποσυστήματα καθώς και υποσυστήματα υποδομής που απαρτίζουν το έργο αλλά και τη συστηματική εκπαίδευση σε θέματα της βάσης δεδομένων. Ο ανάδοχος πρέπει κατ' ελάχιστον να προσφέρει 30 ανθρωπο-ημέρες βασικής εκπαίδευσης στα γραφεία της υπηρεσίας. Μετά την διαδικασία της παραλαβής της βάσης δεδομένων και για όλο το διάστημα υλοποίησης του έργου (και της εγγύησης) θα πρέπει να προσφέρει να προσφέρει υποστήριξη και μεταφορά τεχνογνωσίας με φυσική παρουσία στελεχών του στα γραφεία της υπηρεσίας κατ' ελάχιστον 3 συνεχόμενων ωρών ανά εβδομάδα.

6. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ

Ο ανάδοχος θα παράσχει υπηρεσίες παρακολούθησης και συντήρησης της βάσης δεδομένων που θα έχει αναπτύξει για χρονικό διάστημα τεσσάρων (4) μηνών σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα του κεφαλαίου 7.

7. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

Στο ακόλουθο χρονοδιάγραμμα η διάρκεια κάθε φάσης είναι ενδεικτική, αλλά ο συνολικός χρόνος υλοποίησης του έργου που ορίζεται στους δέκα τέσσερις (14) μήνες είναι υποχρεωτικός για τον ανάδοχο.

A/A	Φάσεις	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Συλλογή Δεδομένων														
2	Καταγραφή απαιτήσεων														
3	Σύστημα ονοματολογίας - κωδικοποίησης														
4	Εννοιολογικός σχεδιασμός														
4	Λογικός Σχεδιασμός														
5	Profile Μεταδεδομένων														
6	Φυσικός σχεδιασμός-Υλοποίηση														
7	Εισαγωγή των δεδομένων και μεταδεδομένων														
8	Πιλοτική λειτουργία-Βελτίωση της βάσης														
9	Εκπαίδευση														
10	Παρακολούθηση συντήρηση της βάσης														