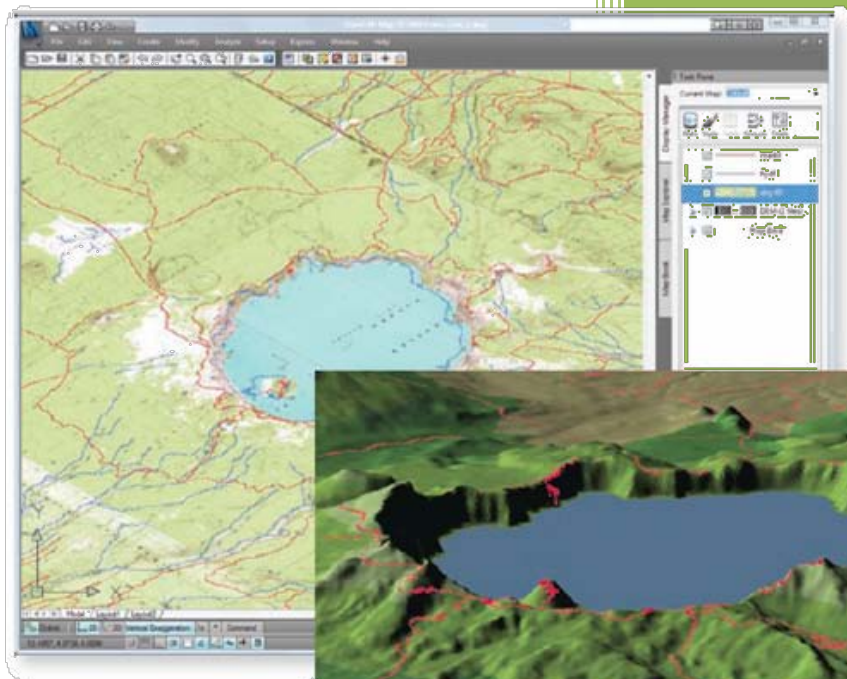




ΤΕΙΜΜ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Βέλτιστες Πρακτικές Διαχείρισης Χωρικών- Γεωγραφικών Δεδομένων



Σπουδαστής: Ιωάννης Αράπας

Εισηγητής: Ιωάννης Καπαγερίδης

Κοζάνη 2009

Πρόλογος

Η πτυχιακή εργασία αυτή αφορά την χρήση ειδικών εφαρμογών λογισμικού για διαχείριση γεωγραφικών και χωρικών δεδομένων. Αναλύει τα διάφορα εργαλεία που υπάρχουν καθώς και τη χρήση τους μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα εφαρμογής. Η εισήγηση της πτυχιακής εργασίας έγινε τον Οκτώβριο του 2008 και η συγγραφή της ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2009.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στην χρήση και διαχείριση χωρικών δεδομένων κατά τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρηση ενός έργου. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται ένα μοντέλο εφαρμογής πέντε σταδίων μέσω του οποίου μπορεί κανείς να αντιληφθεί την υπάρχουσα τεχνολογία και το πώς μπορεί να βελτιώσει την αξία των χωρικών του δεδομένων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής συζήτηση για την εφαρμογή AutoCAD Map 3D και τη χρήση της στην διαχείριση χωρικών δεδομένων. Τα διαγράμματα ροής εργασίας στο κεφάλαιο αυτό εξηγούν αποτελεσματικούς τρόπους για την ολοκλήρωση συγκεκριμένων εργασιών διαχείρισης χωρικών δεδομένων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο δίνονται παραδείγματα λύσεων σε συγκεκριμένα επιχειρησιακά προβλήματα, όπως αυτά αντιμετωπίζονται από ένα πλήθος χρηστών ειδικών εφαρμογών.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο παρέχονται παραδείγματα χαρτών που κατασκευάστηκαν με το AutoCAD Map 3D και άλλες συναφείς ειδικές εφαρμογές.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δρ. Ιωάννη Καπαγερίδη για την εισήγηση της πτυχιακής εργασίας και την βοήθεια του στη συγγραφή της.

Κοζάνη, Απρίλιος 2009

Ιωάννης Αράπας

Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος.....	3
1. Εισαγωγή στις Χωρικές Γεωγραφικές Πληροφορίες.....	7
2. Η Αλυσίδα Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών.....	18
2.1 Πρώτο Στάδιο: AutoCAD και AutoCAD LT	18
2.2 Δεύτερο Στάδιο: AutoCAD Map 3D.....	20
2.3 Τρίτο Στάδιο: AutoCAD Map 3D + FDO	21
2.3.1 Τι Είναι το FDO;.....	23
2.3.2 Τι Είναι τα Features (Στοιχεία);	26
2.3.3 Τι Είναι τα Schema;.....	28
2.4 Τέταρτο Στάδιο: Χωρικές Βάσεις Δεδομένων	29
2.5 Πέμπτο Στάδιο: Topobase και άλλες εφαρμογές.....	31
3. Γεωγραφικά Δεδομένα	34
3.1 Πρόσβαση σε Χωρικά Γεωγραφικά Δεδομένα	34
3.1.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία και επεξεργασία στοιχείων βάσης δεδομένων.....	36
3.1.2 Εργασιακή Ροή (Workflow): Εισαγωγή Δεδομένων Σχεδιασμού από το AutoCAD Civil 3D.....	40
3.1.3 Εργασιακή Ροή (Workflow): Χρήση υπαρχόντων στοιχείων ως σημείο εκκίνησης.....	43
3.2 Χρήση Αρχείων DWG ως Πηγές Δεδομένων	46
3.2.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Συνδυασμός πηγών DWG και πηγών στοιχείων.....	47
3.2.2 Εργασιακή Ροή (Workflow): Μετατροπή αντικειμένων DWG σε στοιχεία.....	50
3.2.3 Εργασιακή Ροή (Workflow): Εξαγωγή αντικειμένων DWG σε μια βάση δεδομένων GIS	53
3.3 Οργάνωση και Διαχείριση Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών	56

3.3.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Μετατροπή ενός schema σε άλλο	57
3.3.2 Εργασιακή Ροή (Workflow): Ειδοποίηση γειτόνων εντός μιας συγκεκριμένης ακτίνας γύρω από ένα τεμάχιο	60
3.4 Διαχείριση Στυλ και Συμβόλων.....	63
3.4.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Τα στυλ μοιράζονται με άλλους χρήστες	64
3.5 Ανάλυση Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών	67
3.5.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία θεματικού χάρτη για διαδικτυακή διανομή.....	68
3.6 Εισαγωγή Ψηφιδωτών Εικόνων και Επιφανειών	71
3.6.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία τρισδιάστατου χάρτη με τη χρήση επιφανειών και ψηφιδωτών εικόνων.....	74
3.7 Έκδοση Χωρικών Γεωγραφικών Δεδομένων	77
3.7.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Έκδοση για εκτύπωση ή μηχανικό σχεδιασμό	78
3.8 Διανομή Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών	81
3.8.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία Διαδικτυακής Εφαρμογής	83
4. Κοινά Προβλήματα Εφαρμογής και οι Λύσεις τους	87
4.1 Σε Κυβερνητικό Επίπεδο.....	87
4.1.1 Διαχείριση ψηφιδωτών σχεδιαγραμμάτων	87
4.2 Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας.....	89
4.2.1 Παράδειγμα λύσης #1: Σύστημα χαρτογράφησης.....	89
4.2.2 Παράδειγμα λύσης #2: Διαχείριση πληροφοριών «as-designed» και «as-built»	92
4.2.3 Παράδειγμα λύσης #3: Διαχείριση εντολών εργασίας.....	94
4.2.4 Παράδειγμα λύσης #4: Διαχείριση Ενεργητικού με αυτοματοποιημένη διανομή.....	96
4.3 Άλλες Επιχειρήσεις.....	98

4.3.1 Διαχείριση Ιδιοκτησίας.....	99
5. Παραδείγματα Χαρτών	102
5.1 Χάρτες Επιφανειών	102
5.1.1 Χάρτης του Εθνικού Πάρκου της λίμνης Crater	102
5.1.2 Χάρτης Ινδικής Χερσονήσου	102
5.2 Θεματικοί Χάρτες	104
5.2.1 Συγκοινωνιακές Περιφέρειες της Florida	104
5.2.2 Χάρτης ζωνών της πόλης Grand Forks.....	105
5.2.3 Περιφέρεια Hauts-de-Seine	105
5.2.4 Μορφωτικό επίπεδο στην Ινδία	105
5.2.5 Γεωλογικός Χάρτης των ΗΠΑ	106
5.2.6 Κτήση γης και πληθυσμός στο New Mexico.....	106
5.3 Χάρτες Ψηφιδωτών Εικόνων	114
5.3.1 Φυσική και ανθρώπινη γεωγραφία του Mexico.....	114
5.3.2 Αποψίλωση Δασών στην περιοχή Chiapas του Mexico	114

1. Εισαγωγή στις Χωρικές Γεωγραφικές

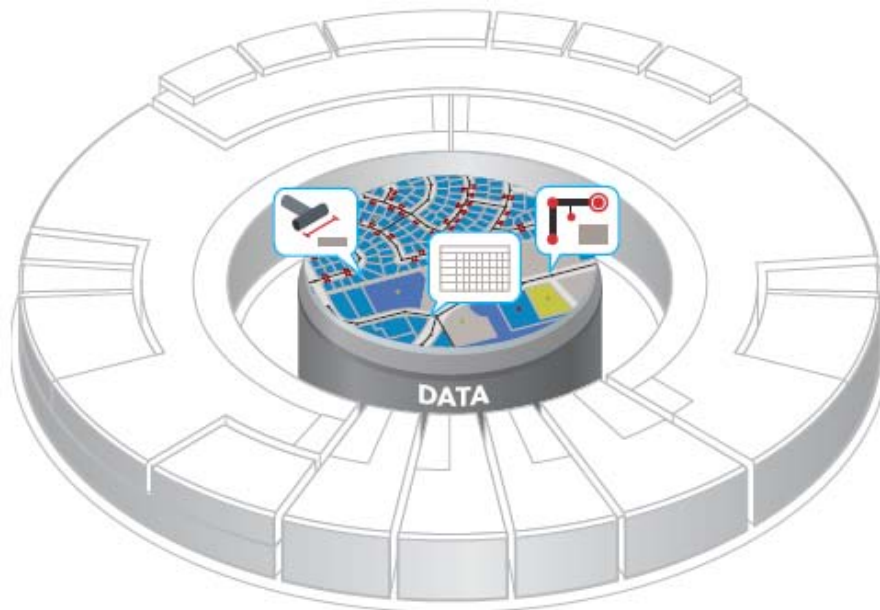
Πληροφορίες

Τα χωρικά δεδομένα είναι ζωτικής σημασίας για κυβερνήσεις, επιχειρήσεις δημόσιας ωφελείας, παρόχους τηλεπικοινωνιών και τεχνικές και κατασκευαστικές εταιρείες. Γι αυτούς τους οργανισμούς είναι απαραίτητο να διαθέτουν εργαλεία με τα οποία θα αξιοποιούν πλήρως όλα τα δεδομένα και τις χωρικές πληροφορίες που διαθέτουν. Συνήθως τα στοιχεία αυτά αποθηκεύονται σε μια ποικιλία περιοχών όπως είναι υπολογιστές γραφείου και διακομιστές αρχείων, CAD, GIS και δικτύων. Επιπλέον, καθώς τα δεδομένα αυτά συνήθως διαχειρίζονται από διαφορετικούς ανθρώπους εργαζόμενους σε διαφορετικά τμήματα της επιχείρησης (μηχανικούς, GIS ειδήμονες και τεχνικούς συστημάτων), οι οργανισμοί αυτοί χρειάζονται έναν τρόπο για να αποφεύγουν τα περιττά και παλαιωμένα δεδομένα. Μια τέτοια συσσώρευση δεδομένων είναι ζημιογόνος και συμβαίνει όταν κάθε λειτουργική οντότητα χρησιμοποιεί, αποθηκεύει και διαχειρίζεται τα ίδια δεδομένα αλλά με διαφορετικό τρόπο. Πληροφορίες που χρησιμοποιούνται από τις GIS ομάδες κατά την οργάνωση και την ανάλυση συχνά επαναδημιουργούνται από τους μηχανικούς στη φάση του σχεδιασμού. Παρομοίως, οι GIS ειδικοί συχνά επινοούν έναν τρόπο να εισάγουν πληροφορίες CAD στα συστήματά τους, αλλά συχνά καταλήγουν με δεδομένα κατά πολύ απογυμνωμένα από χρήσιμες λεπτομέρειες – όπως κείμενο και διαστασιολόγηση που υφίστανται στα σχέδια CAD αλλά δεν διατηρούνται ή δεν μπορούν να αναγνωστούν από τις εφαρμογές GIS. Εάν ο καθένας μπορούσε να χρησιμοποιεί δεδομένα από μια κοινή πηγή και συνεχώς να ενημερώνει την πηγή αυτή με σύγχρονη πληροφορία, ολόκληρος ο οργανισμός θα εξοικονομούσε χρόνο και χρήματα και παράλληλα θα ελαχιστοποιούσε τις επαναληπτικές διαδικασίες.

Το Autodesk συνδυάζει δύο πρωτοποριακές τεχνολογίες και βοηθά τους οργανισμούς να εκμεταλλευθούν πλήρως τα χωρικά δεδομένα. Χρησιμοποιώντας Autodesk Geospatial για να γεφυρώσουν την απόσταση μεταξύ CAD και GIS, οι

οργανισμοί δύνανται να χρησιμοποιούν υπάρχουσες πηγές, να περιορίσουν τις παρωχημένες πληροφορίες και τα λάθη, και να αυξήσουν την λειτουργική αποδοτικότητα. Το Autodesk Geospatial καθιστά ευκολότερη την πρόσβαση σε ουσιώδεις πληροφορίες κατά πλάτος ενός οργανισμού ανεξάρτητα από τη μορφή με την οποία ή τη θέση στην οποία αποθηκεύονται οι πληροφορίες αυτές. Οι λύσεις αυτές βελτιώνουν τις διαδικασίες με το να εξαλείφουν ασύμβατα συστήματα και με το να δημιουργούν ένα περιβάλλον όπου τα δεδομένα τα οποία είναι αποθηκευμένα σε μια κεντρική βάση δεδομένων μπορούν και ανανεώνονται συνεχώς με ενημερώσεις από το πεδίο σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η αποδεδειγμένη και εύκολη στην εκμάθηση τεχνολογία είναι ενστικτώδης για επαγγελματίες που έχουν εκπαιδευθεί είτε σε CAD είτε σε GIS.

Πληροφορίες αποτελούν το κέντρο οποιουδήποτε έργου υποδομής και ένα από τα πιο πολύτιμα εφόδια ενός οργανισμού (Εικόνα 1.1). Οι άνθρωποι αλλάζουν δουλειές, οι εταιρείες επενδύουν σε νέα λογισμικά, αλλά τα δεδομένα στην κατοχή των οργανισμών παραμένουν αναλλοίωτα. Το Autodesk Geospatial ούτε μετατρέπει τα δεδομένα σε μια ιδιοκτησιακή (του λογισμικού) μορφή ούτε τα κλειδώνει σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή για την πρόσβαση ή την διαχείρισή τους. Το Autodesk δίνει στους ειδικούς των Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών τα εργαλεία που χρειάζονται για να αυξήσουν την αξία των δεδομένων τους. Τους βοηθά να διασφαλίσουν ότι τα δεδομένα τους διατηρούνται καταλλήλως, είναι χρησιμοποιήσιμα και προσβάσιμα σε ολόκληρο τον οργανισμό με έναν τρόπο ασφαλή και σε κατάλληλη κλίμακα. Η εφαρμογή του Autodesk Geospatial επίσης δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς να καταπολεμήσουν τα υψηλά επίπεδα πολλαπλότητας, ανακρίβειας και ασυμφωνίας δεδομένων, και τα προβλήματα ενημερότητας και διαφορετικών εκδόσεων, τα οποία προκύπτουν συχνά όταν η πληροφορία δεν είναι εύκολα προσβάσιμη και από όλους.

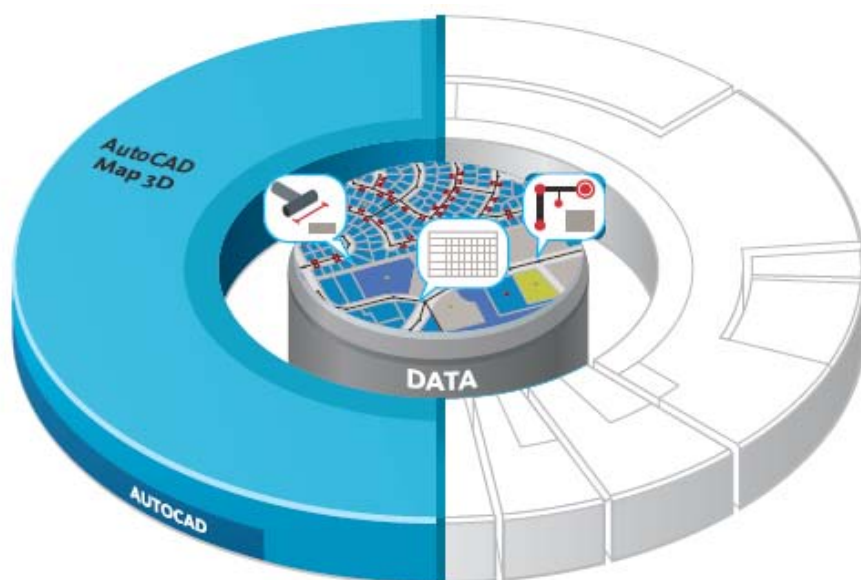


Εικόνα 1.1: Δεδομένα αποτελούν το κέντρο οποιασδήποτε λύσης υποδομής και το κύριο συστατικό του Autodesk Geospatial.

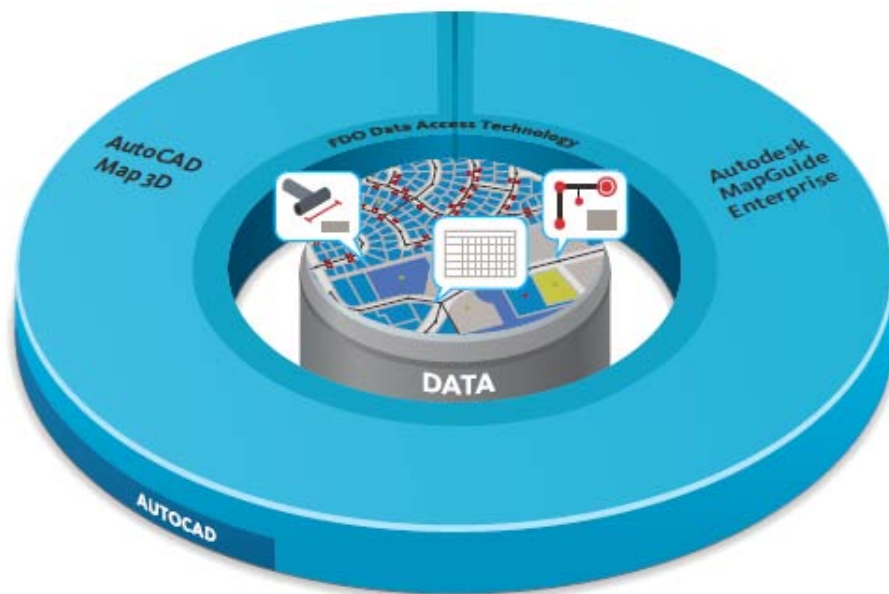
Πολλοί μηχανικοί σήμερα εργάζονται σε υβριδικά περιβάλλοντα πληροφορικής, με λογισμικά και εφαρμογές από μια ποικιλία προμηθευτών. Το Autodesk Geospatial είναι ιδανικό για τέτοιες καταστάσεις. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας το λογισμικό AutoCAD® Map 3D, οι μηχανικοί μπορούν να δημιουργούν και να επεξεργάζονται δεδομένα ESRI® ArcSDE® χρησιμοποιώντας εργαλεία CAD που ευρίσκονται ενσωματωμένα στην πρωτοπόρο εφαρμογή CAD (AutoCAD®) και τα οποία τους επιτρέπουν να επεξεργάζονται χωρικά γεωγραφικά δεδομένα στο πρωτογενές τους περιβάλλον. Η τεχνολογία πρόσβασης δεδομένων Autodesk FDO είναι η μέθοδος εργασίας με ESRI και πολλά άλλα δεδομένα. Ενσωματωμένη στα προϊόντα του Autodesk Geospatial, η τεχνολογία πρόσβασης δεδομένων Autodesk FDO συντελεί στην αύξηση της παραγωγικότητας λόγω εξοικονόμησης χρόνου, καθώς επιτρέπει στους χρήστες να εργάζονται με μια ποικιλία γεωγραφικών και μη βάσεων δεδομένων και αρχείων χωρίς 'μετάφραση' και, επομένως, χωρίς απώλεια δεδομένων. Το AutoCAD Map 3D είναι το πρωτοπόρο λογισμικό GIS μέσο για τη δημιουργία και διαχείριση χωρικών δεδομένων. Το λογισμικό γεφυρώνει τα CAD και GIS επιτυγχάνοντας κατευθείαν πρόσβαση στα δεδομένα, ανεξαρτήτως του τρόπου

αποθήκευσής τους, και επιτρέποντας τη χρήση των εργαλείων AutoCAD για τη διατήρηση της χωρικής γεωγραφικής πληροφορίας (Εικόνα 1.2).

Δημόσιες και κρατικές υπηρεσίες χρειάζονται να διατηρούν χάρτες και σχέδια κτιρίων, καθώς και τις σχετικές πληροφορίες που τα συνοδεύουν. Επιπλέον, χρειάζονται να δημοσιεύουν όλη αυτήν την πληροφορία στο διαδίκτυο για χρήση μεταξύ των άλλων υπηρεσιών αλλά και δημόσια χρήση. Αναζητούν έναν ταχύ και ευέλικτο τρόπο να διαθέσουν χωρική πληροφορία σε πελάτες, εσωτερικές ομάδες και άλλες εφαρμογές της επιχείρησης. Ένα εξελιγμένο λογισμικό που εδρεύει στον διακομιστή, το Autodesk MapGuide® Enterprise, επιτρέπει στους οργανισμούς να διαθέτουν χρήσιμες χωρικές πληροφορίες ή εργαλεία ανάλυσης μέσω του διαδικτύου (Εικόνα 1.3). Υπηρεσίες και οργανισμοί που χρησιμοποιούν το Autodesk MapGuide® Enterprise επιτυγχάνουν μέγιστη αξία από υπάρχοντα δεδομένα, αλλά και μείωση κόστους που σχετίζεται με την γνωστοποίηση χωρικών πληροφοριών.



Εικόνα 1.2: Το AutoCAD Map 3D γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ CAD και GIS διαθέτοντας εύκολη πρόσβαση σε δεδομένα τα οποία συνήθως ήταν 'κλειδωμένα' στο τμήμα του GIS.

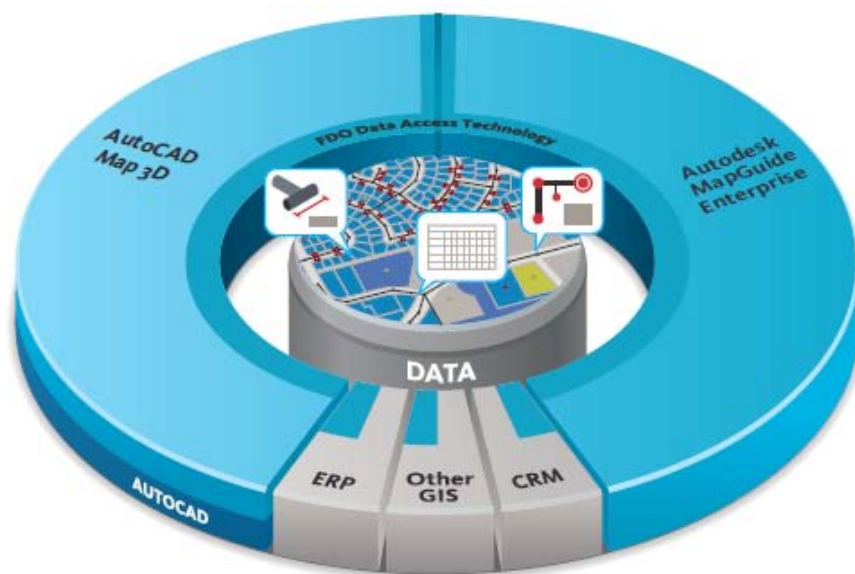


Εικόνα 1.3: Το Autodesk MapGuide Enterprise επιτυγχάνει δυναμική χαρτογράφηση και χωρικές πληροφορίες μέσω του διαδικτύου.

Η αυξανόμενη ανάγκη για επικοινωνία και δια-λειτουργικότητα μεταξύ παραδοσιακών εφαρμογών GIS και συνηθισμένων πληροφορικών συστημάτων, καθώς και η ολοκλήρωση με δημόσιες ή ιδιωτικές διαδικτυακές υπηρεσίες χαρτογράφησης, απαιτεί απρόσκοπτη πρόσβαση σε δεδομένα σε πρωτογενείς μορφές και πλατφόρμες. Χωρίς την πρόσβαση αυτή οι οργανισμοί αντιμετωπίζουν την αναποτελεσματικότητα και ανακρίβεια που προκύπτουν όταν τα δεδομένα πρέπει να μεταφραστούν σε μορφή αποδεκτή από το GIS ή τη συγκεκριμένη εφαρμογή του οργανισμού ώστε να παρουσιάζονται σε μια κοινή και μοναδική άποψη.

Πρόσφατα, η πρόκληση αυτή έγινε ακόμη πιο δύσκολη. Σήμερα οι χρήστες συστημάτων GIS έχουν πρόσβαση σε χωρικές γεωγραφικές πληροφορίες σε μια ποικιλία σχεσιακών βάσεων δεδομένων και αρχειακών μορφών και διά μέσου ενός αυξανόμενου αριθμού διαδικτυακών υπηρεσιών χαρτογράφησης. Η τεχνολογία πρόσβασης δεδομένων Autodesk FDO Data Access Technology, που

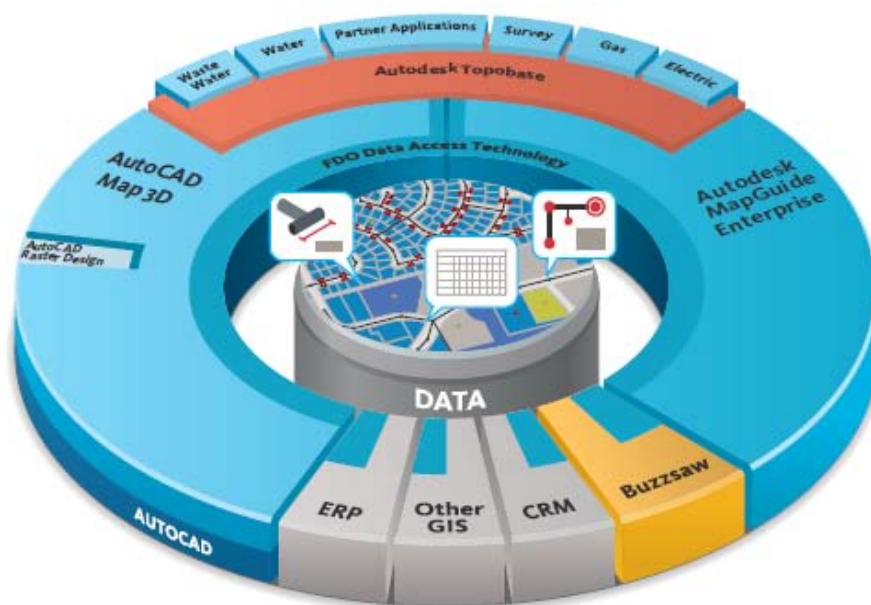
συμπεριλαμβάνεται σε όλες τις εφαρμογές του Autodesk Geospatial, προσφέρει τη λύση. Για να διευκολύνει την επέκταση των δυνατοτήτων του FDO Data Access Technology, η Autodesk, σε συνεργασία με την Open Source Geospatial Foundation™ (OSGeo™), έχει κυκλοφορήσει το σχήμα FDO Data Access Technology και MapGuide Open Source (Εικόνα 1.4). Τώρα οι προγραμματιστές παγκοσμίως έχουν τη δυνατότητα να επέμβουν σε πανίσχυρες τεχνολογίες διαδικτυακής χαρτογράφησης και πρόσβασης σε χωρικά γεωγραφικά δεδομένα χωρίς το πρόσθετο κόστος του παραδοσιακού ενδιάμεσου λογισμικού. Η δυνατότητα αυτή επιφέρει ως αποτέλεσμα ταχύτερη καινοτομία, συχνότερες εκδόσεις λογισμικού και χαμηλότερο κόστος εισαγωγής και ιδιοκτησίας.



Εικόνα 1.4: Η FDO Data Access Technology επιτρέπει τα προϊόντα της Autodesk Geospatial και οι εφαρμογές της επιχείρησης να δουλεύουν με πρωτογενή χωρικά δεδομένα.

Όσον αναπτύσσονται οι οργανισμοί, τόσο αυξάνεται και η ανάγκη για την ύπαρξη λύσης η οποία δημιουργεί, διαχειρίζεται και μοιράζεται χωρικές πληροφορίες εσωτερικά αλλά και εξωτερικά. Το λογισμικό Autodesk® Topobase™, επεκτείνοντας τις δυνατότητες των AutoCAD Map 3D και Autodesk MapGuide Enterprise, αποτελεί

μια εμπειρισταωμένη λύση σχεδιασμού υποδομής και διαχείρισης, η οποία επιτρέπει μοντέλα και διαγράμματα ροής ειδικά προσαρμοσμένα στο είδος της συγκεκριμένης βιομηχανίας/ επιχείρησης και δίνει τη δυνατότητα στις ομάδες να μοιράζονται χωρικές πληροφορίες μεταξύ τμημάτων (Εικόνα 1.5). Επί πλέον, το λογισμικό αυτό προσφέρει εξελιγμένη λειτουργικότητα και εργαλεία, όπως τοπολογία, επιχειρησιακούς κανόνες, ανάλυση δικτύου και ιχνηλασία δικτύου. Το Topobase βοηθά τους χρήστες να αντιληφθούν όλη την εικόνα της επιχείρησής τους παρέχοντας μια ολοκληρωμένη όψη όλων των δεδομένων της. Με το Autodesk Topobase είναι εύκολο να απαντηθούν ερωτήσεις όπως: πόσες και τι είδους σωληνώσεις, ηλεκτρικούς πόλους και ανθρωποθυρίδες αγωγών έχω, πόσοι πελάτες θα επηρεαστούν εάν κλείσω αυτή τη βαλβίδα ή κλείσω αυτόν το μετασχηματιστή, πόσα μίλια επιστρωμένων δρόμων έχω;

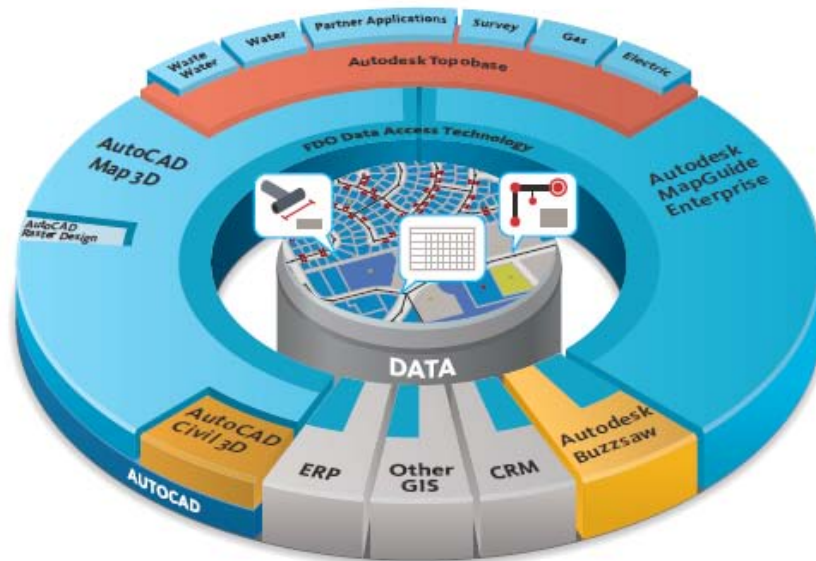


Εικόνα 1.5: Το Autodesk Topobase επεκτείνει τις δυνατότητες των AutoCAD Map 3D και Autodesk MapGuide Enterprise βοηθώντας τη διασφάλιση της ποιότητας των δεδομένων υποδομής.

Επί πλέον της εδραίωσης του πυρήνα (των δεδομένων) το Autodesk έχει και άλλες εφαρμογές και επεκτάσεις εκτός εκείνων των χωρικών γεωγραφικών πληροφοριών. Περιλαμβάνει τα λογισμικά AutoCAD Civil 3D® και AutoCAD® Raster Design, όπως

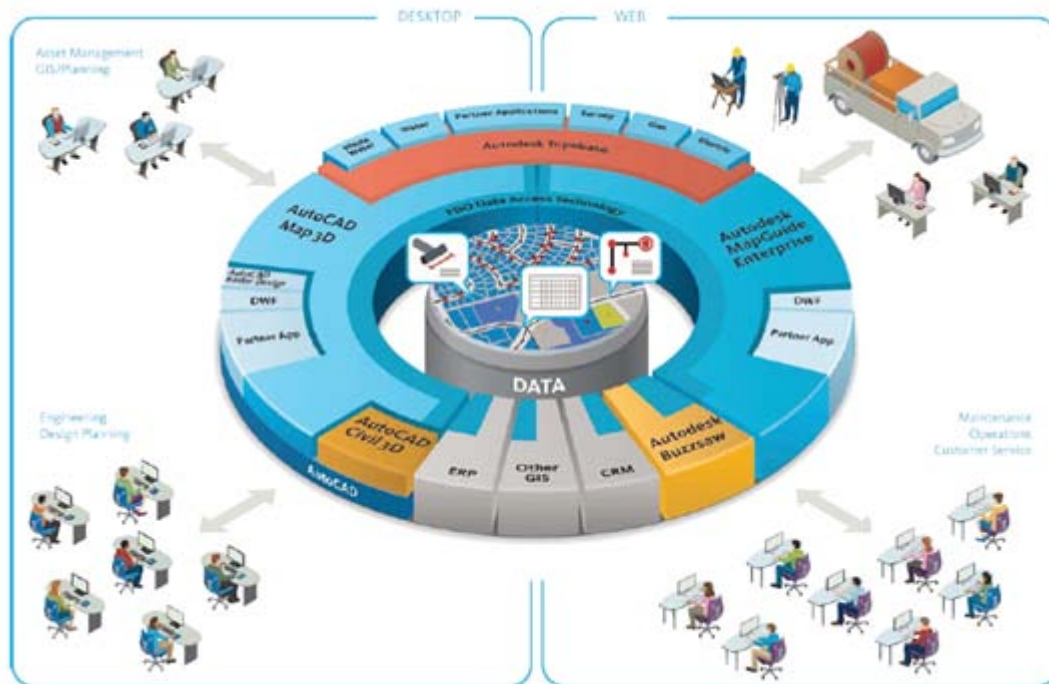
επίσης και την υπηρεσία διαχείρισης έργου κοινοπραξίας Autodesk® Buzzsaw® (Εικόνα 1.6). Το Autodesk Geospatial δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς να ολοκληρώσουν σχεδιασμό πολιτικού μηχανικού εντός CAD και GIS διαγραμμάτων ροής χωρίς ίχνη συρραφής. Κτισμένο πάνω στο AutoCAD Map 3D, το AutoCAD Civil 3D είναι ένα επί τούτου σχεδιασμένο εργαλείο πολιτικού μηχανικού, το οποίο χρησιμοποιεί ένα δυναμικό μοντέλο μηχανικής ώστε να διατηρεί νοήμονες σχέσεις αντικειμένων και να ολοκληρώνει ταχύτερα διαδικασίες όπως μεταφορά, κατασκευή εγκαταστάσεων, υπονόμων και αγωγών όμβριων και εργασίες υποτομών. Εκτελεί μια αλλαγή σε ένα σημείο και το όλο εγχείρημα ενημερώνεται στη στιγμή, αυξάνοντας παραγωγικότητα, εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας κόστη. Επί πλέον, το AutoCAD Civil 3D παρέχει τη δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε μορφή SDF, επιτρέποντας έτσι στους χρήστες να γεμίσουν γρήγορα μια βάση χωρικών δεδομένων με στοιχεία πολιτικού μηχανικού. Πολλές κρατικές υπηρεσίες και εταιρείας κοινής ωφελείας χρησιμοποιούν ακόμη έντυπους χάρτες, οπότε η δυνατότητα σάρωσης και μετατροπής των σε διανυσματικής μορφής γεωγραφικά δεδομένα είναι κρίσιμης σημασίας. Με το AutoCAD Raster Design οι οργανισμοί δύνανται να χειρίζονται και επεξεργάζονται γραμμικά σαρώματα, όπως ορθοφωτογραφίες και φωτογραφίες δορυφόρων, καθώς και να μετατρέπουν σαρωμένους παραδοσιακούς έντυπους χάρτες σε διανυσματικά δεδομένα.

Το Autodesk Buzzsaw διατίθεται μέσω διαδικτύου και προσφέρει ένα περιβάλλον συνεργασίας το οποίο βελτιστοποιεί τον τρόπο με τον οποίο ομάδες διαχειρίζονται και μοιράζονται πληροφορία. Συντελεί στο να διασφαλίζεται ότι ακριβής πληροφορία είναι πάντοτε διαθέσιμη σε οποιονδήποτε συμμετέχει σε έργο υποδομής. Το Buzzsaw καθιστά τώρα ευκολότερο από ποτέ το να στείλει κανείς προσφορές σε εργολάβους, όπως και το να προωθήσει σχεδιαγράμματα στους μηχανικούς έργων, τους αρχιτέκτονες και τους εργολάβους και να τα πάρει πίσω γρήγορα. Αποτελεί το τέλειο εργαλείο για διαχείριση έργου.



Εικόνα 1.6: Τα AutoCAD Civil 3D, Raster Design και Buzzsaw επεκτείνουν το Autodesk Geospatial προσφέροντας εξελιγμένο σχεδιασμό που βασίζεται σε λεπτομερές μοντέλο μηχανικού, τη δυνατότητα επεξεργασίας γραμμικών σαρωμάτων και τη διαχείριση έργου σε επίπεδο συνεργασιών.

Το Autodesk Geospatial δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς να εκμεταλλευθούν πλήρως την αξία των δεδομένων τους γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ του τομέα των μηχανικών, του τομέα GIS και του υπόλοιπου οργανισμού. Από τον αρχικό σχεδιασμό έως τον λεπτομερή σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρηση, το Autodesk Geospatial προσφέρει μεγάλη διαχρηστικότητα δεδομένων και ένα πλήρως ολοκληρωμένο σχήμα διαχείρισης της αξίας των χωρικών δεδομένων.



Εικόνα 1.7: Χρήση εφαρμογών Autodesk σε σταθμούς εργασίας και μέσω διαδικτύου.

Σήμερα δεκάδες εκατομμύρια ανθρώπων χρησιμοποιούν ένα κάποιο είδος λογισμικού CAD. Οι περισσότεροι χρησιμοποιούν το πρωτόπορο AutoCAD. Αυτοί οι επιδέξιοι επαγγελματίες είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση της παγκόσμιας υποδομής. Το Autodesk Geospatial δίνει τη δυνατότητα σε εξειδικευμένους στο CAD επαγγελματίες να χρησιμοποιήσουν τα πανίσχυρα εργαλεία σχεδιασμού που διαθέτουν ώστε να εργασθούν κατευθείαν με εξελιγμένες GIS βάσεις δεδομένων και να διαχειρισθούν την πληροφορία που εμπεριέχεται στα GIS χρησιμοποιώντας οικεία εργαλεία. Οργανισμοί που υιοθετούν τις λύσεις του Autodesk Geospatial εξοικονομούν χρόνο και χρήματα σχεδόν αμέσως, μειώνοντας κατά πολύ τη χρονοβόρο μετατροπή δεδομένων, το επισφαλές πλεόνασμα δεδομένων, και την απώλεια της χρήσιμης αριθμητικής ακρίβειας, οι οποίες προέρχονται από το γεγονός ότι τα δεδομένα διαχειρίζονται τμηματικά. Όλα αυτά συντελούν στη μείωση της συσσωρευμένης πληροφορίας και επιτρέπουν στον οργανισμό να διαχειρίζεται και να λαμβάνει τα πλέον πρόσφατα δεδομένα. Το αποτέλεσμα είναι αύξηση της λειτουργικής απόδοσης.

Τα συστατικά στοιχεία του Autodesk Geospatial είναι σχεδιασμένα να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ συστημάτων CAD και GIS. Δουλεύουν μαζί να σπάσουν τους φραγμούς γύρω από τα δεδομένα ώστε οι οργανισμοί να μπορούν να σχεδιάζουν, διαχειρίζονται, ανακοινώνουν και ολοκληρώνουν χωρικές πληροφορίες με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Υιοθετώντας το Autodesk Geospatial, οι οργανισμοί έχουν τη δυνατότητα να χτίσουν πανίσχυρες λύσεις οι οποίες αναπτύσσονται περαιτέρω καθώς ο οργανισμός εξελίσσεται, διασφαλίζοντας ότι οι χωρικές πληροφορίες αξιοποιούνται πλήρως.

2. Η Αλυσίδα Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών

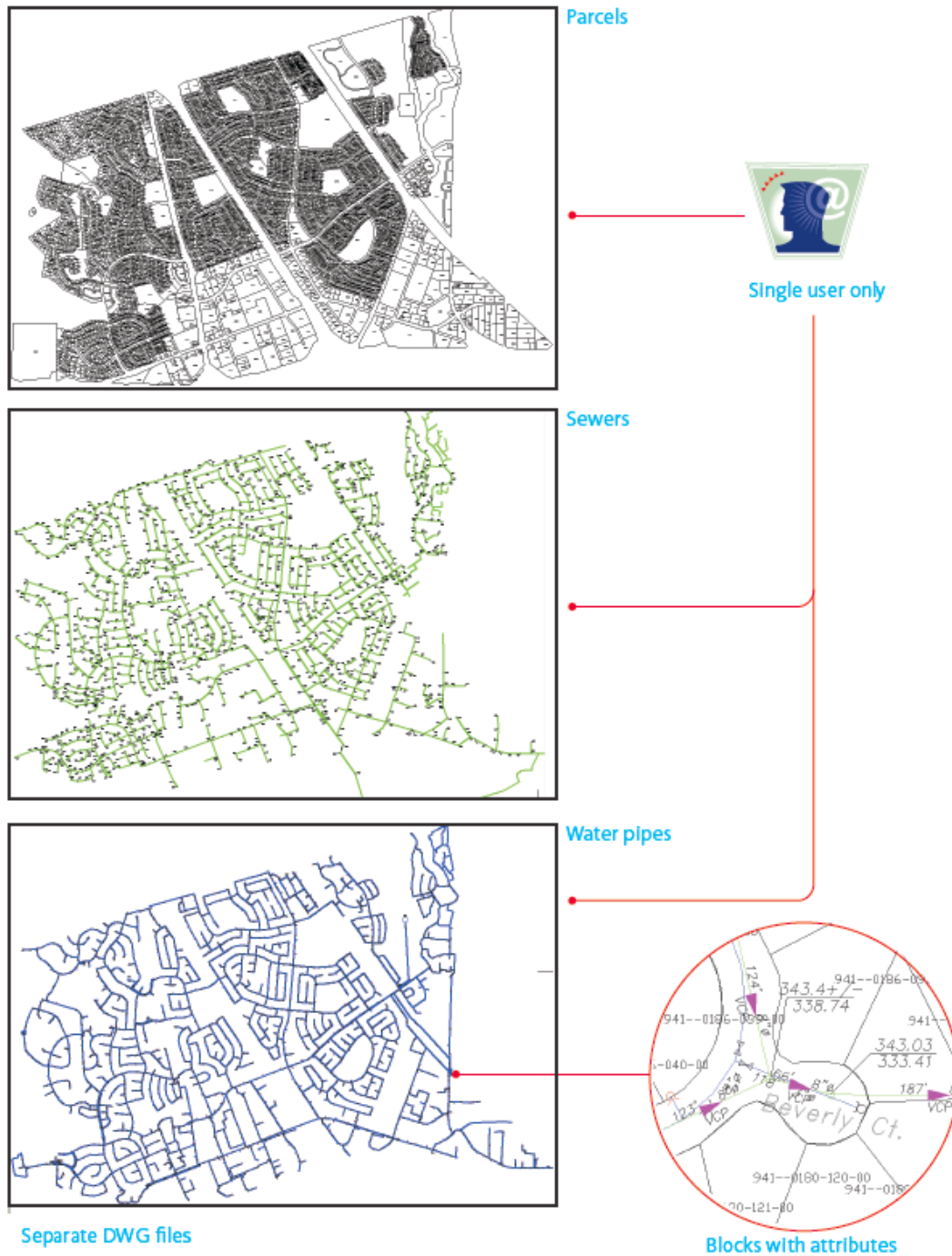
2.1 Πρώτο Στάδιο: AutoCAD και AutoCAD LT

Από την πρώτη φορά που εμφανίστηκε το AutoCAD στην αγορά, χρησιμοποιείται από μηχανικούς και σχεδιαστές για τη δημιουργία χαρτών. Αυτοί οι CAD χάρτες αποθηκευμένοι σε αρχεία τύπου DWG παρέχουν μια βιώσιμη χαρτογραφική λύση για δήμους, διευθύνσεις δημοσίων έργων, εταιρείες κοινής ωφελείας και πολλούς άλλους οργανισμούς. Πολλοί από τους οργανισμούς αυτούς έχουν προχωρήσει από αρχεία σε έντυπη μορφή ή αρχεία mylar ή vellum και τώρα αποθηκεύουν τα δεδομένα υποδομής σε σχεδιαγράμματα τύπου DWG στον υπολογιστή γραφείου ή σε ένα διακομιστή. Δεδομένα για συγκεκριμένα στοιχεία? συχνά αποθηκεύονται ως ενότητες μαζί με τα χαρακτηριστικά δεδομένα που σχετίζονται μαζί τους.

Όμως υπάρχουν περιορισμοί σε ένα σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί ένα CAD πρόγραμμα όπως το AutoCAD ή το AutoCAD LT ως κύριο εργαλείο χαρτογράφησης:

- Ένας μόνο χρήστης έχει πρόσβαση σε έναν συγκεκριμένο DWG χάρτη.
- Οι χάρτες δεν διαθέτουν καμία πληροφορία γεωγραφικής αναφοράς (σύστημα συντεταγμένων) σχετιζόμενη με αυτούς.
- Το AutoCAD δεν 'εισάγει' και δεν 'εξάγει' χαρτογραφικές μορφές συνήθους χρήσης, όπως SHP.

Εάν ο οργανισμός χρησιμοποιεί AutoCAD ή AutoCAD LT αλλά χρειάζεται να προσθέτει χωρική πληροφορία στα δεδομένα, να εισάγει δεδομένα από άλλες πηγές ή να επιτρέπει σε πολλαπλούς χρήστες να επεξεργάζονται τα ίδια δεδομένα, τότε έχει ξεπεράσει το Πρώτο Στάδιο και είναι έτοιμος να προχωρήσει στο Δεύτερο ή το Τρίτο Στάδιο. Ένας 'παραδοσιακός' τρόπος εργασίας με DWG αρχεία ως αρχεία εισόδου απεικονίζεται στην Εικόνα 2.1.



Εικόνα 2.1: Πρώτο Στάδιο: Παραδοσιακός τρόπος χρήσης DWG αρχείων στο AutoCAD.

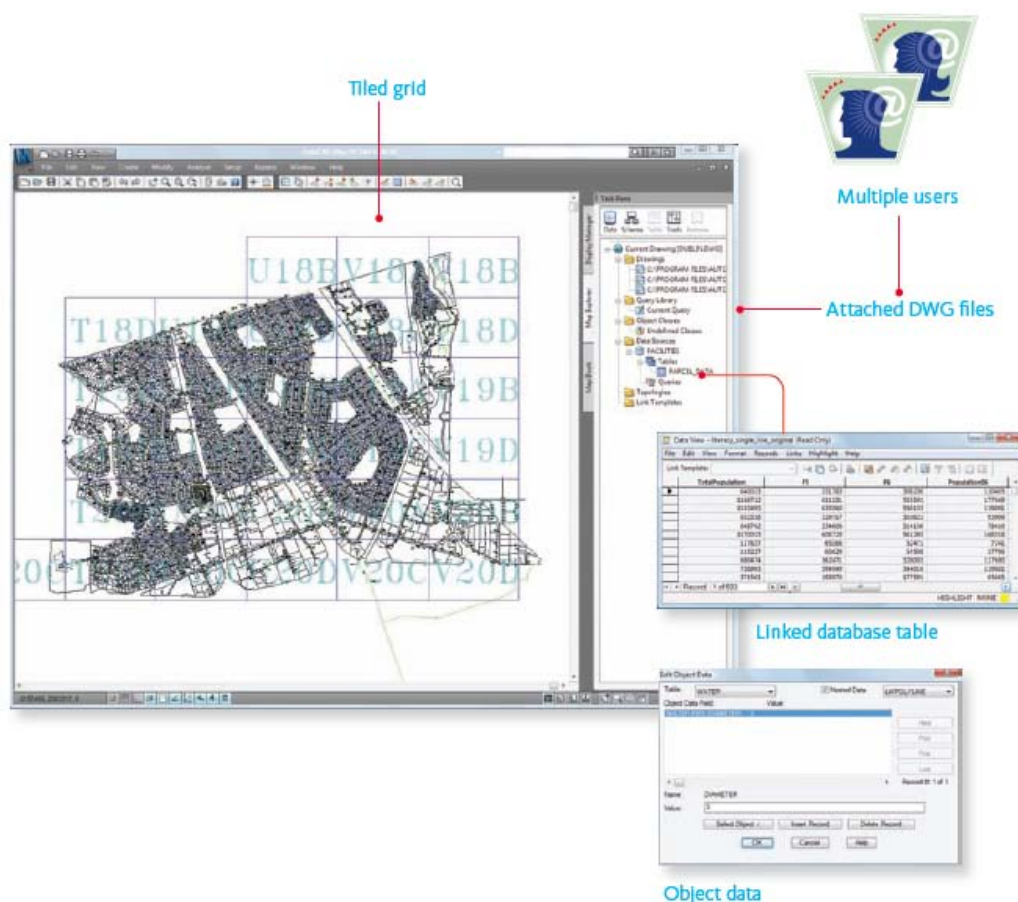
2.2 Δεύτερο Στάδιο: AutoCAD Map 3D

Στο στάδιο αυτό, ως πρωτογενή αρχεία πηγής, χρησιμοποιούνται ακόμη αρχεία CAD, αλλά ως εφαρμογή για τη δημιουργία και επεξεργασία χωρικών γεωγραφικών δεδομένων χρησιμοποιείται το AutoCAD Map 3D. Το AutoCAD Map 3D διευκολύνει τους μηχανικούς, τους σχεδιαστές και τους ειδικούς του GIS να συνεργάζονται σε έργα και να μοιράζονται πληροφορίες χαρτογράφησης. Οι ομάδες ενός έργου χρησιμοποιούν τη γνώση και εκπαίδευσή τους στο AutoCAD ενώ συγχρόνως εκμεταλλεύονται και τα εργαλεία και τις δυνατότητες (συναρτήσεις) του GIS. Το AutoCAD Map 3D παρέχει συγκεκριμένες δυνατότητες (συναρτήσεις) που δεν διατίθενται από το AutoCAD:

- Πρόσβαση από πολλαπλούς χρήστες – Σύγχρονη πρόσβαση σε DWG σχεδιαγράμματα.
- Εργασία σε κλιμακωτά αρχεία – Επισυνάπτει και διερευνά πολλαπλά DWG αρχεία, με αποτέλεσμα την ευκολότερη επεξεργασία κλιμακωτών συνόλων δεδομένων.
- Συστήματα συντεταγμένων – Εισάγει δεδομένα σε μορφές DWG και GIS και ψηφιδωτά δεδομένα και τα επιθέτει καταλλήλως.
- 'Καθαρισμός' σχεδιαγραμμάτων – Ανιχνεύει και διορθώνει λάθη σε DWG αρχεία.
- Εισαγωγή/ Εξαγωγή – Εισάγει δεδομένα από άλλα τμήματα της επιχείρησης και άλλους προμηθευτές και τα συνδυάζει με δεδομένα από τα DWG αρχεία (όπως, για παράδειγμα, ESRI SHP).

Πολλοί πελάτες που έχουν επενδύσει στο AutoCAD Map 3D χρησιμοποιούν μόνο τα βασικά χαρακτηριστικά όπως αναφέρονται ανωτέρω και εξακολουθούν να διατηρούν μια μεγάλη βιβλιοθήκη από DWG χάρτες. Τα δεδομένα αποθηκεύονται είτε ως αντικείμενα είτε ως συνδέσεις με μια συνημμένη βάση δεδομένων, όπως είναι η Microsoft® Access. Η ακόλουθη αναπαράσταση δείχνει ένα τυπικό έργο με συνημμένα σχεδιαγράμματα, μία συνδεδεμένη βάση δεδομένων και πολλαπλούς χρήστες. Όταν ο οργανισμός επιθυμεί να διαθέσει την δική του CAD πληροφορία σε

περισσότερους ανθρώπους και να χρησιμοποιήσει τις επιπλέον δυνατότητες χαρτογράφησης (GIS), είναι έτοιμος να προχωρήσει στο Τρίτο Στάδιο.



Εικόνα 2.2: Δεύτερο Στάδιο: Τα δεδομένα μοιράζονται με τη χρήση του AutoCAD Map 3D.

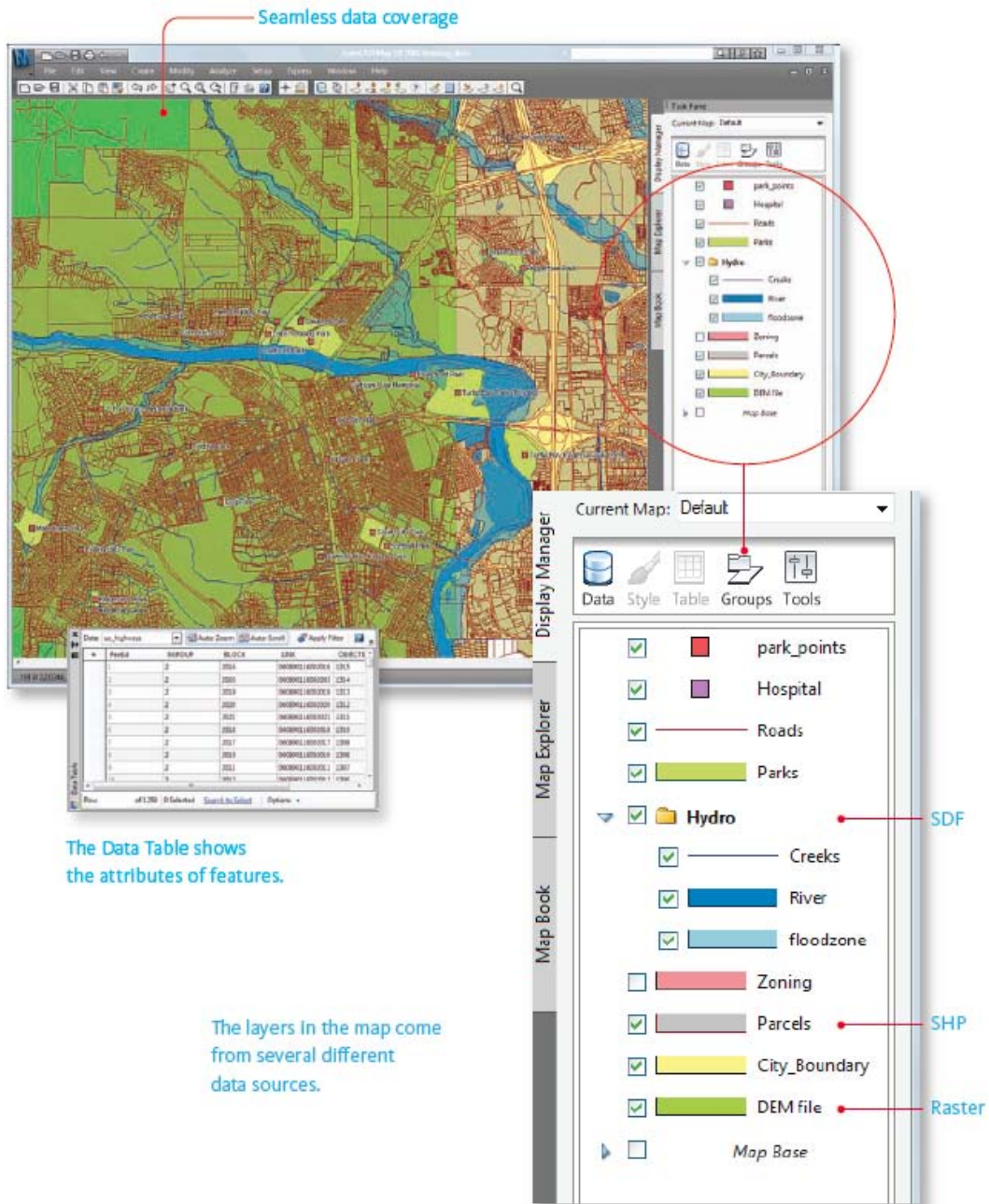
2.3 Τρίτο Στάδιο: AutoCAD Map 3D + FDO

Το AutoCAD Map 3D διαθέτει εργαλεία πρόσβασης και διαχείρισης δεδομένων ώστε να διευκολύνει τη διαδικασία ολοκλήρωσης δεδομένων διαφορετικού τύπου. Συγκεκριμένα, η διάθεση δεδομένων FDO και μια συμβατή επιφάνεια σύνδεσης με τα δεδομένα απλοποιεί τη πρόσβαση και διαχείριση πηγών με πολλαπλά χαρακτηριστικά. Με το AutoCAD Map 3D, μπορεί κανείς να επεκτείνει τις υπάρχουσες ροές εργασίας και να εκμεταλλευθεί την αποδοτικότητα που δημιουργούν τα χωρικά γεωγραφικά εργαλεία και να αποθηκεύσει κάποια από την

πληροφορία σε χωρική αποθήκη δεδομένων, όπως SDF. Επίσης, μπορεί κανείς να επαυξήσει την πληροφορία που περιέχουν οι χάρτες (DWG ή άλλης μορφής) εισάγοντας δεδομένα από ποικίλες μορφές, περιλαμβανομένων 'ελεύθερων' πηγών δεδομένων, όπως οι υπηρεσίες διαδικτύου (WMS και WFS). Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την τεχνολογία FDO, στην ενότητα «Τι Είναι το FDO;». Η μορφή SDF (Spatial Database File – Αρχείο Χωρικής Βάσης Δεδομένων) είναι πολύ χρήσιμη στο στάδιο αυτό. Η SDF είναι μια 'ανοικτή' μορφή για την αποθήκευση γεωμετρικών δεδομένων και συναφών χαρακτηριστικών των δεδομένων. Η SDF είναι μια εναλλακτική μορφή της DWG με προσανατολισμό προς GIS. Η SDF διαθέτει κάποια σημαντικά προτερήματα ως προς τη DWG:

- Αποθηκεύει και διαχειρίζεται δεδομένα κατά μία τάξη μεγέθους περισσότερα από ότι η DWG.
- Είναι πολύ γρήγορη, επιτρέποντας στις εφαρμογές του Autodesk, όπως AutoCAD Map 3D και MapGuide (Autodesk MapGuide Enterprise και MapGuide Open Source), να διαβάζουν και να παραθέτουν δεκάδες χιλιάδες χαρακτηριστικά ανά δευτερόλεπτο.
- Καθιστά την ισχύ μιας βάσης δεδομένων διαθέσιμη χωρίς το επί πλέον κόστος ενός πλήρους σχεσιακού συστήματος διαχείρισης βάσης (RDBMS), όπως Microsoft® SQL Server™ ή Oracle®.
- Ένα αρχείο SDF δύναται να αποθηκεύσει μία ή πολλαπλές κατηγορίες χαρακτηριστικών.
- Είναι εύκολη στη διαχείρισή της καθώς παρέχει πρόσβαση στα schema της βάσης δεδομένων.

Με το AutoCAD Map 3D μπορεί κανείς να επεκτείνει τις παραδοσιακές δυνατότητες των αρχείων DWG και να συνδυάσει πηγές δεδομένων με μέγιστη ευελιξία. Αυτός ο τρόπος εργασίας με πολλαπλές πηγές δεδομένων απεικονίζεται ως εξής:



Εικόνα 2.3: Στάδιο Τρίτο: Πρόσβαση σε πολλαπλές πηγές δεδομένων μέσω FDO.

2.3.1 Τι Είναι το FDO;

Η τεχνολογία πρόσβασης δεδομένων FDO (FDO Data Access Technology) είναι η συνήθης πλατφόρμα πρόσβασης χωρικών δεδομένων του Autodesk. Η FDO συμπεριλαμβάνεται στα προϊόντα του Autodesk Geospatial και επίσης διατίθεται μόνη της ως ανεξάρτητη τεχνολογία 'ανοικτής' πηγής για προγραμματιστές. Η FDO υποστηρίζει τη δημιουργία εφαρμογών οι οποίες είναι ουδέτερες ως προς τον

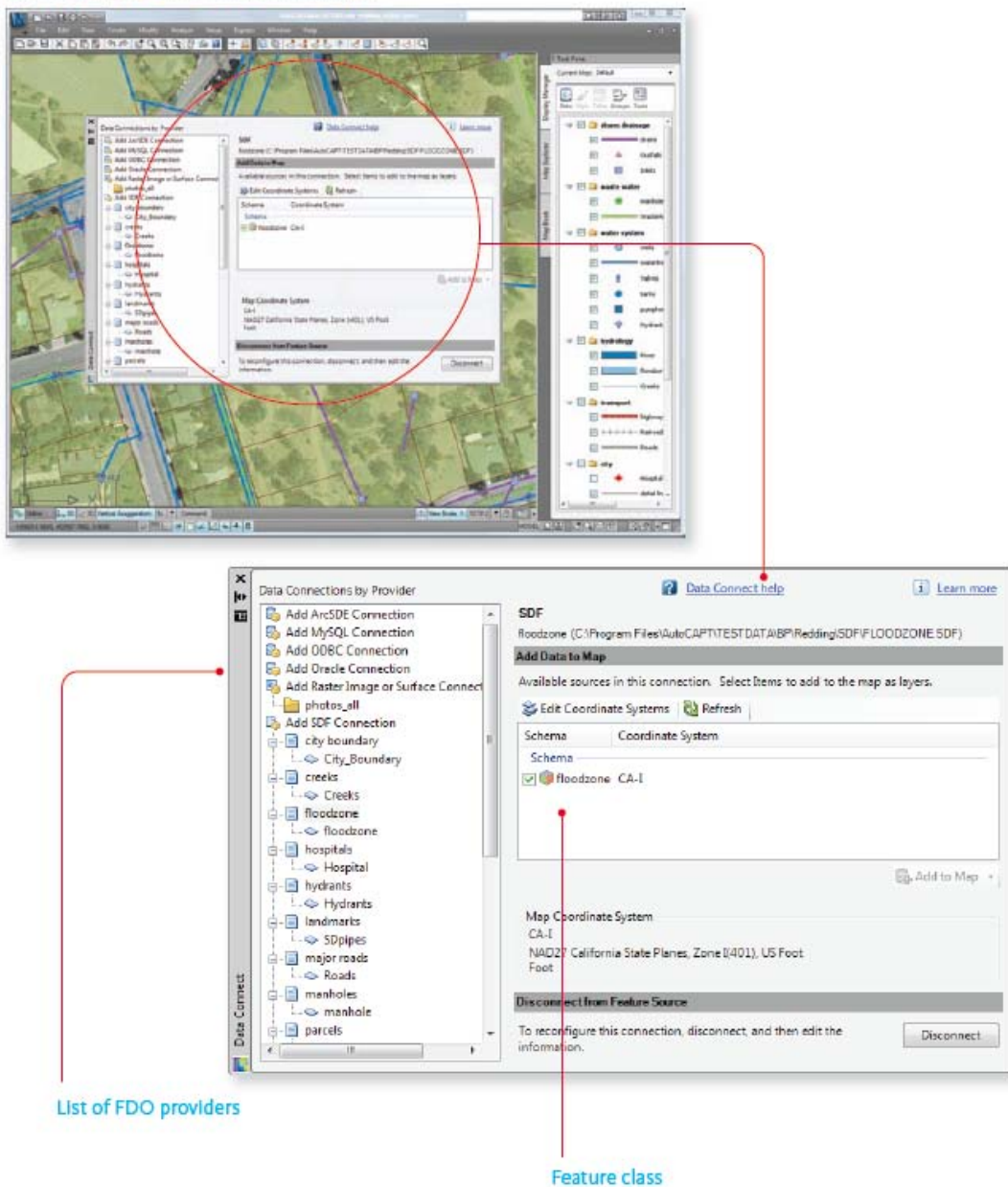
τρόπο αποθήκευσης των δεδομένων και διευκολύνει την ανταλλαγή πληροφορίας. Η υποκείμενη τεχνολογία βασίζεται σε 'ανοικτές' διαδικασίες και έτσι εξαλείφει πολλές από τις δυσκολίες που συνήθως συναντώνται όταν κανείς εργάζεται με ιδιοκτησιακά συστήματα. Χρησιμοποιώντας FDO, μπορεί κανείς να συνδεθεί κατευθείαν με ESRI ArcSDE και πηγές χαρακτηριστικών όπως SHP, Oracle, Microsoft SQL Server και MySQL, καθώς και να έχει πρόσβαση σε δημόσιες βάσεις δεδομένων μέσω WMS και WFS. Μπορεί επίσης κανείς να έχει πρόσβαση σε δεδομένα που έχουν αναπτυχθεί από την κοινότητα της 'ανοικτής' πηγής χρησιμοποιώντας FDO. Το αποτέλεσμα είναι ότι μπορεί κανείς να 'χτίσει' ένα χάρτη χρησιμοποιώντας στρώσεις δεδομένων από πολλές διαφορετικές πηγές, ενώ έχει πρόσβαση σε όλες αυτές τις πηγές με τον ίδιο τρόπο.

Όλοι οι προμηθευτές FDO δύνανται να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα αποθηκευμένα σε πίνακες χρησιμοποιώντας σταθερές αρχές βάσεων δεδομένων. Πηγή στοιχείων FDO αποτελεί κάθε πηγή στοιχείων στην οποία δύναται να έχει πρόσβαση ένας FDO προμηθευτής. Δυνατόν να είναι ένα αρχείο, όπως SDF ή SHP, μια σχεσιακή βάση δεδομένων, όπως Microsoft SQL Server, ή και 'ενδιάμεσο' λογισμικό, όπως ArcSDE. Αυτές οι πηγές στοιχείων δυνατόν να περιέχουν έναν τύπο στοιχείου, όπως τεμάχια, ή ένα περίπλοκο μοντέλο δεδομένων με πολλαπλά στοιχεία και συναφείς πίνακες.

Όταν κανείς οργανώνει και κατηγοριοποιεί δεδομένα και χρησιμοποιεί την τεχνολογία πρόσβασης δεδομένων FDO, δύναται να εργάζεται με σύνολα δεδομένων πολύ μεγαλύτερα από ότι τα παραδοσιακά αρχεία DWG. Κατηγοριοποιώντας και αποθηκεύοντας δεδομένα σε μια πηγή στοιχείων FDO επίσης δίνει περισσότερη ευελιξία στο styling (τρόπο παρουσίασης) των δεδομένων και επιτρέπει να προχωρήσει κανείς πέραν των συνηθισμένων χαρτών CAD σε προχωρημένες χαρτογραφήσεις και αναπαραστάσεις. Σε ένα αρχείο DWG το style είναι μια ιδιότητα του αντικείμενου του AutoCAD. Όμως δεδομένα αποθηκευμένα σε μια πηγή στοιχείων FDO δεν διαθέτουν κανένα style. Το styling και τα δεδομένα

είναι άλλο θέμα. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί κανείς να χρησιμοποιεί την πανίσχυρη μηχανή μεθόδων παρουσίασης που διατίθεται και από το AutoCAD Map 3D και από το MapGuide, ώστε να δημιουργεί διαφορετικούς χάρτες με διαφορετικές απεικονίσεις των ιδίων δεδομένων. Για παράδειγμα, μπορεί κανείς να αναδιοργανώνει τις στρώσεις, να αλλάζει χρώματα, να χρησιμοποιεί διαφάνεια και θεματικά στοιχεία βασισμένα στα σχετιζόμενα δεδομένα.

AutoCAD Map 3D with Data Connect open



Εικόνα 2.4: Προμηθευτές FDO και κατηγορίες στοιχείων στο AutoCAD Map 3D.

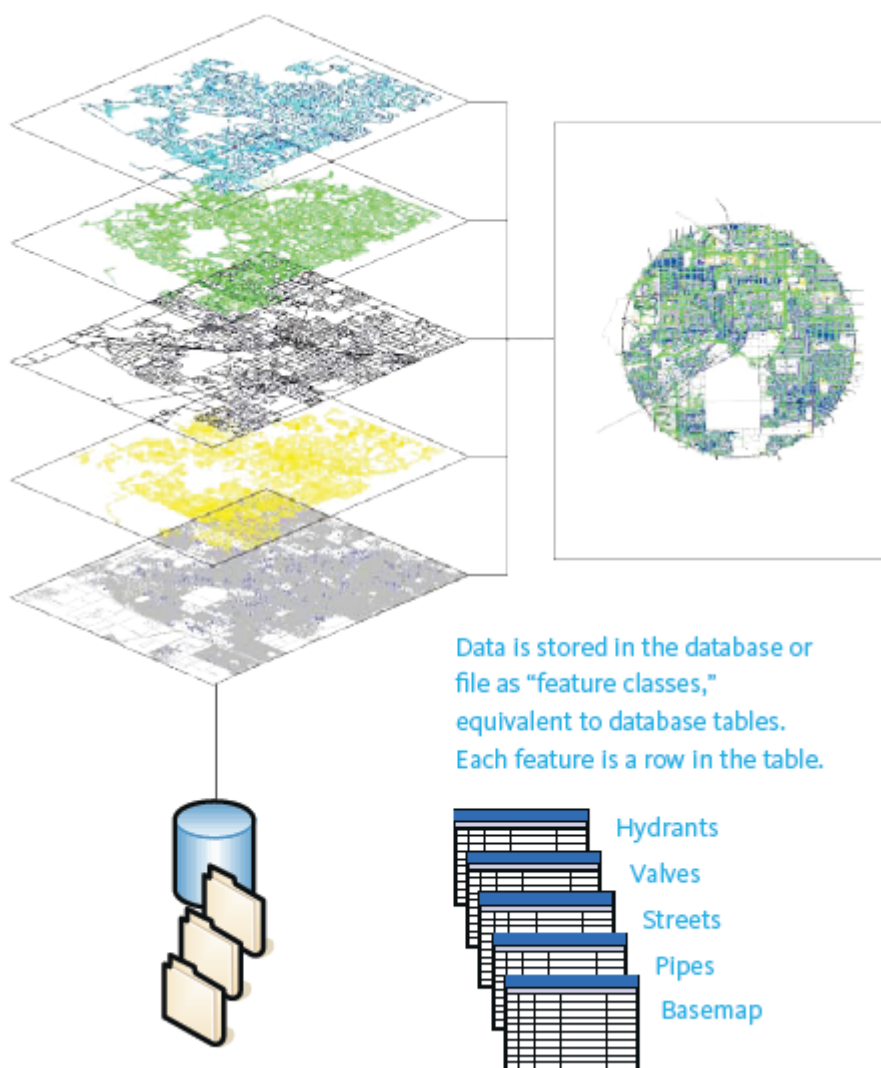
2.3.2 Τι Είναι τα Features (Στοιχεία);

Στην εικόνα της προηγούμενης ενότητας τα δεδομένα δεν αποθηκεύονται ως απλή γεωμετρία – σημεία, γραμμές και πολύγωνα, συν χαρακτηριστικά – αλλά αποθηκεύονται ως ‘στοιχεία’, τα οποία αποτελούν αντικείμενα του πραγματικού κόσμου και συνδυάζουν χωρικά και χαρακτηριστικά δεδομένα, όπως δρόμοι, τεμάχια και ποτάμια. Το διάγραμμα στην επόμενη σελίδα δίνει μια συνοπτική εικόνα της έννοιας ‘στοιχεία’, σε περίπτωση που δεν είναι ήδη γνωστή.

Τα στοιχεία του χάρτη δύνανται να αποθηκευτούν σε βάσεις δεδομένων Oracle ή SQL Server, σε αρχείο SDF, ή σε μια διαδικτυακή υπηρεσία στοιχείων (WFS), ή και σε όλους τους προαναφερθέντες τόπους. Αντίθετα με ότι συνέβαινε σε παλαιότερες εκδόσεις του AutoCAD Map 3D, δεν απαιτείται η εισαγωγή αρχείων SHP και SDF. Εργάζεται κανείς με δεδομένα στην πρωτογενή τους μορφή χωρίς μετάφραση ή εισαγωγή/ εξαγωγή. Πολλαπλοί χρήστες δύνανται να έχουν πρόσβαση στα ίδια δεδομένα, γεγονός το οποίο μειώνει την περίσσεια δεδομένων και επιτρέπει η πληροφορία να μοιράζεται με άλλους οργανισμούς και εφαρμογές.

Κάθε στρώση στον Διαχειριστή Εμφανίσεων (Display Manager) αναφέρεται σε μία μόνο κατηγορία στοιχείων. Αυτές δεν είναι οι στρώσεις του παραδοσιακού AutoCAD, που χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση αντικειμένων στο αρχείο DWG, αλλά χωρικά επίπεδα, τα οποία χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση και την εμφάνιση των στοιχείων. Για παράδειγμα, στην εικόνα για το Τρίτο Στάδιο: AutoCAD Map 3D + FDO, που δείχνει ένα χάρτη της πόλης Redding στην Καλιφόρνια, υπάρχουν επίπεδα για τεμάχια, πάρκα, δρόμους, ποτάμια, ρέματα και τα όρια της πόλης, μεταξύ άλλων. Κάθε επίπεδο διαμορφώνεται χρησιμοποιώντας μια κοινή διεπιφάνεια διαμόρφωσης.

Τα στοιχεία, γενικά, έχουν σχετιζόμενα χαρακτηριστικά δεδομένα. Αυτά τα δεδομένα δύνανται να ειδωθούν και να επεξεργασθούν με τον Πίνακα Δεδομένων (Data Table), ένα εργαλείο παρόμοιο με το εργαλείο Data View, με το οποίο πιθανόν να είναι εξοικειωμένος κανείς. Η διαφορά μεταξύ των δύο είναι ότι το Data View δείχνει το περιεχόμενο των πινάκων των βάσεων δεδομένων οι οποίοι έχουν συνδεθεί με αντικείμενα στο αρχείο DWG, ενώ το Data Table δείχνει τα χαρακτηριστικά δεδομένα τα οποία αποτελούν μέρος του στοιχείου και είναι αποθηκευμένα μαζί με τη γεωμετρία. Δεν απαιτείται ούτε επισύναψη ούτε σύνδεση.

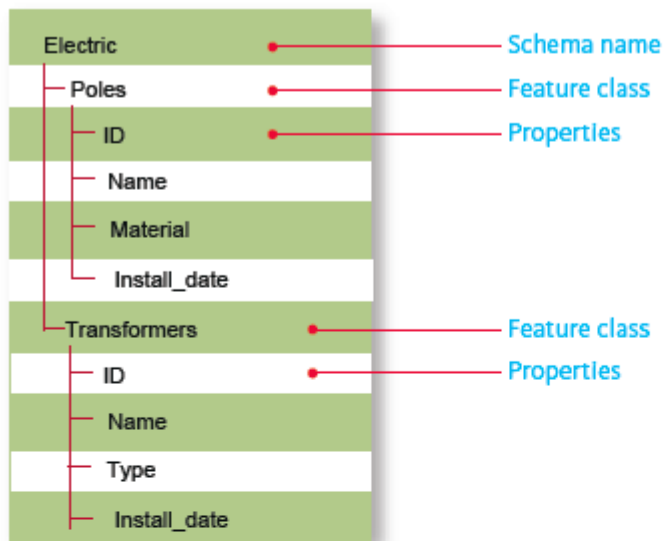


Εικόνα 2.5: Ο χάρτης αποτελείται από στοιχεία οργανωμένα σε επίπεδα.

2.3.3 Τι Είναι τα Schema;

Χωρικά δεδομένα τα οποία αποθηκεύονται ως στοιχεία σε μια βάση δεδομένων δεν αυτοοργανώνονται. Κατηγορίες και χαρακτηριστικά στοιχείων πρέπει να ορισθούν πριν προστεθούν τα στοιχεία. Αυτός ο ορισμός του περιεχομένου της βάσης δεδομένων λέγεται schema. Το schema είναι μια δομή που περιγράφει την οργάνωση των κατηγοριών του στοιχείου στην αποθήκη δεδομένων. Με απλά λόγια, κάθε κατηγορία στοιχείου έχει τον δικό της πίνακα στη βάση δεδομένων και κάθε χαρακτηριστικό ή ιδιότητα έχει μια στήλη σε έναν πίνακα. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα schema, όπως πώς τα βλέπει και να τα τροποποιεί κανείς, περιλαμβάνονται στην ενότητα «Οργάνωση και Διαχείριση Χωρικών Γεωγραφικών Δεδομένων» στο Τρίτο Κεφάλαιο.

Schema



Database tables

The table shows the data for the 'Poles' feature class. The columns are ID, Name, and Material. The data rows are as follows:

ID	Name	Material
0001	WP001	wood
0002	WP002	wood
0003	WP003	wood
0004	WP004	wood
0005	WP005	wood
0006	WP006	wood

Εικόνα 2.6: Schema, κατηγορίες στοιχείων και πίνακες βάσεων δεδομένων.

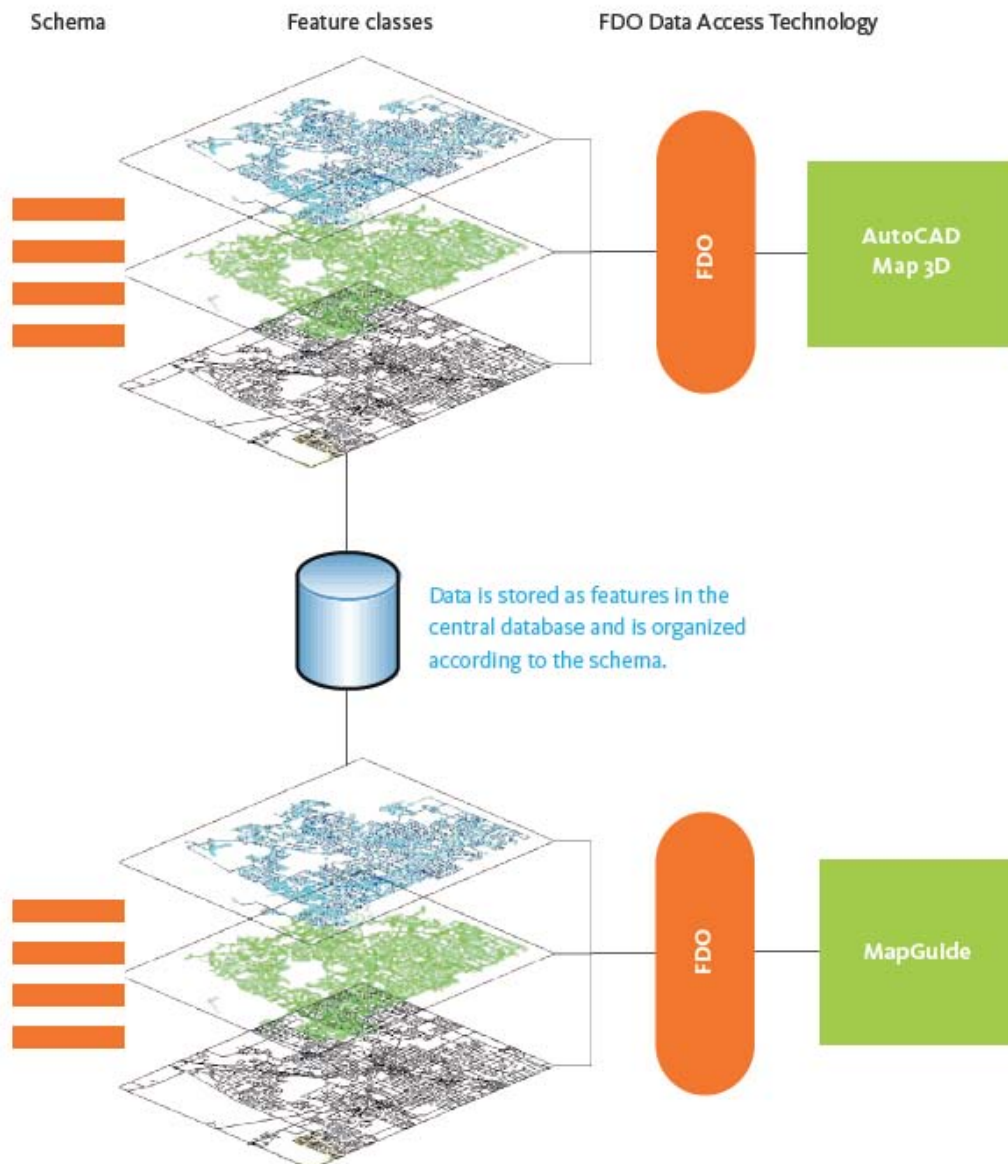
2.4 Τέταρτο Στάδιο: Χωρικές Βάσεις Δεδομένων

Προχωρώντας από το Τρίτο στο Τέταρτο Στάδιο επεκτείνει κανείς τη χρήση της πληροφορίας που διαθέτει. Στο στάδιο αυτό αρχίζει να εκμεταλλεύεται πλήρως τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Το Τρίτο και το Τέταρτο Στάδιο είναι σχεδόν τα ίδια, εκτός από το ότι το Τρίτο Στάδιο αποτελεί ένα περιβάλλον εξαρτώμενο από συγκεκριμένο αρχείο (για παράδειγμα, αρχείο SDF) ενώ το Τέταρτο Στάδιο βασίζεται σε ένα σύστημα διαχείρισης μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων (RDBMS).

Εάν κανείς βρίσκεται ήδη στο Τρίτο Στάδιο, είναι πολύ εύκολο να μεταναστεύσει από αρχεία SDF ή SHP σε ένα πλήρους έκτασης RDBMS, όπως Oracle ή Microsoft SQL Server. Με το AutoCAD Map 3D, δύναται να προχωρήσει από έναν τύπο βάσης δεδομένων σε έναν άλλο, καθώς οι απαιτήσεις του εξελίσσονται. Κάθε schema βάσης δεδομένων δύναται να μεταφρασθεί σε ένα άλλο. Δεν χρειάζεται ιδιοκτησιακό ενδιαμέσο λογισμικό, οπότε δεν εγκλωβίζεται κανείς σε μία βάση ή έναν προμηθευτή λογισμικού. Στο Τέταρτο Στάδιο κερδίζει κανείς τα εξής πλεονεκτήματα:

- Ασφάλεια και δυνατότητα κλιμάκωσης μεγέθους του RDBMS
- Πολλαπλοί χρήστες διαβάζουν και γράφουν οποιαδήποτε πληροφορία
- Περίπλοκα μοντέλα δεδομένων.

Κανείς μπορεί να θελήσει να προχωρήσει σε μια βάση δεδομένων αφού πρώτα έχει χρησιμοποιήσει αρχεία SDF ή SHP και έχει βρεθεί στο Τρίτο Στάδιο. Για παράδειγμα, μπορεί να έχει πολύ περισσότερους χρήστες να ενδιαφέρονται για τα δεδομένα ή να εξαρτώνται από αυτά. Μπορεί να αναρωτιέται πως πρόκειται να οργανώσει και διαχειρισθεί τους κανόνες και τα μοντέλα ασφάλειας για αυτούς τους πρόσθετους χρήστες. Πως θα αλλάξει κλίμακα σε ένα σύστημα το οποίο τώρα υποστηρίζει δέκα μόνο χρήστες σε εκατοντάδες ή και χιλιάδες χρήστες; Το Τέταρτο Στάδιο στηρίζεται στα ίδια δεδομένα όπως και το Τρίτο Στάδιο, αλλά χρησιμοποιεί ένα λογισμικό με μεγαλύτερες δυνατότητες ώστε να αντιμετωπίζει τις απαιτήσεις ενός περισσότερο ανεπτυγμένου οργανισμού.



Εικόνα 2.7: Τέταρτο Στάδιο: Η δύναμη μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων.

2.5 Πέμπτο Στάδιο: Τοποbase και άλλες εφαρμογές

Στο Πέμπτο Στάδιο, δεδομένα και λειτουργικότητα GIS χρησιμοποιούνται κατά πλάτος σε διαφορετικές διευθύνσεις και εφαρμογές. Στο στάδιο αυτό, δεδομένα χαρτογράφησης αποτελούν ένα ολοκληρωμένο τμήμα της επιχείρησης. Τα δεδομένα και η λειτουργικότητα GIS είναι συνυφασμένα με άλλα συστήματα και ολοκληρώνονται με συμπληρωματικές βάσεις δεδομένων, επιτρέποντας έτσι ολοκλήρωση με συστήματα ERP και άλλα. Το Autodesk, οι συνεργάτες του Autodesk

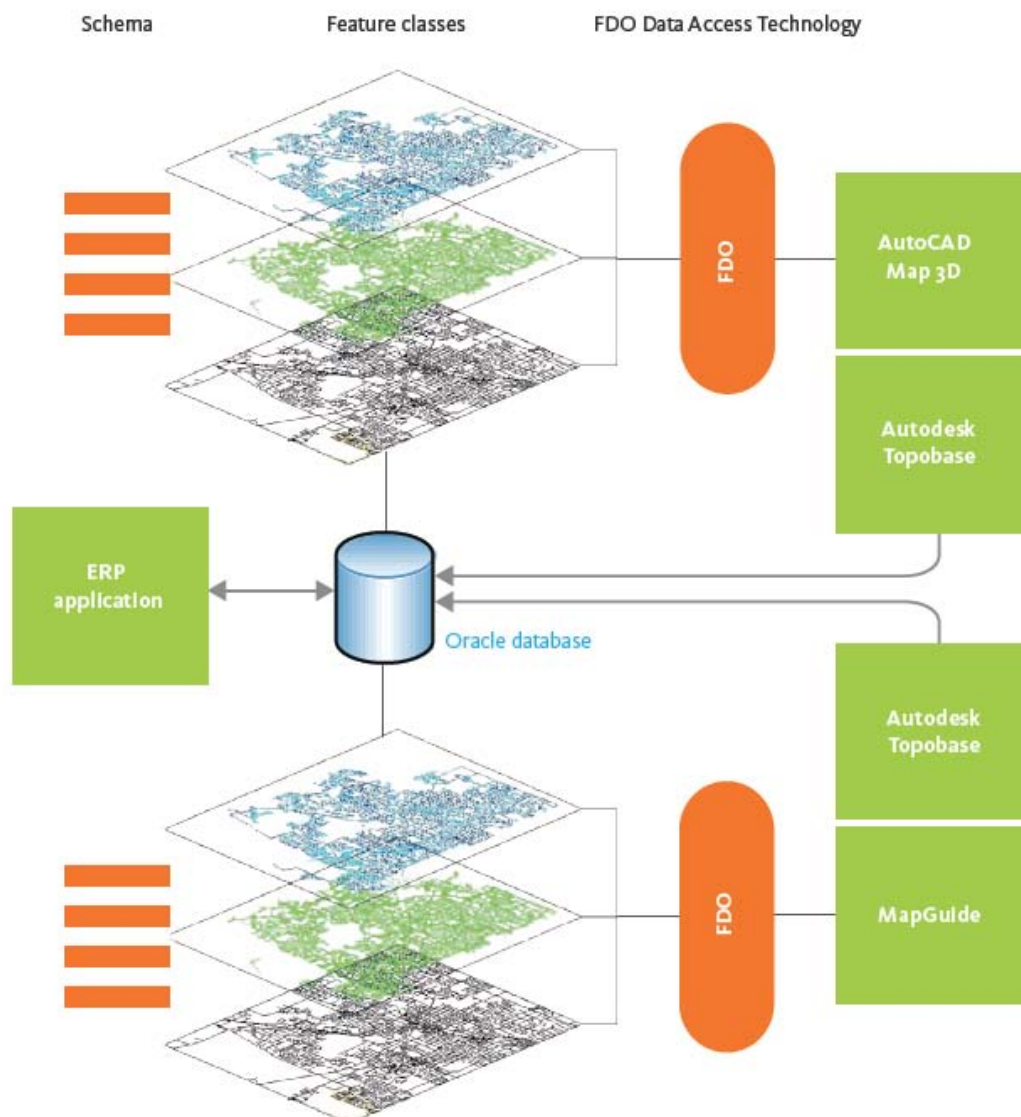
και οι μεταπωλητές του, καθώς και οι ολοκληρωτές συστημάτων, δύνανται όλοι να βοηθήσουν τους πελάτες τους να χτίσουν πανίσχυρες λύσεις ώστε να επιτύχουν εξειδικευμένους επιχειρησιακούς στόχους και να διαχειρισθούν εξειδικευμένες ροές εργασίες.

Δεδομένα σε μια πηγή στοιχείων FDO, όπως Oracle ή Microsoft SQL Server, δύνανται να χρησιμοποιηθούν από πολλές διευθύνσεις και εφαρμογές της επιχείρησης. Για παράδειγμα, εάν η εταιρεία ήδη έχει ένα σύστημα διαχείρισης εργασιακής ροής και αρχείων των παγίων χρησιμοποιώντας μια βάση Oracle, τότε μπορεί να χρησιμοποιήσει το AutoCAD Map 3D για να διαχειρισθεί τα χωρικά δεδομένα και τα χαρακτηριστικά δεδομένων τα οποία συνοδεύουν τα αρχεία αυτά.

Τα υπάρχοντα συστήματα δυνατόν να συνδέουν δεδομένα από μια πηγή στοιχείων FDO με δεδομένα ή διαδικασίες σε ένα σύστημα διαχείρισης πελατειακών σχέσεων (CRM) or ένα σύστημα ERP και πιθανόν να μη δημιουργούν καν ένα χάρτη. Τα CAD και GIS δεν εξάγουν πάντοτε αποτελέσματα σε μορφή χάρτου. Επίσης, δύνανται να διαθέσουν δεδομένα σε έναν διακομιστή εφαρμογών για χωρική ανάλυση (από μηχανή σε μηχανή και από εφαρμογή σε εφαρμογή).

Το Πέμπτο Στάδιο είναι το στάδιο με τις πανίσχυρες λύσεις. Πολλοί πελάτες του Autodesk ήδη λειτουργούν στο Πέμπτο Στάδιο, διαχειριζόμενοι χωρικά γεωγραφικά δεδομένα με περίπλοκες βάσεις δεδομένων και ολοκληρώνοντας με άλλες εφαρμογές της επιχείρησης. Παράλληλα με τα AutoCAD Map 3D και MapGuide, οι πελάτες δύνανται να εφαρμόσουν την Autodesk Topobase, η οποία καθιστά αυτό το είδος πανίσχυρης λύσης ευκολότερο στο χτίσιμο και τη διαχείριση με την προσθήκη επιπλέον εργαλείων, όπως επιχειρησιακοί κανόνες, τοπολογία, μακρόχρονες πράξεις, εργασιακές ροές, ανάλυση δικτύου και δημιουργία αναφορών.

Η Autodesk Topobase διαθέτει κάθετες εφαρμογές για τη διαχείριση διαφορετικών τύπων υποδομής, όπως ύδατα, απόβλητα και ισχύ. Αυτές οι συγκεκριμένες εφαρμογές έρχονται προσαρμοσμένες εκ των προτέρων σε μοντέλα δεδομένων των ιδίων των βιομηχανιών. Τα μοντέλα δεδομένων εμπεριέχουν σχέσεις μεταξύ στοιχείων. Για παράδειγμα, η εφαρμογή των υδάτων διαχειρίζεται στοιχεία όπως αγωγοί, αντλίες και βαλβίδες, τις σχέσεις μεταξύ των στοιχείων αυτών, και όλα τα χαρακτηριστικά τα σχετικά με τα στοιχεία αυτά. Παρέχοντας κεντρική πρόσβαση σε χωρικά δεδομένα και αναβαθμισμένες διεργασίες, η Autodesk Topobase βελτιώνει τον τρόπο με τον οποίο κρίσιμες διαδικασίες υλοποιούνται εξ ολοκλήρου από τους οργανισμούς.



Εικόνα 2.8: Πέμπτο Στάδιο: Χωρικά γεωγραφικά δεδομένα στην επιχείρηση.

3. Γεωγραφικά Δεδομένα

3.1 Πρόσβαση σε Χωρικά Γεωγραφικά Δεδομένα

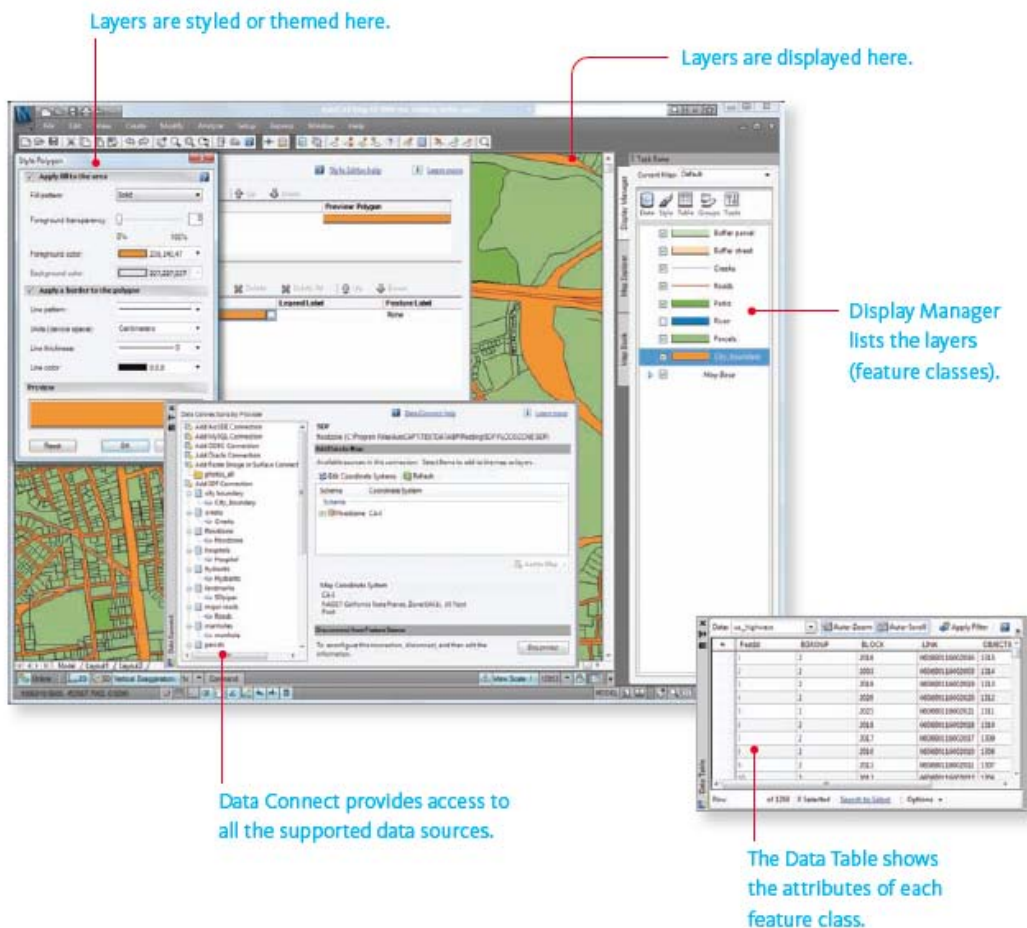
Άμεση πρόσβαση σε χωρικά γεωγραφικά δεδομένα τα οποία έχουν αποθηκευθεί πρωτογενώς σε μια βάση δεδομένων είναι μια ουσιώδης απαίτηση για συστήματα λειτουργίας και διαχείρισης. Η δυνατότητα χρήσης των εργαλείων σχεδιασμού που διαθέτει το AutoCAD Map 3D για τη δημιουργία και επεξεργασία στοιχείων τα οποία διαχειρίζονται στην κεντρική αποθήκη δεδομένων προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα. Δεδομένα σχεδιασμού προερχόμενα από AutoCAD, AutoCAD Civil 3D ή άλλα προγράμματα, δύνανται να συνδυασθούν με επιπρόσθετα χωρικά γεωγραφικά δεδομένα προερχόμενα από άλλες χωρικές πηγές (όπως SHP, SDF, ή Oracle). Το AutoCAD Map 3D τώρα διαθέτει, σε μία εφαρμογή, όλες τις συναρτήσεις ολοκλήρωσης δεδομένων, διαχείρισης δεδομένων, δημιουργίας και επεξεργασίας, οι οποίες είναι απαραίτητες για οργανισμούς οποιουδήποτε μεγέθους. Το AutoCAD Map 3D προσφέρει κατευθείαν πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων όπως Oracle, ArcSDE, Microsoft SQL Server, ODBC και MySQL.

Επιπλέον, υπάρχουν επίσης προμηθευτές για αποθήκες δεδομένων οι οποίες βασίζονται σε αρχεία, όπως SDF, SHP και ψηφιδωτά. Τέλος, υπάρχουν δύο προμηθευτές οι οποίοι υποστηρίζουν 'ανοικτά' πρότυπα προσφέροντας κατευθείαν σύνδεση σε διαδικτυακές υπηρεσίες: WFS (Web Feature Service) για διανυσματικά δεδομένα και WMS (Web Map Service) για δυαδικά (bitmapped) δεδομένα. Ο πλήρης κατάλογος των προμηθευτών και πηγών δεδομένων έχει ως εξής:

- Oracle
- ArcSDE
- Διακομιστής Microsoft SQL
- ODBC (για σημεία)
- MySQL (για Windows και Linux)
- SDF (μορφή χωρικής βάσης δεδομένων)
- SHP

- Raster - Ψηφιδωτά (για ανάγνωση μόνον)
- WMS (Open Geospatial Consortium Web Map Service)
- WFS (Open Geospatial Consortium Web Feature Service)

Στο AutoCAD Map 3D δημιουργεί κανείς χάρτες προσθέτοντας στρώσεις στο Διαχειριστή Προβολών (Display Manager). Κάθε στρώση περιλαμβάνει μία μοναδική κατηγορία στοιχείων, όπως δείχνει η επόμενη εικόνα. Όλες οι στρώσεις δυνατόν να προέρχονται από την ίδια πηγή δεδομένων ή κάθε στρώση από μια διαφορετική πηγή. Για παράδειγμα, η εικόνα που ακολουθεί δείχνει έναν χάρτη με πολλές στρώσεις, η κάθε μία από τις οποίες αναφέρεται και σε διαφορετική πηγή στοιχείων. Όμως κάθε στρώση παρουσιάζεται με τον ίδιο τρόπο στο Display Manager και έχει ακριβώς το ίδιο στυλ.



Εικόνα 3.1: Κοινή διαεπιφάνεια για την προβολή προσδιδόμενων χαρακτηριστικών και για την απόδοση στυλ στις στρώσεις.

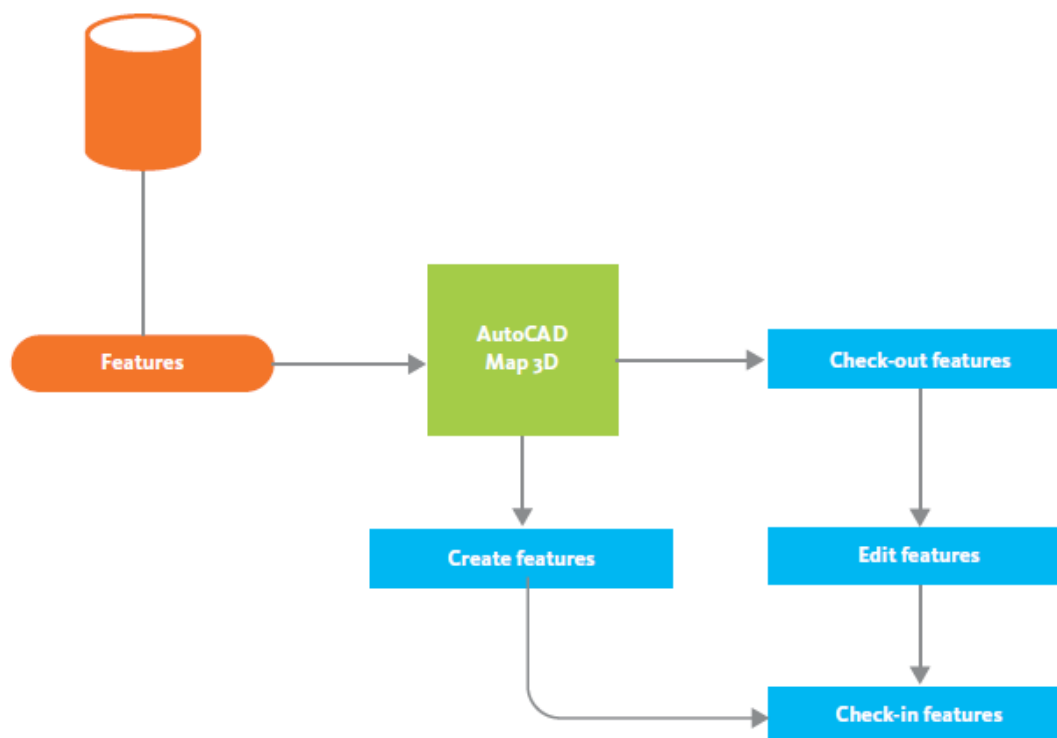
Φυσικά, μπορεί κανείς να χρησιμοποιεί αρχεία DWG, είτε μαζί με μία ή όλες τις προαναφερθείσες πηγές στοιχείων, είτε δημιουργώντας στρώσεις στον Display Manager, όπως και σε προηγούμενες εκδόσεις. (Περισσότερες πληροφορίες στην ενότητα «Χρήση αρχείων DWG ως Πηγές Δεδομένων»).

3.1.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία και επεξεργασία στοιχείων βάσης δεδομένων

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς χρησιμοποιείται το AutoCAD Map 3D για την επεξεργασία και δημιουργία στοιχείων τα οποία αποθηκεύονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων. Ακολουθεί ένα τυπικό σενάριο για αυτήν την εργασιακή ροή.

- Πολλοί μηχανικοί ή τεχνικοί χαρτογράφησης έχουν πρόσβαση στα ίδια δεδομένα τα οποία αποθηκεύονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων
- Ένας συγκεκριμένος μηχανικός χρειάζεται να κάνει αλλαγές σε κάποια ήδη υπάρχοντα στοιχεία και επίσης χρειάζεται να προσθέσει μερικά νέα στοιχεία.

Ακολουθεί αυτό το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



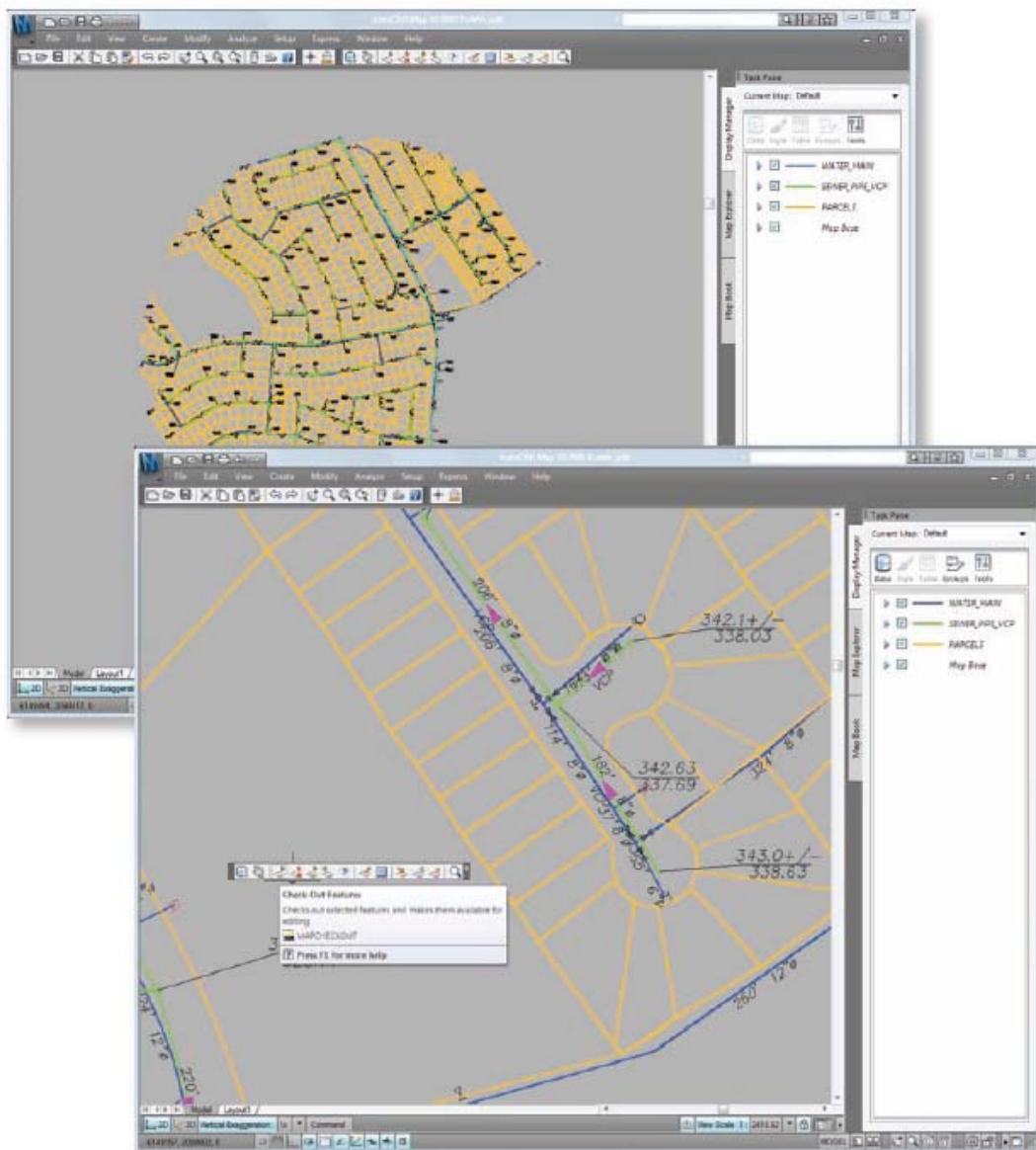
Εικόνα 3.2: Δημιουργία και επεξεργασία στοιχείων βάσης δεδομένων.

Στο AutoCAD Map 3D ο τεχνικός χαρτογράφησης ή ο σχεδιαστής ζητά στοιχεία στην περιοχή του χάρτη για να τα επεξεργασθεί. Στο παράδειγμα αυτό, αγωγοί νερού και σωληνώσεις αποβλήτων εισάγονται στο χάρτη μαζί με τα πακέτα υποβάθρου για αναφορά. Τα δεδομένα αποκτούν στυλ αυτόματα καθώς φέρονται μέσα στο AutoCAD Map 3D και εμφανίζονται με τα κατάλληλα χρώματα και πάχη γραμμών.

Ο τεχνικός επιλέγει τις σωληνώσεις που θα περιληφθούν στην επεξεργασία και τις 'τσεκάρει' χρησιμοποιώντας την εντολή Check Out Features (όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα). Αυτή η ενέργεια 'κλειδώνει' τα στοιχεία αυτά ώστε κανείς άλλος να μην επιτρέπεται να τα επεξεργασθεί. Το είδος και το επίπεδο 'κλειδώματος' εξαρτώνται από τη βάση ή αποθήκη δεδομένων από την οποία προέρχονται τα στοιχεία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το παράδειγμα αυτό χρησιμοποιεί άμεση επιλογή με την εντολή Check Out Features. Είναι όμως δυνατό κανείς να προσδιορίσει ότι επιθυμεί έμμεση επιλογή, το οποίο σημαίνει ότι τα στοιχεία 'τσεκάρονται' αυτόματα καθώς επιλέγονται. Το έμμεσο 'τσεκάρισμα' στην επεξεργασία μοιάζει περισσότερο με το 'τσεκάρισμα' σε περιβάλλον CAD.

A query is made that includes the features to be edited.

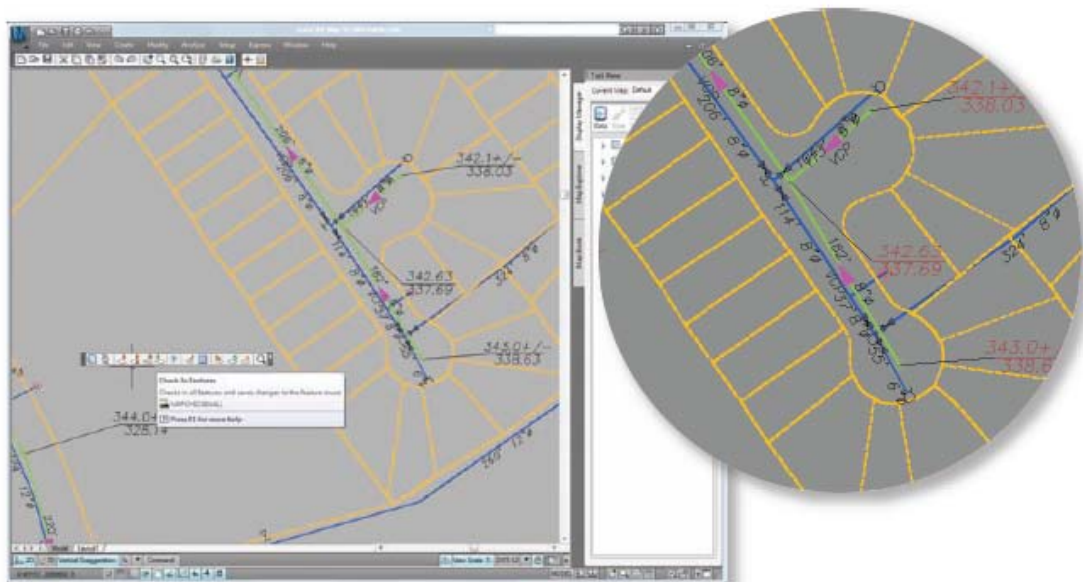


The pipes to be edited are selected and checked out.

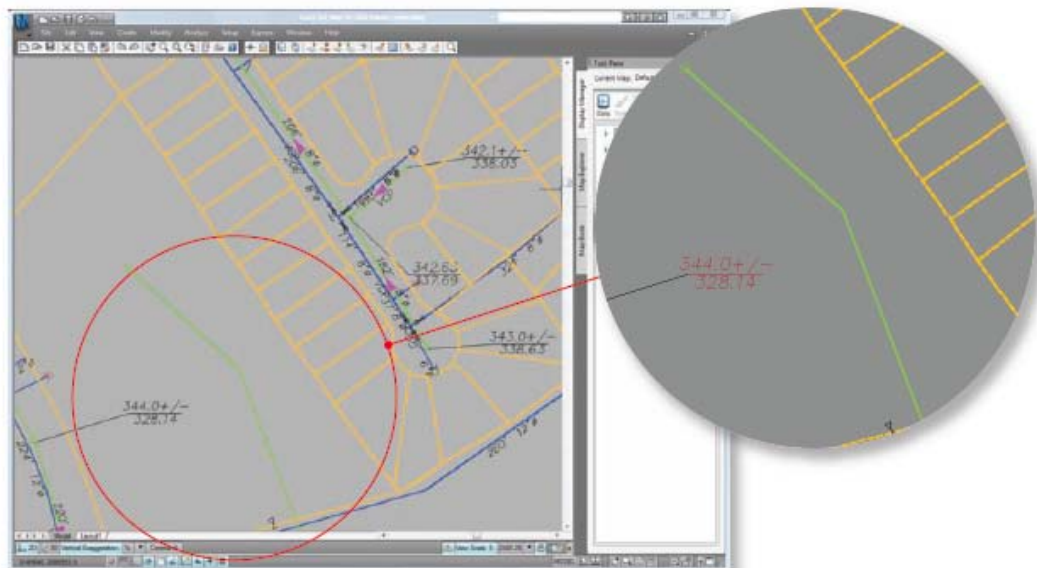
Εικόνα 3.3: Δημιουργία και επεξεργασία στοιχείων βάσης δεδομένων.

Όταν ο τεχνικός έχει ολοκληρώσει την επεξεργασία των χωρικών δεδομένων και των προσδιδόμενων χαρακτηριστικών των στοιχείων, χρησιμοποιεί την εντολή Check In Features για να 'ξεκλειδώσει' τα στοιχεία και να τα επανεγγράψει στην αποθήκη δεδομένων (ακολουθεί εικόνα). Πρέπει επίσης να εισαχθούν νέες σωληνώσεις, οπότε επιλέγεται η κατηγορία στοιχείων Pipes (σωληνώσεις/ αγωγοί) στον Display Manager. Όταν οι νέες γραμμές σχεδιασθούν, τότε αποκτούν αυτόματα στυλ και προστίθενται στην κατηγορία στοιχείων ως σωληνώσεις. Εν συνεχεία

αποθηκεύονται στην αποθήκη δεδομένων και η λειτουργία 'επεξεργασία και δημιουργία' ολοκληρώνεται. Καθώς οι ενημερώσεις των δεδομένων γίνονται κατευθείαν στην κεντρική αποθήκη δεδομένων, κάθε διαδικτυακή εφαρμογή που έχει πρόσβαση στα δεδομένα παραμένει επίκαιρη και αντανακλά τις τελευταίες αλλαγές.



The pipes are edited, then checked back in.



The new pipes are added.

Εικόνα 3.4: Δημιουργία και επεξεργασία στοιχείων βάσης δεδομένων.

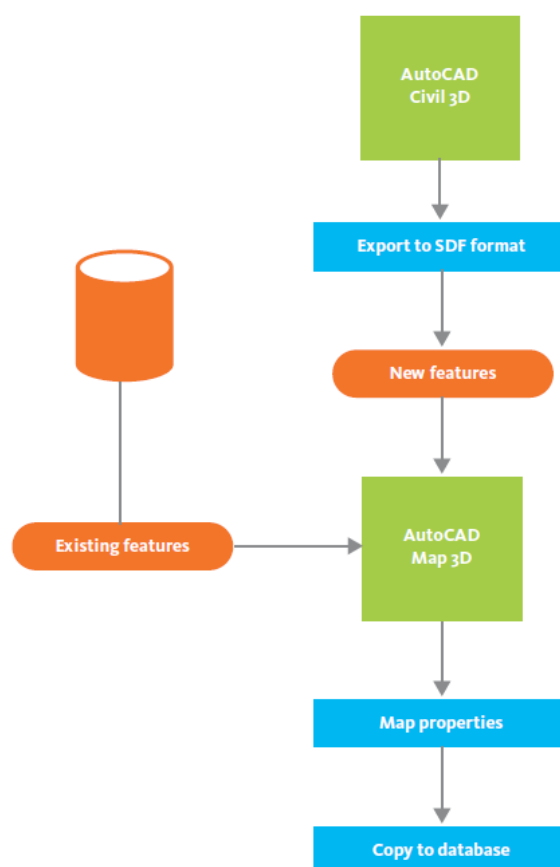
3.1.2 Εργασιακή Ροή (Workflow): Εισαγωγή Δεδομένων Σχεδιασμού από το AutoCAD Civil 3D

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς δεδομένα τεμαχίων και οδών δύνανται να μεταφερθούν από AutoCAD Civil 3D σε AutoCAD Map 3D με στόχο τη διαχείριση δεδομένων. Τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία στοιχείων, τα οποία στη συνέχεια προστίθενται στην κεντρική βάση δεδομένων. Ακολουθεί το σενάριο για αυτήν την εργασιακή ροή.

→ Ένας νέος υποτομέας έχει κατασκευασθεί και ένας μηχανικός θέλει να δώσει τα δεδομένα σχεδιασμού στο τμήμα χαρτογράφησης ώστε να προστεθούν στον υπάρχοντα χάρτη τεμαχίων.

→ Το τμήμα χαρτογράφησης χρειάζεται να προσθέσει στα νέα τεμάχια δεδομένα φορολογικής αξιολόγησης από μια βάση δεδομένων.

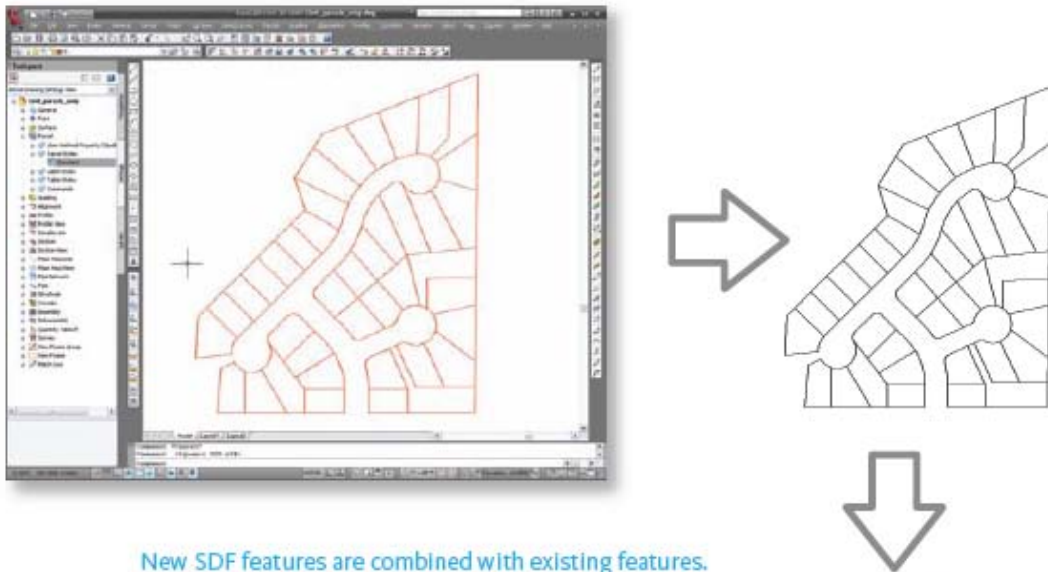
Ακολουθεί αυτό το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



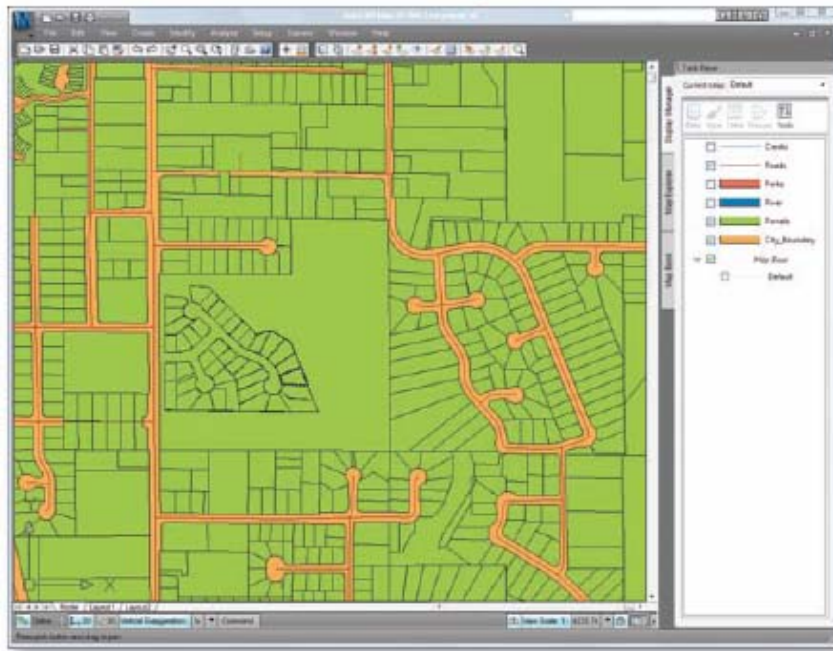
Εικόνα 3.5: Εισαγωγή δεδομένων σχεδιασμού από το AutoCAD Civil 3D.

Στο AutoCAD Civil 3D ο μηχανικός εξάγει τα δεδομένα τεμαχίων και δρόμων σε μορφή SDF, όπου αποθηκεύονται ως ένα σύνολο στοιχείων με προσδιδόμενα χαρακτηριστικά τα οποία μπορεί να διαβάσει το AutoCAD Map 3D. Χρησιμοποιώντας AutoCAD Map 3D ο τεχνικός χαρτογράφησης αναζητά τα υπάρχοντα δεδομένα τεμαχίων και δρόμων για την περιοχή του νέου υποτομέα από την κεντρική βάση δεδομένων.

Roads and parcels are exported to SDF features.



New SDF features are combined with existing features.



Εικόνα 3.6: Εισαγωγή δεδομένων σχεδιασμού από το AutoCAD Civil 3D.

Ο μηχανικός χαρτογράφησης εισάγει τα στοιχεία SDF για τα νέα τεμάχια και τους νέους δρόμους στον χάρτη και ελέγχει ότι ευρίσκονται στη σωστή θέση. Στη συνέχεια αντιστοιχεί την ιδιότητα parcel ID (ταυτότητα τεμαχίου) των νέων τεμαχίων στην ιδιότητα parcel ID των υπαρχόντων τεμαχίων με την εντολή Bulk Copy (μαζική αντιγραφή) του AutoCAD Map 3D. Αποθηκεύει τις χαρτογραφήσεις σε ένα αρχείο για να το χρησιμοποιήσει αργότερα.

Τα τεμάχια, στη συνέχεια, αντιγράφονται στη βάση δεδομένων. Με τη διαδικασία αυτή, τα τεμάχια 'κληρονομούν' όλα τα πεδία από τα αρχικά αρχεία των τεμαχίων, περιλαμβανομένων των πεδίων που αφορούν τις φορολογικές εκτιμήσεις. Τότε το τμήμα χαρτογράφησης δύναται να προσθέσει τα δεδομένα για τις φορολογικές εκτιμήσεις στα αρχεία για τα νέα τεμάχια.

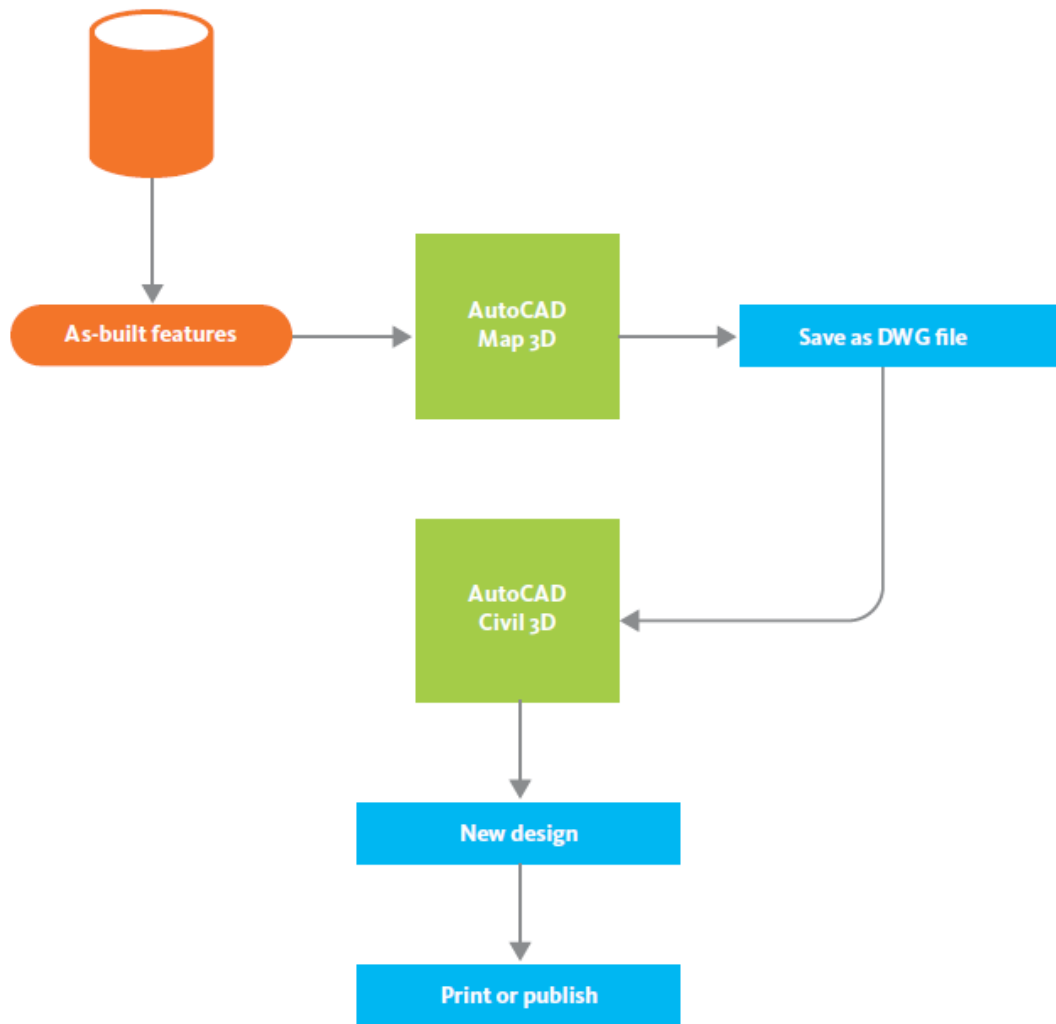
3.1.3 Εργασιακή Ροή (Workflow): Χρήση υπαρχόντων στοιχείων ως σημείο εκκίνησης

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει μια κατάσταση αντίστροφη από την προηγούμενη εργασιακή ροή. Σε αυτή την περίπτωση, υπάρχοντα στοιχεία χρησιμοποιούνται ως σημείο εκκίνησης για ένα νέο σχεδιασμό. Ακολουθεί το σενάριο για αυτήν την εργασιακή ροή.

→ Μηχανικοί σχεδιάζουν την ευθυγράμμιση των δρόμων για έναν υποτομέα και χρειάζονται να δουν πού ευρίσκεται η υπάρχουσα υποδομή.

→ Συγχρόνως, το τμήμα χαρτογράφησης αναπροσαρμόζει τα όρια κάποιων υπαρχόντων τεμαχίων στην περιοχή.

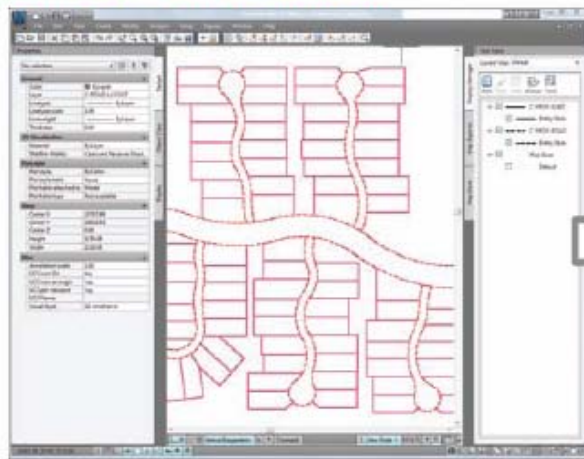
Ακολουθεί αυτό το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



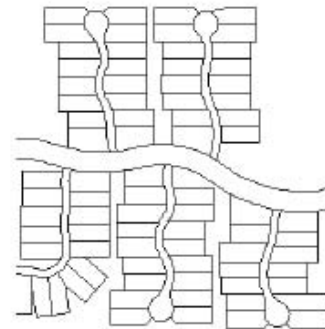
Εικόνα 3.7: Χρήση υπαρχόντων στοιχείων ως σημείο εκκίνησης.

Στο παράδειγμα αυτό, το AutoCAD Map 3D και το AutoCAD Civil 3D χρησιμοποιούνται εν παραλλήλω σε δεδομένα αποθηκευμένα στην κεντρική βάση δεδομένων. Το τμήμα χαρτογράφησης ζητά το χάρτη των τεμαχίων και ανασύρει ένα σύνολο στοιχείων τεμαχίων τα οποία χρειάζονται επεξεργασία. Οι μηχανικοί εργάζονται με το AutoCAD Civil 3D για το σχεδιασμό της υποδομής, δηλαδή αγωγών, καλωδίων και αξόνων δρόμων.

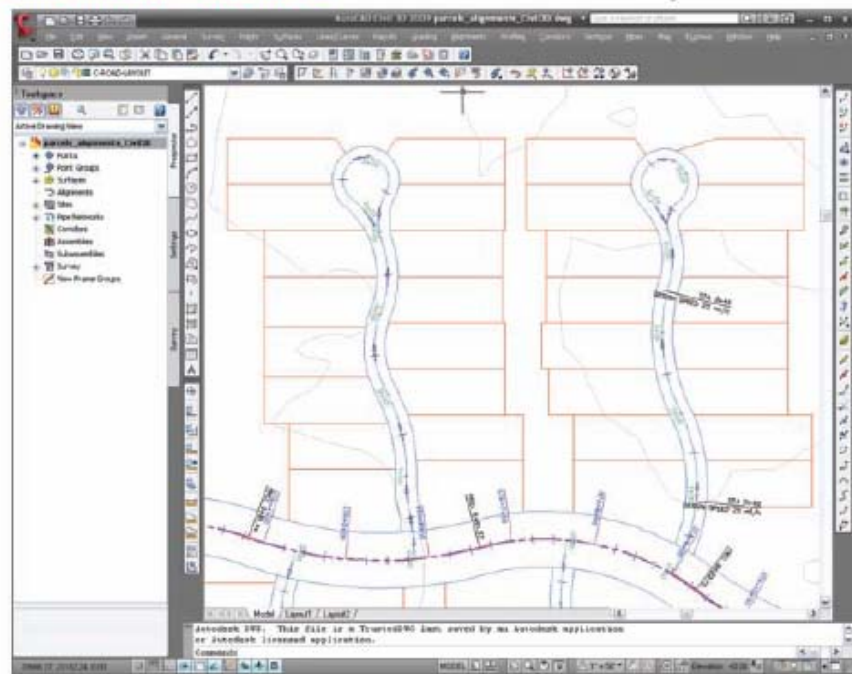
Parcels are edited in AutoCAD Map 3D.



Parcels are exported to DWG.



Road alignments are completed in AutoCAD Civil 3D.



Εικόνα 3.8: Χρήση υπαρχόντων στοιχείων ως σημείο εκκίνησης.

Το τμήμα χαρτογράφησης ολοκληρώνει την εργασία στα τεμάχια του υποτομέα και εξάγει τα στοιχεία των τεμαχίων σε μορφή DWG. Οι μηχανικοί ανασύρουν τα τεμάχια αυτά κατευθείαν μέσα στα σχέδια του AutoCAD Civil 3D. Όταν έχουν ολοκληρώσει την εργασία στην ευθυγράμμιση των δρόμων και σε άλλες νέες υποδομές, τότε και ετοιμάζονται τα έγγραφα κατασκευής.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Επίδειξη των βημάτων αυτής της εργασιακής ροής υπάρχει σε σχετικό θέμα της ενότητας «GIS Skills for Engineers» (Ικανότητες GIS για μηχανικούς) που διατίθεται στο AutoCAD Map 3D Help menu:

→ Να ανασυρθούν δεδομένα τεμαχίων από το AutoCAD Civil 3D (πρώτη εικονοποιημένη επίδειξη).

3.2 Χρήση Αρχείων DWG ως Πηγές Δεδομένων

Τα αρχεία DWG παραμένουν ένα σημαντικό μέρος της εργασιακής ροής σε πολλές περιοχές. Βασικά υπάρχουν τρεις τρόποι προσέγγισης της εργασίας με χωρικά δεδομένα στο AutoCAD Map 3D:

→ Χρήση αποκλειστικά αρχείων DWG, πιθανόν και σε συνδυασμό με συνδεδεμένες βάσεις δεδομένων.

→ Χρήση και των δύο, δηλαδή, αρχείων DWG ως μία πηγή μεταξύ διαφόρων ή πολλών άλλων πηγών.

→ Χρήση αποκλειστικά πηγών στοιχείων FDO (όπως Oracle, SDF, και SHP) χωρίς τη χρήση κανενός αρχείου DWG.

Όταν χρησιμοποιεί κανείς πηγές FDO και αρχεία DWG μαζί, έχει ένα πολύ ευέλικτο περιβάλλον. Δεν χρειάζεται να μεταφέρει όλα τα δεδομένα σε στοιχεία αλλά δύναται να μεταναστεύσει σε FDO όποτε απαιτείται από την εργασιακή ροή. Δύναται να διατηρήσει οποιαδήποτε δεδομένα χρειάζεται ως DWG, να εργασθεί με τα αρχεία αυτά στο AutoCAD Map 3D και επιλεκτικά να αξιοποιήσει τις συναρτήσεις του AutoCAD Map 3D που δουλεύουν αποκλειστικά με στοιχεία, όπως είναι η αναβαθμισμένη απόδοση για μεγάλα σύνολα δεδομένων και η υπο-ρουτίνα της τρισδιάστατης επιφάνειας κόμβων. Ένας λόγος για να διατηρήσει κανείς δεδομένα σε μορφή DWG είναι όταν υπάρχει πολύς σχολιασμός στα αρχεία DWG που ήδη

διαθέτει. Η πρώτη εργασιακή ροή της ενότητας αυτής περιγράφει αυτό το είδος της μικτής προσέγγισης, δηλαδή προς αρχεία DWG και προς πηγές στοιχείων.

Εάν χρησιμοποιεί κανείς αποκλειστικά πηγές FDO, τότε μπορεί να θέλει να μετατρέψει τη γεωμετρία και τα αντικείμενα τα οποία λαμβάνει από αρχεία DWG σε στοιχεία, ώστε όλα τα δεδομένα να υπάρχουν σε μια συμβατή μορφή. Μετατροπή σημαίνει να αποθηκεύει κανείς αντικείμενα DWG ως στοιχεία και να τα αποδίδει σε κατηγορίες στοιχείων που ήδη υπάρχουν. Η με αυτόν τον τρόπο μετανάστευση των αντικειμένων DWG απαιτεί κάποιο χρόνο προετοιμασίας και επεξεργασίας δεδομένων. Τα πλεονεκτήματα της αποθήκευσης όλων των δεδομένων ως στοιχεία σε μια κεντρική αποθήκη δεδομένων έχουν συζητηθεί ήδη στο βιβλίο αυτό. Η δεύτερη εργασιακή ροή της ενότητας αυτής εξηγεί αυτήν τη διαδικασία μετατροπής αρχείων DWG σε πηγές στοιχείων.

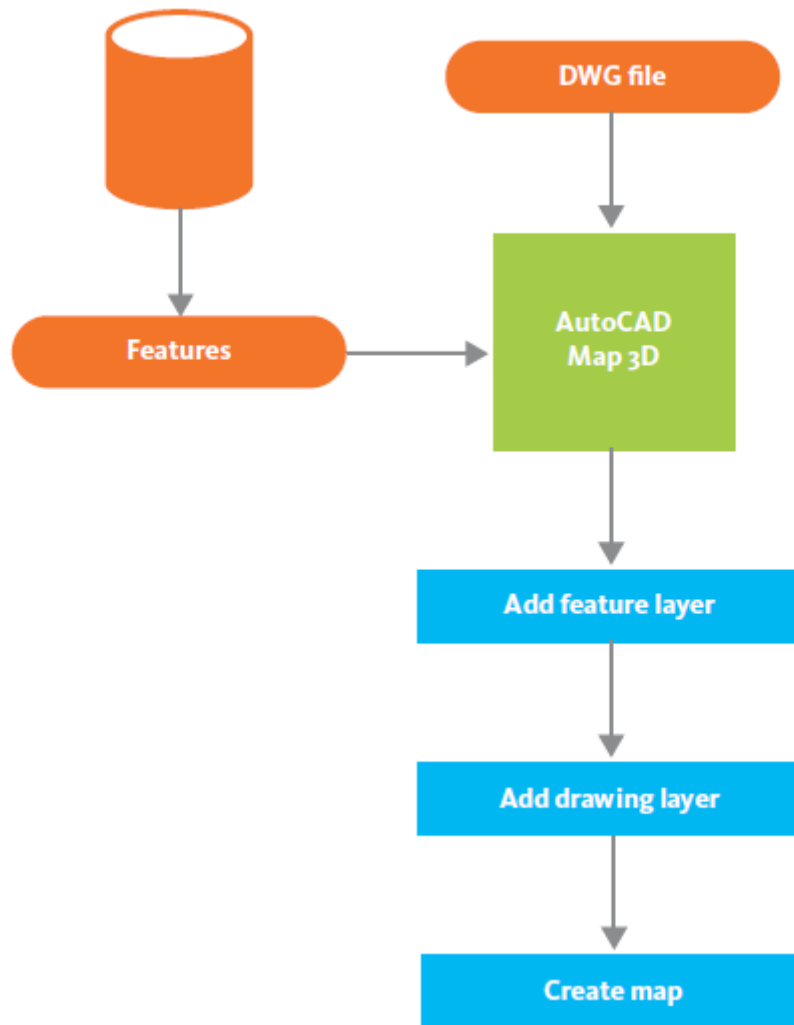
3.2.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Συνδυασμός πηγών DWG και πηγών στοιχείων

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς στρώσεις που δημιουργούνται από συνημμένα αρχεία DWG δύνανται να συνδυασθούν με στρώσεις που δημιουργούνται από πηγές FDO στον ίδιο χάρτη. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Ένας τεχνικός χαρτογράφησης θέλει να δημιουργήσει ένα χάρτη παρουσίασης του δικτύου σιδηροδρόμων και δρόμων.

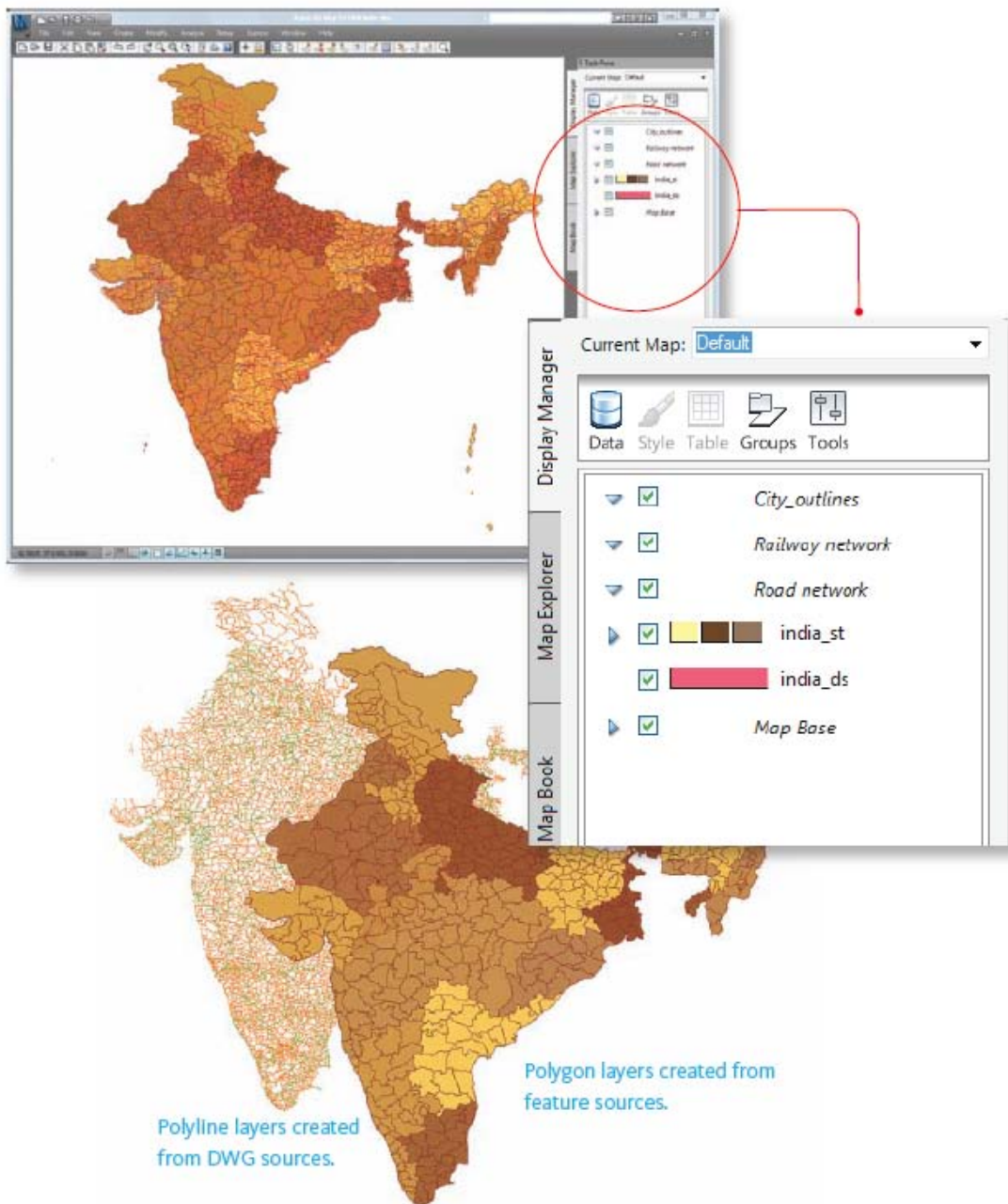
→ Πολιτειακά και περιφερειακά δεδομένα διατίθενται σε μορφή SHP, ενώ τα δεδομένα του δικτύου σιδηροδρόμων και δρόμων διατίθενται σε μορφή DWG.

Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.9: Συνδυασμός πηγών DWG και πηγών FDO.

Στο Display Manager (Διαχειριστή Προβολών) του AutoCAD Map 3D ο τεχνικός χαρτογράφησης προσθέτει νέες στρώσεις στοιχείων τα οποία συνδέονται με αρχεία σε μορφή SHP. Συνεχίζει στο Display Manager και χαρακτηρίζει τα πολιτειακά πολύγωνα με ένα ουδέτερο χρώμα ώστε να δημιουργήσει το υπόβαθρο για το χάρτη. Επίσης, ορίζει ότι τα περιφερειακά πολύγωνα είναι κόκκινα και διαφανή κατά 50% ώστε οι πυκνότερες υποδιαιρέσεις των περιφερειακών ορίων επικάθονται των πολιτειακών πολυγώνων, αλλά τα αφήνουν ορατά.



Εικόνα 3.10: Συνδυασμός πηγών DWG και πηγών FDO

Αφού ολοκληρώσει το υπόβαθρο, ο τεχνικός χαρτογράφησης χρησιμοποιεί το Map Explorer (Διερευνητής Χαρτών) του AutoCAD Map 3D ώστε να επισυνάψει τα αρχεία DWG τα οποία περιλαμβάνουν το δίκτυο δρόμων και σιδηροδρόμων. Προσθέτει στρώσεις DWG (σχεδιαστικές στρώσεις) για το περισσότερο λεπτομερές δίκτυο σιδηροδρόμων και δρόμων. Αυτές οι σχεδιαστικές στρώσεις αναφέρονται σε μία ή περισσότερες από τις αρχικές στρώσεις στα συνημμένα αρχεία DWG. Όσα δεδομένα

δεν υπάρχουν στις στρώσεις DWG εμφανίζονται στη στρώση Map Base (Βάση του Χάρτη) του Display Manager.

Στη συνέχεια, ο τεχνικός χρησιμοποιεί το Display Manager για να προσθέσει στυλ στις πολυγωνικές γραμμές σιδηροδρόμων και δρόμων, χρησιμοποιώντας ένα χρώμα που κάνει αντίθεση ώστε γραμμές να ξεχωρίζουν από το υπόβαθρο. Ο χάρτης αποθηκεύεται ως αρχείο DWG. Επομένως το τελικό DWG αρχείο λειτουργεί ως ένα αρχείο «εργασίας» το οποίο περιέχει αναφορές και στα συνημμένα αρχεία DWG και σε πηγές στοιχείων. Το αρχείο DWG επίσης αποθηκεύει τις αναζητήσεις ανάκτησης των δικτύων δρόμων και σιδηροδρόμων όπως και το στυλ που τους δόθηκε.

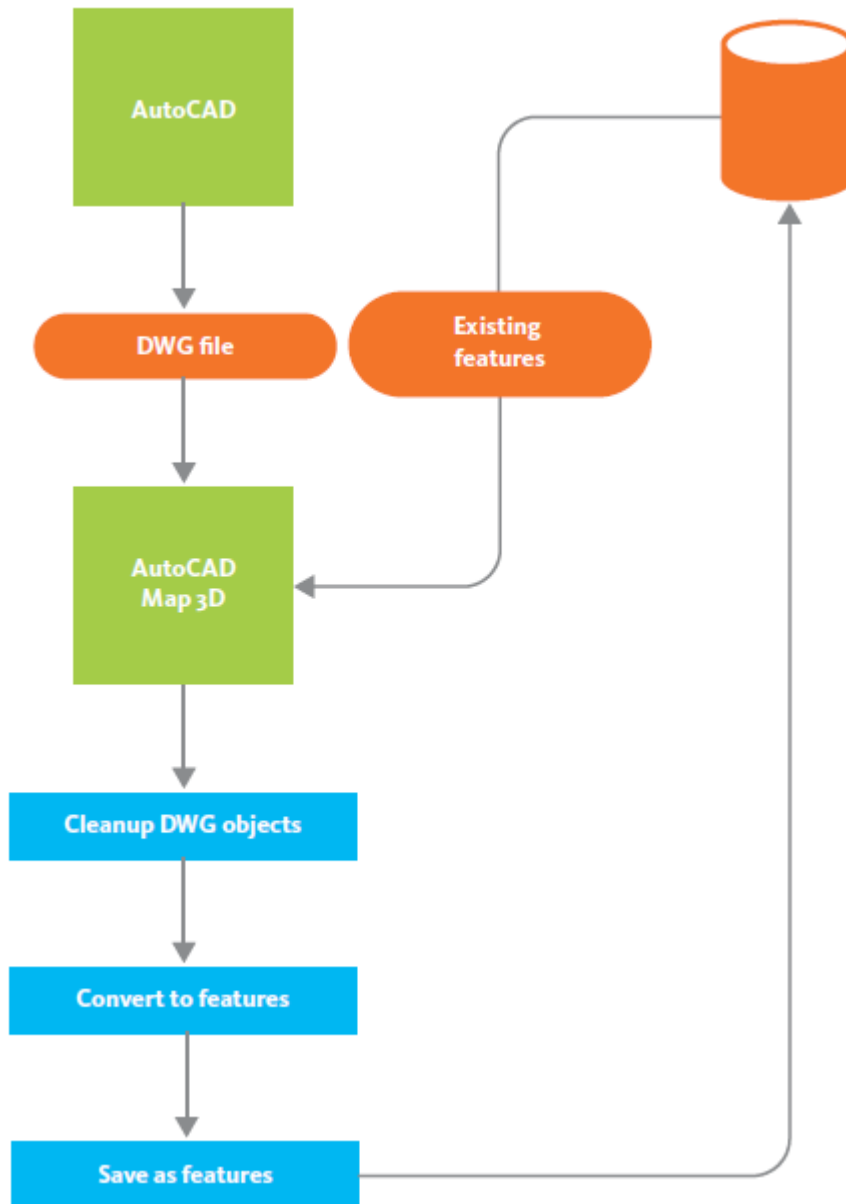
3.2.2 Εργασιακή Ροή (Workflow): Μετατροπή αντικειμένων DWG σε στοιχεία

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς αντικείμενα λαμβάνονται από ένα αρχείο DWG και μετατρέπονται σε στοιχεία, ώστε να μπορούν να αποθηκευθούν στην κεντρική αποθήκη δεδομένων. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Ένας σχεδιαστής μηχανικός εργάζεται για μια εταιρεία ηλεκτροδότησης και χρησιμοποιεί το AutoCAD για να σχεδιάσει την παροχή ηλεκτρισμού σε ένα σύνολο τεμαχίων σε έναν καινούργιο υποτομέα.

→ Ένας τεχνικός χαρτογράφησης λαμβάνει το σχεδιάγραμμα σε μορφή DWG και θέλει να προσθέσει το καινούργιο σχεδιάγραμμα στο υπάρχον δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στην κεντρική βάση δεδομένων.

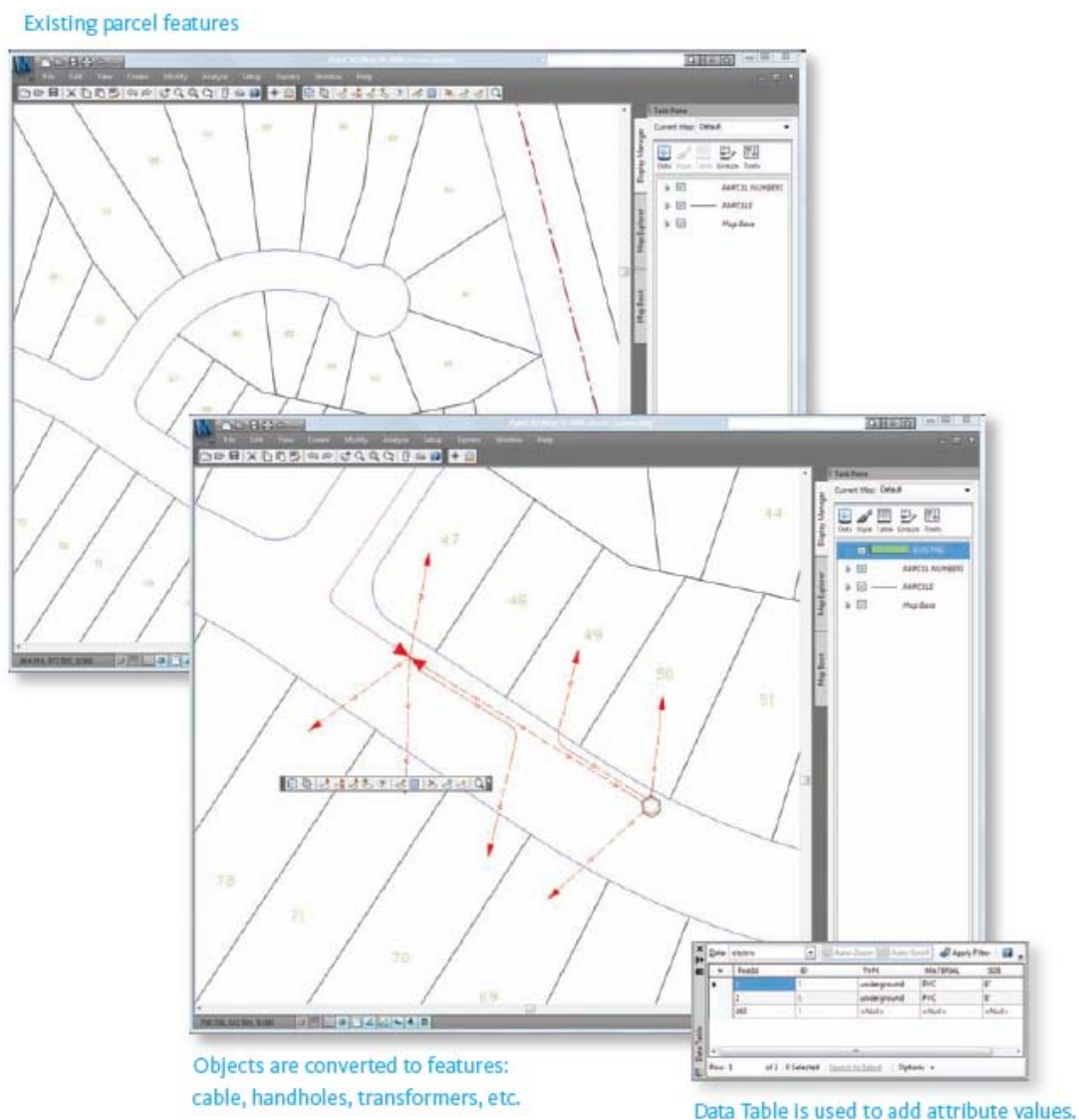
Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.11: Μετατροπή αντικειμένων DWG σε στοιχεία.

Στην εργασιακή αυτή ροή, θεωρείται ότι ο τεχνικός χαρτογράφησης είναι εξοικειωμένος με τα schema της κεντρικής βάσης δεδομένων, δηλαδή τις κατηγορίες στοιχείων τα οποία περιλαμβάνει, για παράδειγμα: μετασχηματιστές, ηλεκτρικές κολώνες και καλώδια. (Ο επεξεργαστής Schema Editor του AutoCAD Map 3D μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ορίσει και να δει κανείς τα schema οποιασδήποτε αποθήκης δεδομένων FDO). Χρησιμοποιώντας το AutoCAD Map 3D,

ο τεχνικός χαρτογράφησης ζητά από τη βάση δεδομένων να προβάλλει τα τεμάχια στα οποία αναφέρεται ο σχεδιασμός (παροχής ηλεκτρισμού). Επίσης δημιουργεί μια στρώση σχεδιασμού (όπως στην προηγούμενη εργασιακή ροή) και προβάλλει τα αντικείμενα DWG που συνιστούν τον καινούργιο σχεδιασμό παροχής ηλεκτρισμού (με κόκκινο χρώμα στην εικόνα που ακολουθεί). Ελέγχει τα αντικείμενα για να βεβαιωθεί ότι δεν υπάρχουν προβλήματα, όπως υπερκαλύψεις ή επαναλήψεις, και τα διορθώνει εάν είναι απαραίτητο, χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση cleanup (καθαρισμός) στο AutoCAD Map 3D.



Εικόνα 3.12: Μετατροπή αντικειμένων DWG σε στοιχεία.

Χρησιμοποιώντας την εντολή Create Feature From Geometry (Δημιουργία Στοιχείου από τη Γεωμετρία), ο τεχνικός επιλέγει τα συγκεκριμένα αντικείμενα, όπως γραμμές και κύκλους και τα μετατρέπει σε στοιχεία. Για παράδειγμα, οι γραμμές στο DWG αρχείο μετατρέπονται στα στοιχεία 'καλώδια' και οι κύκλοι μετατρέπονται στα στοιχεία 'handhole'. Όταν οι γραμμές και οι κύκλοι μετατρέπονται σε στοιχεία, αυτόματα αποκτούν και τις ιδιότητες των στοιχείων στην αποθήκη δεδομένων, για παράδειγμα, είδος καλωδίου, υλικό κατασκευής και άλλα. Ο τεχνικός χαρτογράφησης ορίζει τις τιμές των ιδιοτήτων αυτών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μετατροπής.

Αυτή η διαδικασία μετατροπής αντικειμένων σε στοιχεία είναι εύκολη όταν υπάρχουν σχετικά λίγα αντικείμενα, όπως στο παράδειγμα αυτό. Όμως, όταν υπάρχουν πολλά αντικείμενα για μετατροπή, πρέπει κανείς να εξάγει τα αντικείμενα DWG σε αρχεία SDF για να αυτοματοποιηθεί η διαδικασία (επόμενη εργασιακή ροή στην ενότητα αυτή).

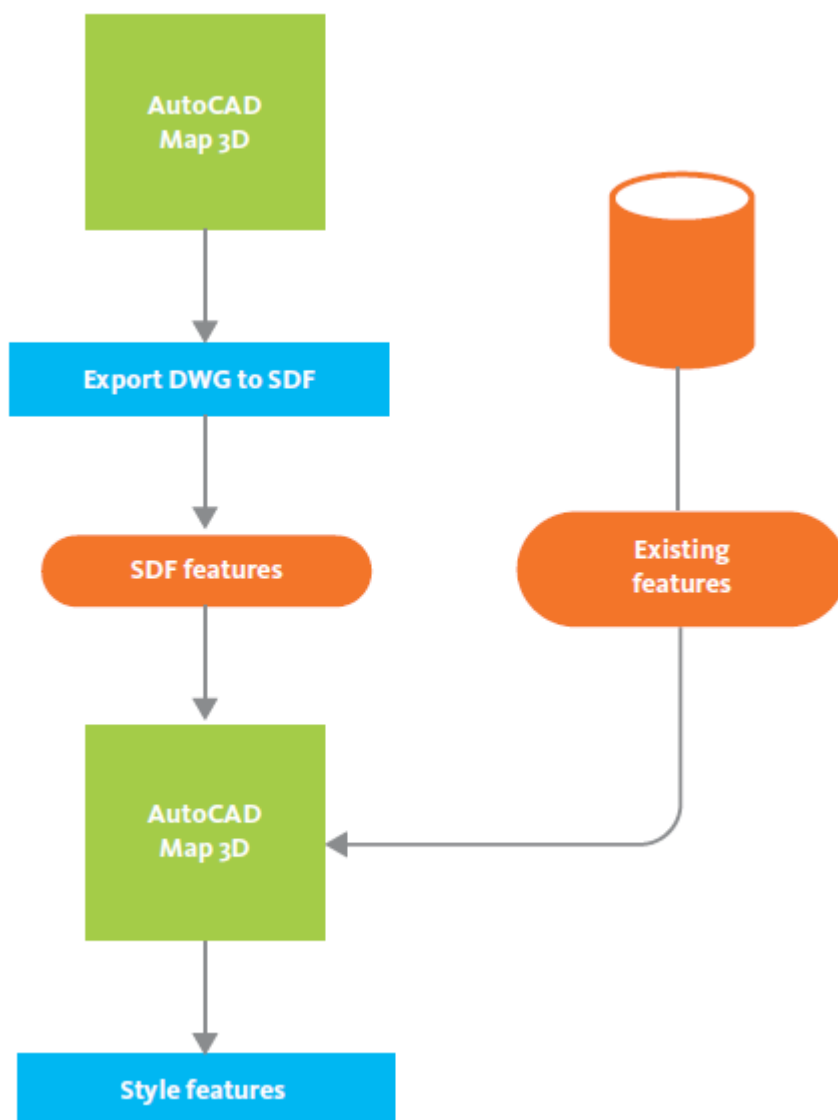
3.2.3 Εργασιακή Ροή (Workflow): Εξαγωγή αντικειμένων DWG σε μια βάση δεδομένων GIS

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς να εξάγει κανείς μεγάλους αριθμούς αντικειμένων DWG σε μορφή SDF και, συγχρόνως, να τα μετατρέπει σε στοιχεία. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Ένας μηχανικός εργάζεται για τη διεύθυνση μεταφορών μιας προαστιακής πόλης. Του ζητήθηκε να δώσει δεδομένα της πόλης για να περιληφθούν σε χάρτες που δημιουργούνται σε περιφερειακό επίπεδο.

→ Τεχνικοί στο περιφερειακό γραφείο σχεδιασμού συλλέγουν δεδομένα από όλες τις πόλεις της περιφέρειας και χρησιμοποιούν τα δεδομένα για να παράγουν λεπτομερείς προτάσεις για νέα υποδομή μεταφορών.

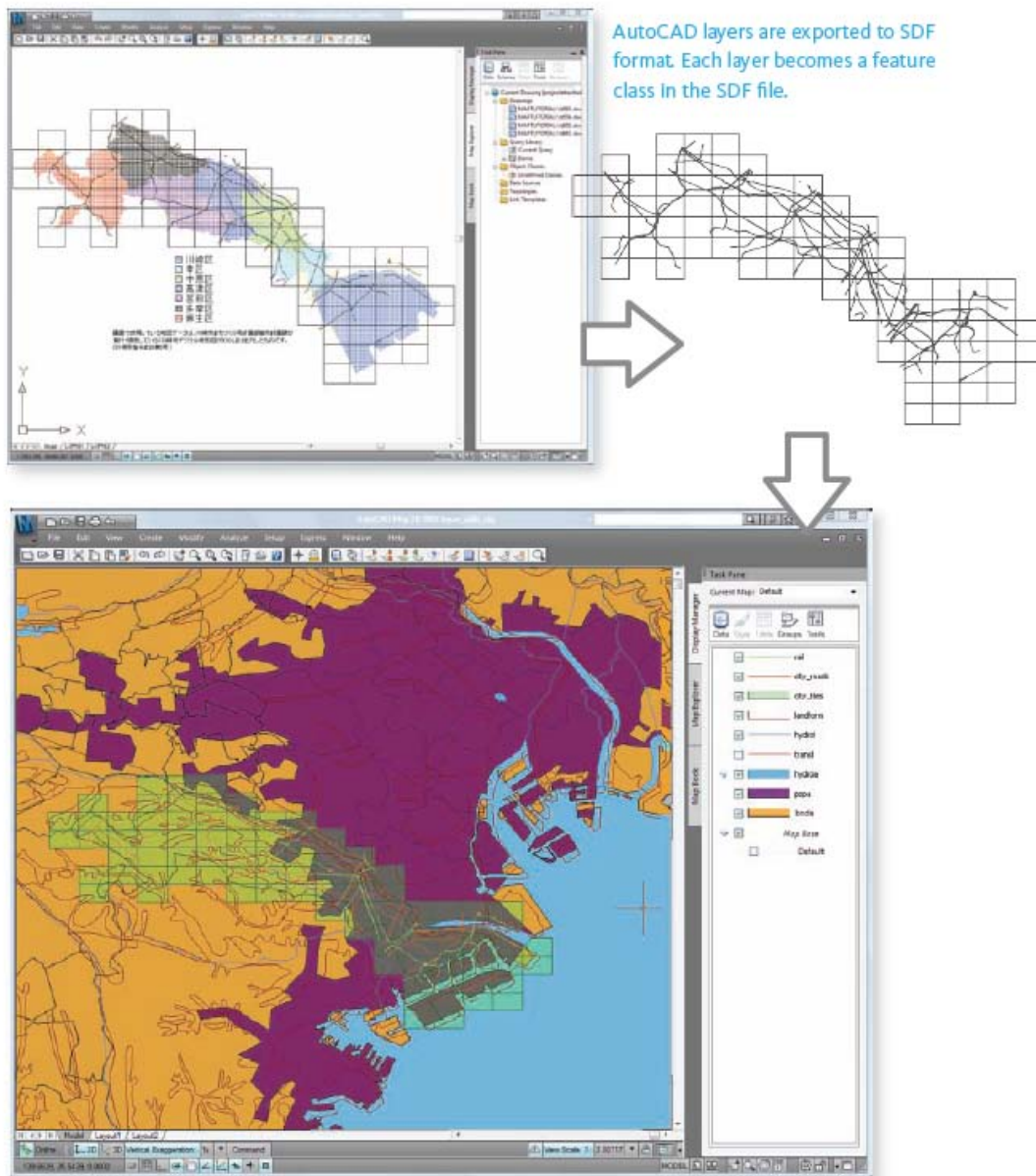
Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.13: Εξαγωγή αντικειμένων DWG σε SDF.

Στο AutoCAD Map 3D ο μηχανικός ανοίγει τα αρχεία DWG τα οποία περιέχουν τα δεδομένα που ζητήθηκαν από το περιφερειακό γραφείο. Στη συνέχεια, εξάγει τα DWG δεδομένα σε μορφή SDF, χρησιμοποιώντας την επιλογή εξαγωγής συγκεκριμένων στρώσεων AutoCAD. Κάθε μία από τις στρώσεις γίνεται μια κατηγορία στοιχείων στο αρχείο SDF. Επίσης, εξάγονται όλα τα προσδιδόμενα χαρακτηριστικά τα οποία είναι αποθηκευμένα είτε ως αντικείμενα είτε σε συνδεδεμένους πίνακες δεδομένων. Στο περιφερειακό γραφείο σχεδιασμού, ο

τεχνικός χαρτογράφησης υπεύθυνος για τη δημιουργία χαρτών για το περιφερειακό σχέδιο μεταφορών, ανοίγει τον υπάρχοντα χάρτη σχεδιασμού με AutoCAD Map 3D. Στη συνέχεια, χρησιμοποιεί το κουτί διαλόγου Data Connect για να ανασύρει κατηγορίες στοιχείων από το αρχείο SDF που έδωσε το γραφείο της πόλης.



The feature classes are brought into the regional map from the SDF file. They are styled in Display Manager.

Εικόνα 3.14: Εξαγωγή στρώσεων από ένα αρχείο DWG για χρήση σε ένα περιφερειακό χάρτη. Δεδομένα από την πόλη Kawasaki της Ιαπωνίας, χρησιμοποιούνται κατόπιν αδειας (Digital map 2500, approval No.136 issued by The City of Kawasaki).

Τα στοιχεία που εισήχθησαν από το αρχείο SDF δεν διαθέτουν στυλ, δηλαδή, δεν έχουν χρώμα, πάχος γραμμής ή άλλες ιδιότητες του στυλ. Ο τεχνικός χαρτογράφησης χρησιμοποιεί τον Style Editor (Επεξεργαστή Στυλ) στο AutoCAD Map 3D για να δώσει στυλ στα νέα στοιχεία σύμφωνα με τις χαρτογραφικές συμβάσεις που ήδη χρησιμοποιούνται από το γραφείου σχεδιασμού.

3.3 Οργάνωση και Διαχείριση Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών

Το AutoCAD Map 3D επιτρέπει την οργάνωση και διαχείριση δεδομένων σε μια βάση δεδομένων ή μια αποθήκη δεδομένων παρέχοντας εύκολη πρόσβαση στο schema της (βάσης ή αποθήκης). Η συνάρτηση Schema Editor επιτρέπει κάποιος να δει και να επεξεργασθεί τη δομή οποιουδήποτε schema σε οποιαδήποτε πηγή δεδομένων που υποστηρίζεται από FDO (πλήρης κατάλογος στην ενότητα: Πρόσβαση σε Χωρικά Γεωγραφικά Δεδομένα). Αν και τα πλήρη schema βάσεων δεδομένων συνήθως ορίζονται από έμπειρους διαχειριστές βάσεων, τα εργαλεία του AutoCAD Map 3D επιτρέπουν σε χρήστες με μικρότερη εμπειρία να εργάζονται με ένα schema και να εκτελούν απαραίτητες ενέργειες, όπως η δημιουργία ενός νέου schema με νέες κατηγορίες στοιχείων ή η μαζική αντιγραφή στοιχείων από μια μορφή σε άλλη.

Όταν συνδέεται κανείς με δεδομένα στοιχεία για να τα εισάγει στον χάρτη, μπορεί να κοιτάξει το schema οποιασδήποτε πηγής στοιχείων και να επιλέξει μόνο τις κατηγορίες στοιχείων που θέλει. Χρησιμοποιώντας τον επεξεργαστή Schema Editor μπορεί επίσης να πραγματοποιήσει τις ακόλουθες ενέργειες σε οποιαδήποτε αποθήκη δεδομένων FDO και στα schema της αποθήκης:

→ Δημιουργία νέας αποθήκης δεδομένων στους προμηθευτές που υποστηρίζουν FDO. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει ορισμό του schema, κατηγοριών στοιχείων και ιδιοτήτων.

→ Δημιουργία ενός schema χρησιμοποιώντας ένα ανεξάρτητο πρόγραμμα όπως το Visio της Microsoft και εισαγωγή του schema αυτού στο FDO, χρησιμοποιώντας γνωστά πρωτόκολλα όπως UML και XML.

→ Μαζική αντιγραφή δεδομένων από μια βάση σε άλλη με αντιστοίχιση των ιδιοτήτων της βάσης – πηγής στις ιδιότητες της βάσης - προορισμού.

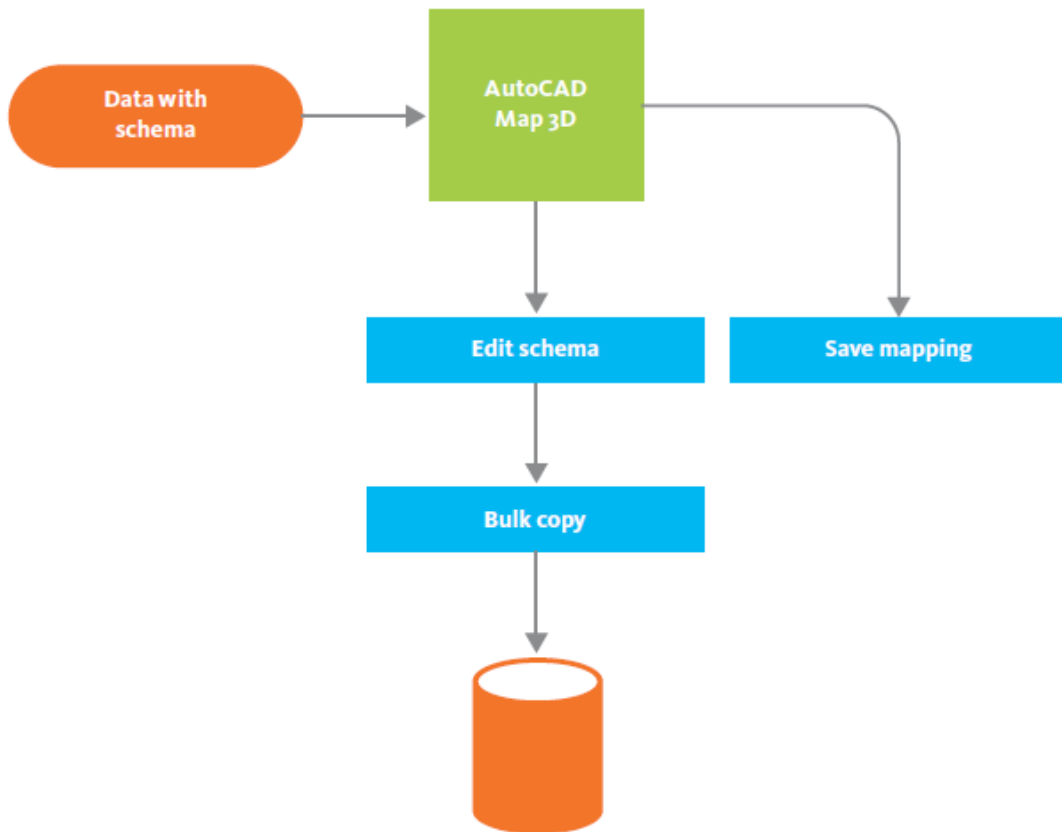
3.3.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Μετατροπή ενός schema σε άλλο

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς μπορεί κανείς να αντιστοιχίσει το schema μιας αποθήκης δεδομένων με ένα άλλο schema και μετά να μεταφέρει δεδομένα από μια αποθήκη σε μια άλλη. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Η εργασιακή ροή ενός οργανισμού στηρίζεται σε μια κεντρική βάση δεδομένων της Oracle. Όμως, χωρικές πληροφορίες έρχονται από άλλα τμήματα σε διάφορες μορφές, όπως αρχεία SHP.

→ Ο διαχειριστής χαρτογράφησης επιθυμεί να ορίσει μια διαδικασία σύμφωνα με την οποία πληροφορίες που έρχονται στο τμήμα σε μία μορφή ή ένα schema να μετατρέπονται σε ένα γνωστό schema της Oracle, ώστε το schema να δύναται να επεξεργασθεί με AutoCAD Map 3D και να διανεμηθεί από το Autodesk MapGuide Enterprise ή το MapGuide Open Source.

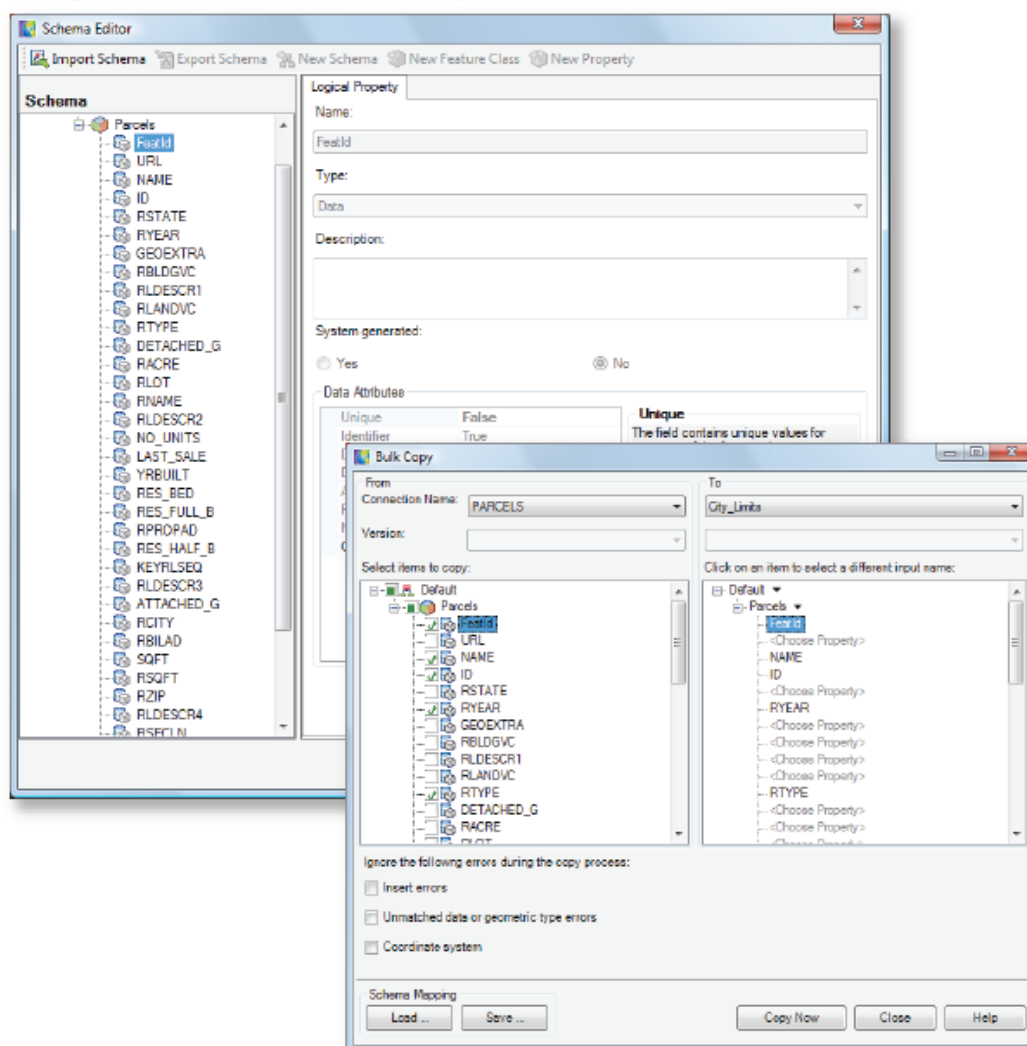
Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.15: Μετατροπή ενός schema σε άλλο.

Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση Schema Editor στο AutoCAD Map 3D, ο διαχειριστής χαρτογράφησης συνδέεται με το αρχείο SHP και βλέπει το schema που δημιουργήθηκε σε μια άλλη εφαρμογή GIS. (Κάθε πληροφορία που εισήχθη στο AutoCAD Map 3D προερχόμενη από έναν προμηθευτή FDO μπορεί να ειπωθεί κατά τον τρόπο αυτό).

Viewing a schema to check feature classes and properties



Mapping the properties of one feature class to the properties of another feature class

Εικόνα 3.16: Μετατροπή ενός schema σε άλλο.

Στη συνέχεια, εξακολουθώντας να χρησιμοποιεί τον επεξεργαστή Schema Editor, ο διαχειριστής χαρτογράφησης αντιστοιχεί τις κατηγορίες και ιδιότητες των στοιχείων στο SHP schema με κατηγορίες και ιδιότητες στοιχείων στο schema της Oracle που χρησιμοποιείται από την κεντρική βάση δεδομένων. Για παράδειγμα, το αρχείο SHP ορίζει τα δεδομένα για τις ηλεκτρικές κολώνες ως: ID, NAME, MATERIAL, INSTALL_DATE (αριθμός ταυτότητας, όνομα, υλικό, ημερομηνία εγκατάστασης), ενώ η βάση της Oracle περιμένει να διαβάσει: ID, Type, Material, Installation (αριθμός ταυτότητας, τύπος, υλικό, εγκατάσταση).

Όταν η αντιστοίχιση είναι πλήρης, ο διαχειριστής χαρτογράφησης χρησιμοποιεί την εντολή Bulk Copy (Μαζική Αντιγραφή) για να μεταφέρει τα δεδομένα από το αρχείο SHP στη βάση δεδομένων της Oracle. Επίσης, σε αρχείο αποθηκεύεται και η αντιστοίχιση ώστε να επαναχρησιμοποιηθεί στο μέλλον.

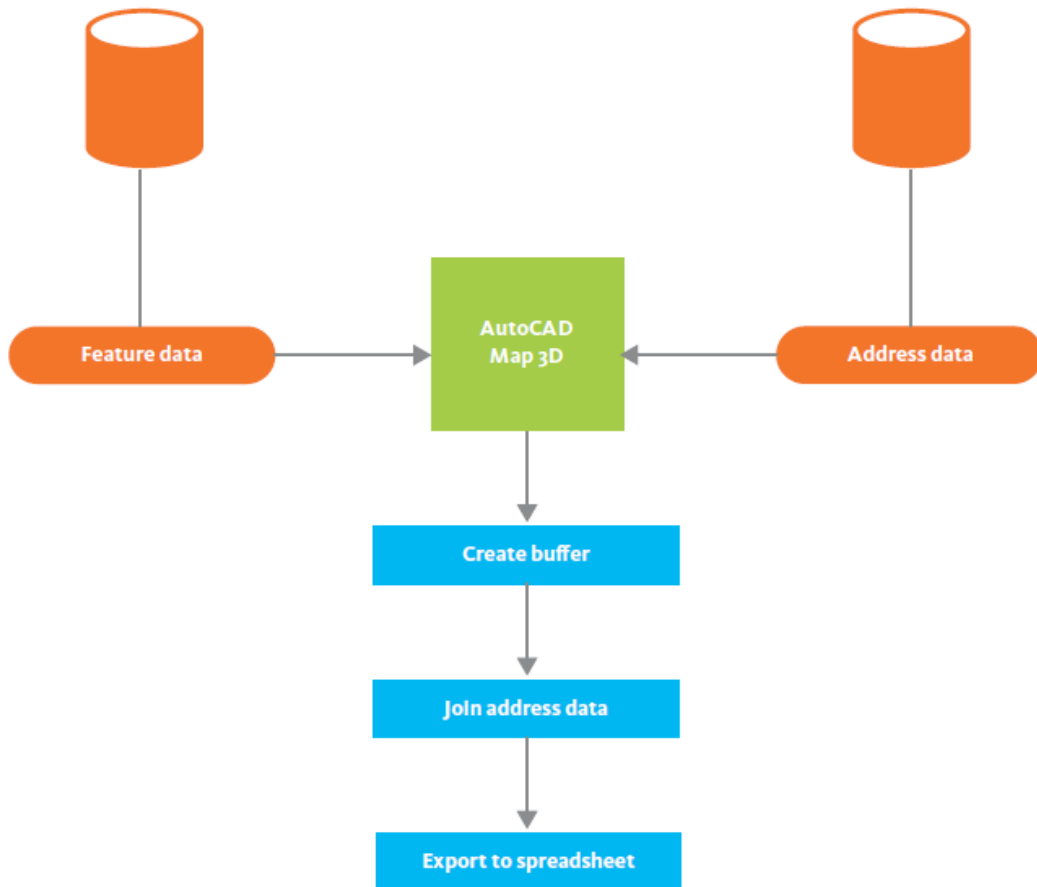
3.3.2 Εργασιακή Ροή (Workflow): Ειδοποίηση γειτόνων εντός μιας συγκεκριμένης ακτίνας γύρω από ένα τεμάχιο

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς να χρησιμοποιήσει κανείς μια ουδέτερη ζώνη για να επιλέξει όλες τις διευθύνσεις εντός μιας συγκεκριμένης ακτίνας γύρω από ένα τεμάχιο. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Το Τμήμα Δημοσίων Έργων προγραμματίζει να εκτελέσει ανασκαφές και άλλες εργασίες υποδομής μέσα και γύρω από ένα συγκεκριμένο τεμάχιο στο κέντρο της πόλης.

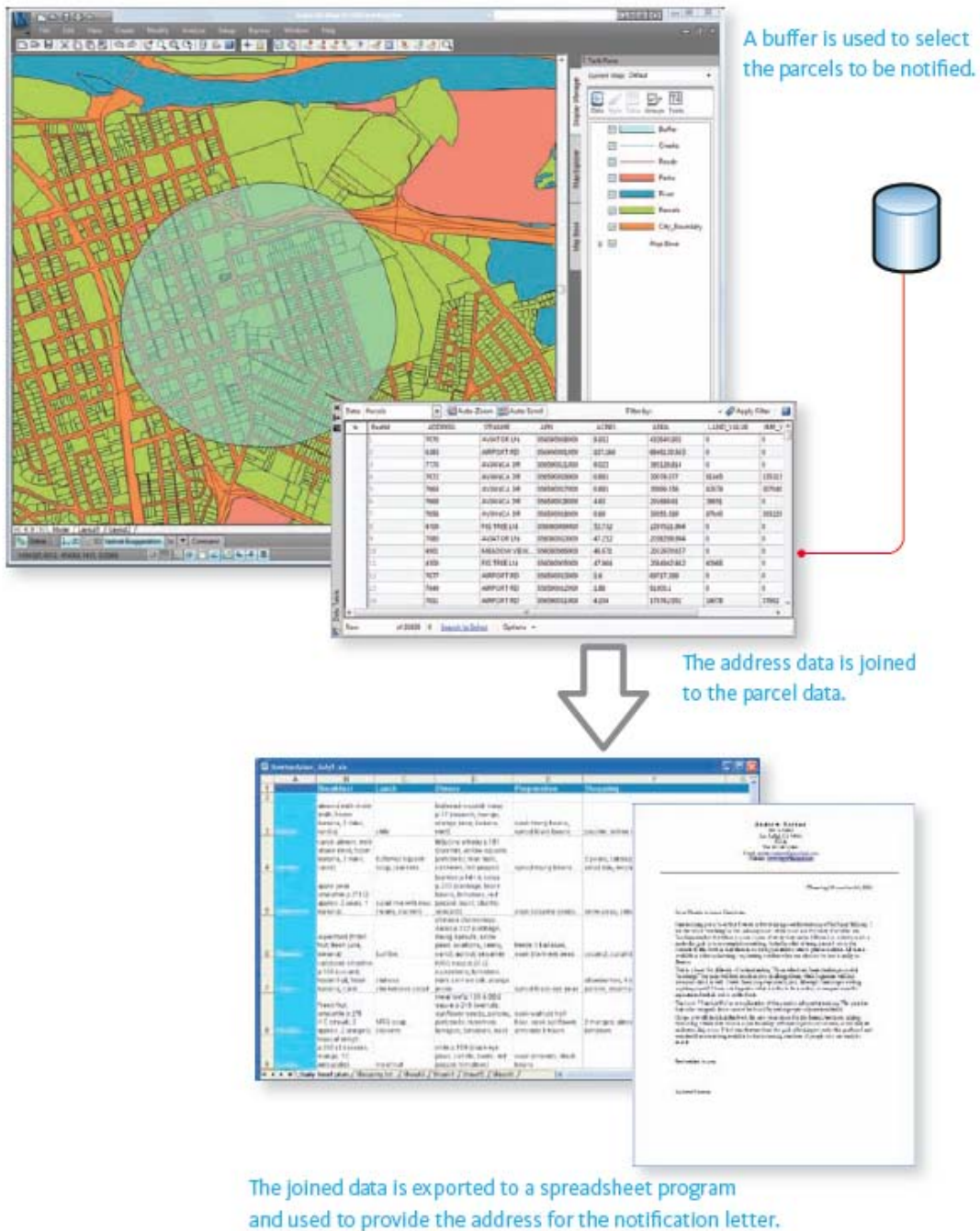
→ Γράμματα πρέπει να σταλούν στις διευθύνσεις των ανθρώπων που κατοικούν μέσα σε 500 μέτρα από το τεμάχιο για να τους προειδοποιήσει για πιθανές ενοχλήσεις.

Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.17: Δημιουργία ουδέτερης ζώνης και σύνδεση δεδομένων.

Στο AutoCAD Map 3D, ο μηχανικός επιλέγει το τεμάχιο όπου θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες και, στη συνέχεια, δημιουργεί μια ουδέτερη ζώνη γύρω από αυτό. Όταν επιλέξει την ουδέτερη αυτή ζώνη, τα τεμάχια εντός της ζώνης αυτής τονίζονται στο Data Table (Πίνακα Δεδομένων). Αν και το ID του τεμαχίου και το όνομα του ιδιοκτήτη σχετίζονται με το κάθε τεμάχιο, η πλήρης διεύθυνση δεν εμφανίζεται. Για να λάβει την πληροφορία αυτή, ο μηχανικός συνδέει τα δεδομένα των τεμαχίων με τα δεδομένα των διευθύνσεων, τα οποία είναι αποθηκευμένα στη βάση αποτίμησης ιδιοκτησίας.



Εικόνα 3.18: Δημιουργία ουδέτερης ζώνης και σύνδεση δεδομένων.

Όταν τα δεδομένα των διευθύνσεων έρθουν στο Data Table, ο μηχανικός εξάγει τα αρχεία σε ένα φύλλο εργασίας (spreadsheet) και χρησιμοποιείται η συνήθης διαδικασία δημιουργίας ειδοποιητηρίων γραμμάτων.

3.4 Διαχείριση Στυλ και Συμβόλων

Στοιχεία όπως δρόμοι, τεμάχια ή ηλεκτρικές κολώνες συνήθως αποθηκεύονται σε μια βάση ή αποθήκη δεδομένων ως καθαρή γεωμετρία, δηλαδή, απλά ως γραμμές, πολύγωνα και σημεία με γεωγραφική αναφορά (αν και διαθέτουν και κάποιο μη χωρικό χαρακτήρα ο οποίος συνίσταται από σχετιζόμενα προσδιδόμενα χαρακτηριστικά δεδομένα). Όταν επιθυμεί κανείς να δημιουργήσει έναν ελκυστικό χάρτη για δημοσίευση, σχεδόν πάντοτε επιθυμεί να δώσει κάποιο style (στυλ – τρόπος προβολής) στα πρωτογενή δεδομένα. Styling είναι η διαδικασία απόδοσης χαρακτηριστικών προβολής (όπως χρώμα γραμμής, σχέδιο γραμμής, χρώμα κουκίδας, σχέδιο κουκίδας, κλπ.) στο στοιχείο. Στο AutoCAD Map 3D, το στυλ εφαρμόζεται στη στρώση και αποθηκεύεται ως μέρος του ορισμού της στρώσης. Τα υποκείμενα δεδομένα των στοιχείων δεν αλλάζουν με κανένα τρόπο.

Εξοικονομεί κανείς πολύ χρόνο όταν μοιράζεται τα στυλ των στρώσεων που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί από άλλους χρήστες σε χάρτες και τα επαναχρησιμοποιεί για τους δικούς του χάρτες. Η πρώτη εργασιακή ροή της ενότητας αυτής δείχνει έναν τρόπο με τον οποίο εφαρμόζεται η διαδικασία αυτή. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του styling είναι το theming (θεματοποίηση), δηλαδή η διαδικασία της απόδοσης στυλ σε χάρτες σύμφωνα με τη τιμή μιας χαρακτηριστικής ιδιότητας, για παράδειγμα, η δημιουργία ενός θέματος το οποίο χρωματίζει τα πολύγωνα που αναπαριστούν οικιστικές περιοχές σύμφωνα με τον πληθυσμό τους. Η θεματοποίηση συζητείται στην ενότητα «Ανάλυση Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών».

Δύναται κανείς να αποδώσει στυλ ή θέμα στους χάρτες με το AutoCAD Map 3D και, στη συνέχεια, να χρησιμοποιήσει το Autodesk MapGuide Enterprise ή το MapGuide Open Source για να διανείμει τους χάρτες αυτούς οριζόντια σε όλη την επιχείρηση ή εξωτερικά της επιχείρησης στο διαδίκτυο. Το MapGuide αναγνωρίζει τα στυλ και θέματα που δημιουργήθηκαν στο AutoCAD Map 3D. Επομένως, δεν χρειάζεται κανείς να τα εφαρμόσει και πάλι όταν επιθυμεί να κοινοποιήσει το έργο του σε ένα ευρύτερο κοινό. Καθώς τα AutoCAD Map 3D και MapGuide χρησιμοποιούν τούς

ίδιους προμηθευτές FDO για πρόσβαση σε πηγές στοιχείων, όταν οποιοδήποτε από τα δύο προγράμματα εισάγει στοιχεία σε μια στρώση για την οποία τα στυλ έχει ήδη ορισθεί, τότε η στρώση εμφανίζεται με τα σωστά στυλ και τη σωστή θεματοποίηση. Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών, με τις οποίες οι αλλαγές στα κεντρικά δεδομένα αντικατοπτρίζονται αυτόματα στο MapGuide και καθίστανται αμέσως διαθέσιμες στους χρήστες της εφαρμογής MapGuide.

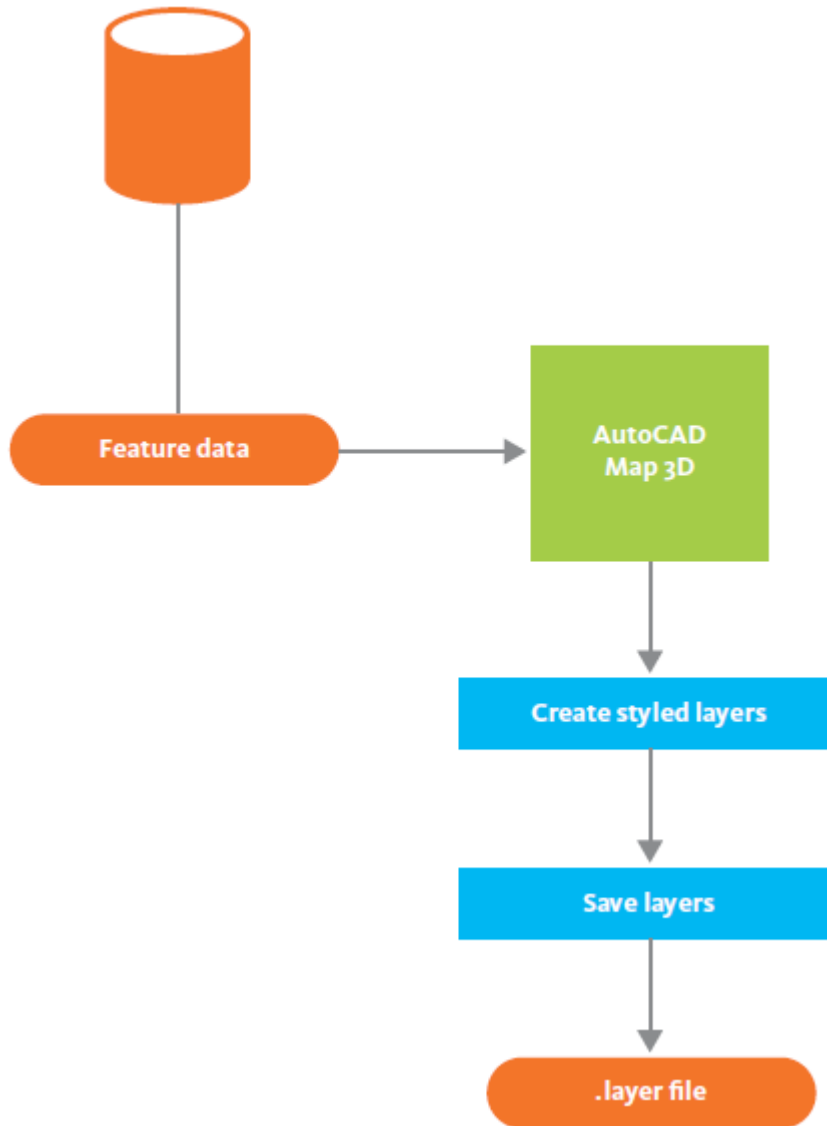
3.4.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Τα στυλ μοιράζονται με άλλους χρήστες

Η εργασιακή αυτή ροή δείχνει πώς δημιουργεί κανείς ένα σύνολο από στυλ για τις κατηγορίες στοιχείων του χάρτη και, στη συνέχεια, πώς μοιράζεται τα στυλ αυτά με άλλους χρήστες, ώστε να βλέπουν τα στοιχεία με το ίδιο στυλ προβολής. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Ο διαχειριστής χαρτογράφησης δίνει τέτοιο στυλ στις στρώσεις ενός χάρτη ώστε να ακολουθούνται συγκεκριμένες σταθερές και συμβάσεις χρώματος, πάχους γραμμής, εμφάνισης σε συγκεκριμένες κλίμακες, και άλλα.

→ Επιθυμεί να διανείμει τα στυλ αυτά στους τεχνικούς χαρτογράφησης της ομάδας του ώστε οι χάρτες τους να είναι σύμφωνοι και συμβατοί μεταξύ τους.

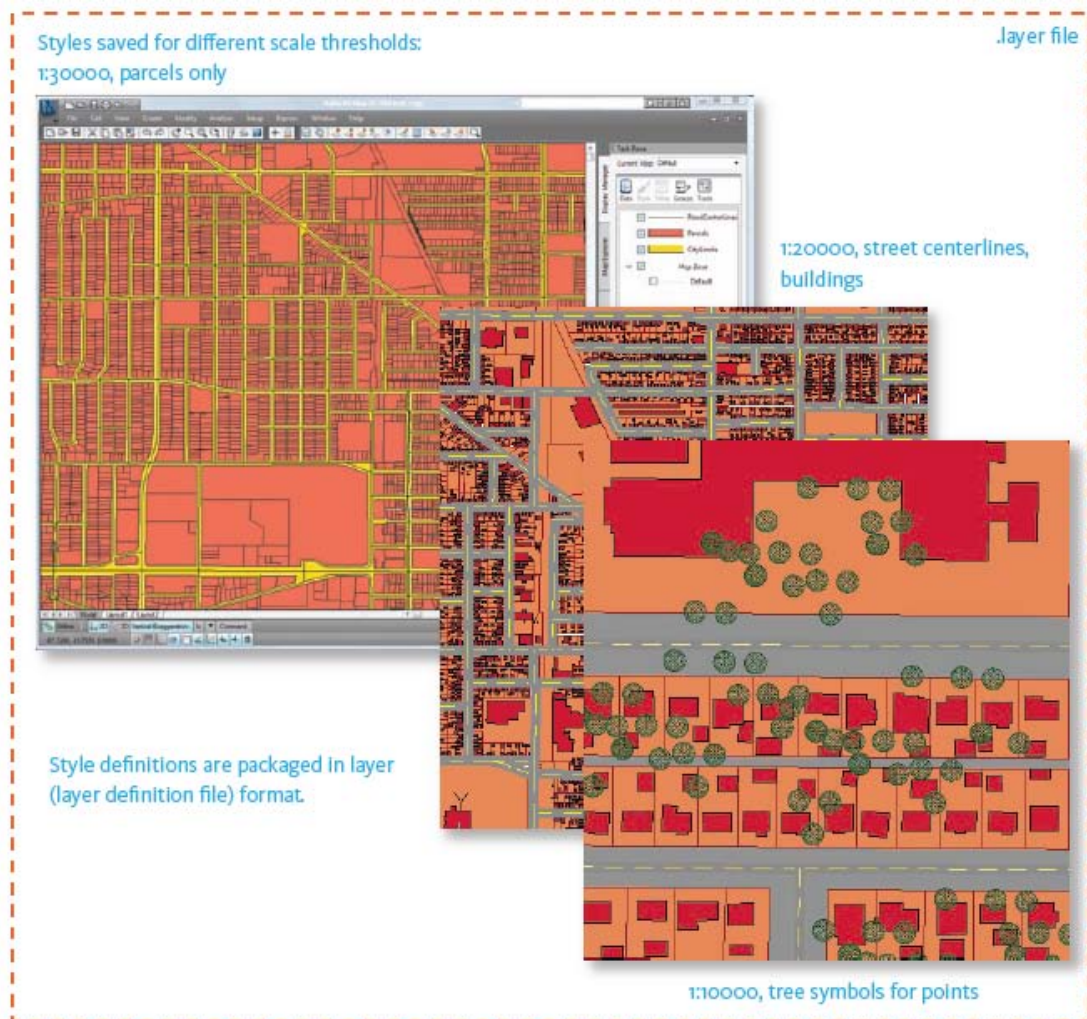
Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.19: Τα στυλ μοιράζονται με άλλους χρήστες.

Χρησιμοποιώντας το AutoCAD Map 3D, ο διαχειριστής χαρτογράφησης εισάγει τα στοιχεία στα οποία επιθυμεί να αποδώσει στυλ. Στο Display Manager (Διαχειριστή Προβολών) δημιουργεί στρώσεις για κάθε κατηγορία στοιχείου, για παράδειγμα, για τεμάχια, άξονες δρόμων και δένδρα, και στη συνέχεια, χρησιμοποιεί τη διεπιφάνεια απόδοσης στυλ για να ορίσει πρότυπα χρώματα πρώτου επιπέδου και υποβάθρου για τα στοιχεία αυτά. Κάποια στοιχεία πρέπει να εμφανίζονται μόνον όταν ο χάρτης μεγεθύνεται πέραν ενός συγκεκριμένου ορίου (αυτά αποκαλούνται διαβαθμίσεις κλίμακας). Για παράδειγμα, στην εικόνα που ακολουθεί, στην κλίμακα

‘1 στα 30000’ εμφανίζονται μόνον τα τεμάχια. Στη κλίμακα ‘1 στα 20000’ εμφανίζονται και οι άξονες των δρόμων με τη χρήση ενός σύνθετου στυλ γραμμής. Στη κλίμακα ‘1 στα 10000’ εμφανίζονται και τα δένδρα με τη χρήση ενός συμβόλου για τη παρουσίασή τους.



Εικόνα 3.20: Τα στυλ μοιράζονται με άλλους χρήστες.

Όταν όλα τα στυλ και τα κατάλληλα όρια της κλίμακας έχουν ορισθεί, ο διαχειριστής χαρτογράφησης αποθηκεύει την πληροφορία για το στυλ της στρώσης σε ένα αρχείο ‘στρώσης’ (layer definition file – αρχείο ορισμού στρώσης). Το αρχείο αυτό αποθηκεύει τους ορισμούς των στυλ καθώς επίσης και τις προσβάσεις στις

αποθήκες δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν από κάθε στρώση. Αυτό ακριβώς είναι που χρειάζεται το AutoCAD Map 3D για να επαναδημιουργήσει το χάρτη με την ίδια ακριβώς εμφάνιση. Όταν οι τεχνικοί χαρτογράφησης ‘σύρουν’ και ‘αποθέτουν’ (drag and drop) στους χάρτες τους τα αρχεία στρώσεων, θα δουν τα στοιχεία με στυλ σύμφωνα με τις συμβάσεις που έχουν ορισθεί από τον διαχειριστή χαρτογράφησης.

Στο σενάριο αυτό, οι τεχνικοί χαρτογράφησης έχουν όλοι πρόσβαση στις ίδιες αποθήκες δεδομένων. Εάν ο διαχειριστής χαρτογράφησης επιθυμεί να στείλει τον χάρτη σε κάποιον που δεν διαθέτει κατευθείαν πρόσβαση στα δεδομένα, έχει τη δυνατότητα να εξάγει τα δεδομένα της στρώσης σε μορφή SDF και να τα εγγράψει σε CD, μαζί και με τα αρχεία στρώσεων.

3.5 Ανάλυση Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών

Πολλοί χρήστες του AutoCAD Map 3D δεν χρειάζονται τόσο εκτεταμένη χωρογεωγραφική ανάλυση, με αποτέλεσμα οι περισσότερες πράξεις ανάλυσης να αφήνονται για τους ειδικούς. Πάντως, υπάρχουν μερικά είδη ανάλυσης τα οποία οι περισσότεροι χρήστες εκτελούν συχνά. Η πιο συνηθισμένη από τις πράξεις αυτές είναι η δημιουργία ενός θεματικού χάρτη. Τις περισσότερες φορές η χωρογεωγραφική ανάλυση περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός κάποιου θεματικού χάρτη. Είτε ενδιαφέρεται κανείς για την αξία ιδιοκτησίας για ένα σύνολο τεμαχίων, είτε για στατιστικές εγκλήματος σε μια γειτονιά, είτε για τη χρονολογία εγκατάστασης των στύλων τηλεφώνου, η εργασιακή ροή είναι παρόμοια σε όλες τις περιπτώσεις. Κανείς ανασύρει χωρικά και προσδιδόμενα χαρακτηριστικά δεδομένα από την ίδια πηγή ή από πολλαπλές πηγές, και στη συνέχεια, χρησιμοποιεί τις τιμές των προσδιδόμενων χαρακτηριστικών για να αλλάξει τον τρόπο προβολής του χάρτη. Ο θεματικός χάρτης που προκύπτει από τη διαδικασία αυτή παρέχει νέα πληροφορία καθώς επιτρέπει να δει κανείς σχέδια ή τάσεις τα οποία δεν θα ήταν ορατά με οποιονδήποτε άλλον τρόπο.

Το AutoCAD Map 3D πάντοτε είχε στη διάθεσή του πανίσχυρα εργαλεία ανάκτησης για να δουλεύει με το περιεχόμενο αρχείων DWG. Η προσθήκη προμηθευτών FDO έχει επεκτείνει την εμβέλεια των εργαλείων αυτών και έχει καταστήσει ένα πολύ μεγαλύτερο εύρος δεδομένων διαθέσιμα προς ανάκτηση και εισαγωγή κατευθείαν μέσα στο πρόγραμμα. Μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει περίπλοκες χωρικές αναζητήσεις με κριτήρια που βασίζονται στη τοποθεσία ή με δηλώσεις SQL ώστε να εντοπίσει ακριβώς τα δεδομένα που επιθυμεί από τη βάση δεδομένων. Οι συναρτήσεις για styling και theming του Display Manager στο AutoCAD Map 3D έχουν επανασχεδιασθεί ώστε να είναι ευκολότερες στη χρήση και πιο ευέλικτες. Εάν κανείς δημιουργεί θεματικούς χάρτες για διανομή σε ένα ενδοεπιχειρησιακό δίκτυο ή στο διαδίκτυο, δύναται να δημοσιεύσει χάρτες κατευθείαν στο MapGuide Enterprise ή στο MapGuide Open Source. Μια διαδικτυακή σελίδα και τα εργαλεία διάδρασης με το χάρτη δημιουργούνται αυτόματα.

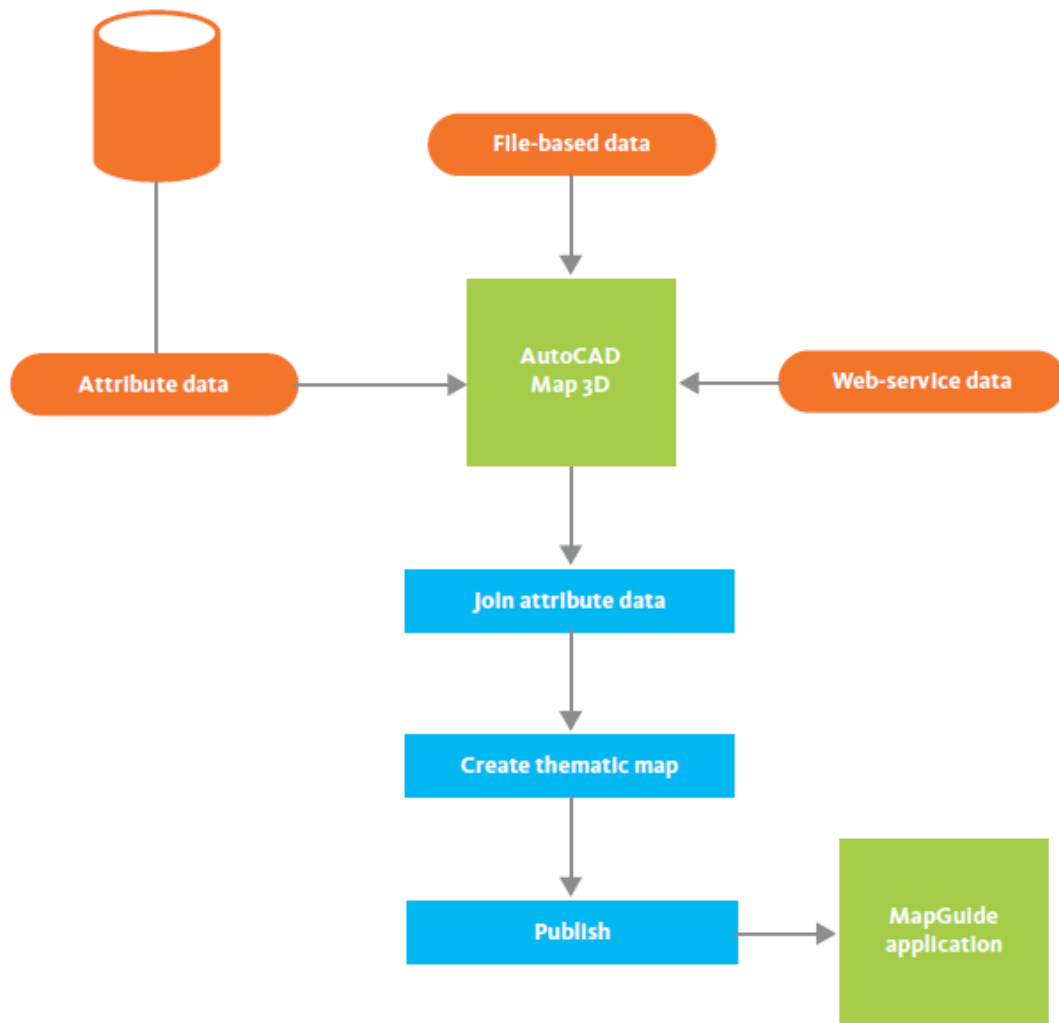
3.5.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία θεματικού χάρτη για διαδικτυακή διανομή

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς δημιουργείται ένας τυπικός θεματικός χάρτης στο AutoCAD Map 3D και πώς μπορεί να δημοσιευθεί ταχύτατα σε μια ιστοσελίδα. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Ένας τεχνικός χαρτογράφησης έχει δεχθεί το αίτημα να παράγει ένα σύνολο χαρτών οι οποίοι αναλύουν το μόρφωτικό επίπεδο σε κάθε περιφέρεια της χώρας ως προς το γένος.

→ Επίσης, οι χάρτες πρέπει να είναι διαθέσιμοι προς ανάγνωση σε μια ιστοσελίδα.

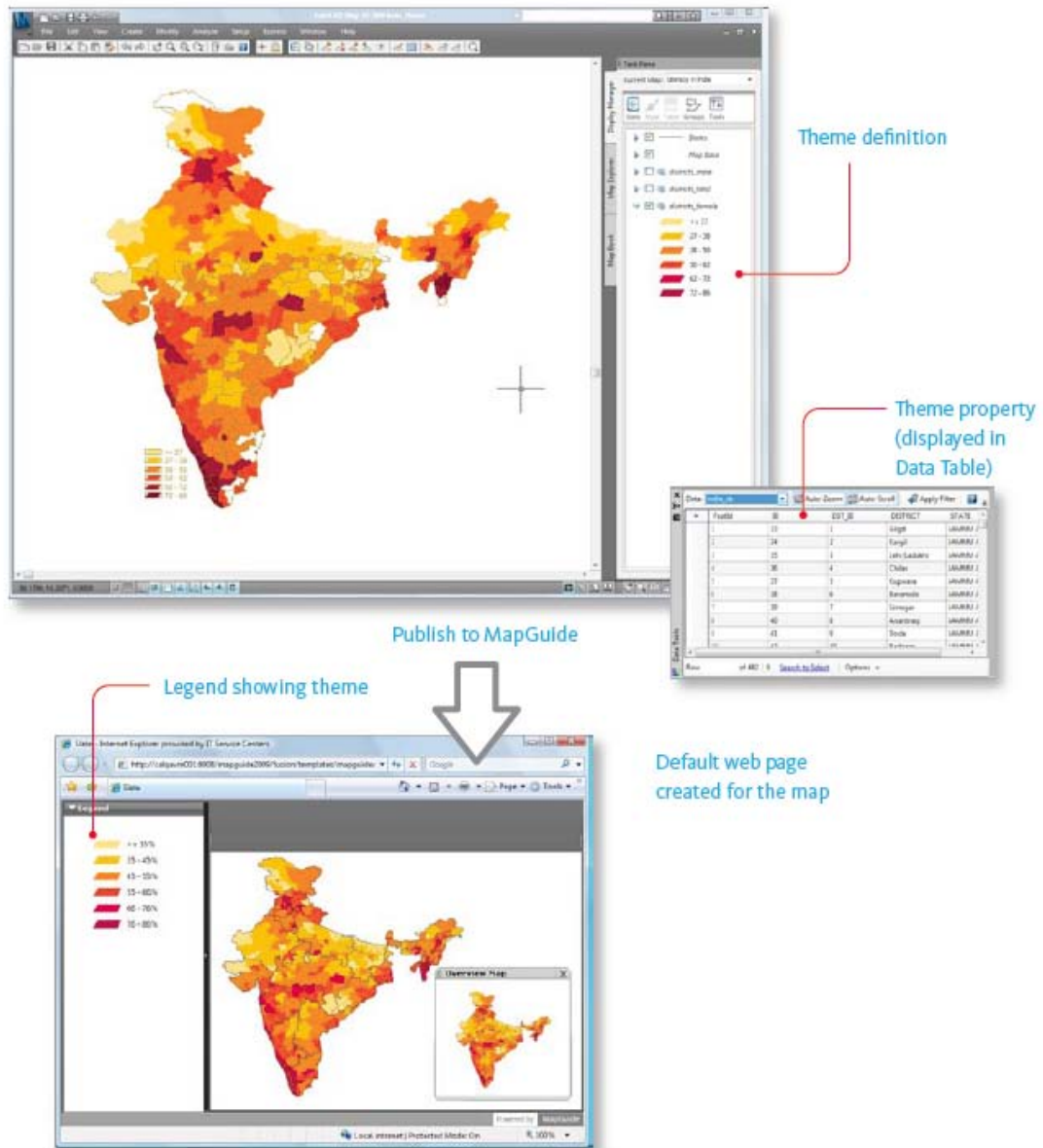
Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.21: Θεματικός χάρτης με διαδικτυακή διανομή.

Ο τεχνικός χαρτογράφησης ανασύρει το αρχείο SHP που περιέχει τα δεδομένα των περιφερειών και το εισάγει στο AutoCAD Map 3D. Στη συνέχεια, πηγαίνει στην ιστοσελίδα της εθνικής στατιστικής υπηρεσίας και κατεβάζει το αρχείο της βάσης δεδομένων για το μορφωτικό επίπεδο ανά περιφέρεια. Χρησιμοποιεί τη συνάρτηση Data Table στο AutoCAD Map 3D για να δει τις ιδιότητες των δεδομένων των περιφερειών και να βρει το κατάλληλο πεδίο-κλειδί για να συνδέσει τα δεδομένα των περιφερειών με τα δεδομένα του μορφωτικού επιπέδου. Το όνομα της περιφέρειας είναι το καλύτερο κλειδί για τη σύνδεση των δεδομένων. Επειδή ανακαλύπτει ότι τα ονόματα των περιφερειών στη πηγή των χωρικών πληροφοριών και τα ονόματα των περιφερειών στη πηγή των προσδιδόμενων χαρακτηριστικών

διαφέρουν σε μερικές περιπτώσεις, χρησιμοποιεί τη συνάρτηση Data Table για να αλλάξει τα ονόματα των περιφερειών στα χωρικά δεδομένα (όπου χρειάζεται). Μετά εισάγει το αρχείο SHP στο AutoCAD Map 3D και συνδέει τα χωρικές πληροφορίες με τις προσδιδόμενες πληροφορίες.



Εικόνα 3.22: Θεματικός χάρτης με διαδικτυακή διανομή.

Στο Display Manager, δημιουργεί τρεις χάρτες, έναν για κάθε θέμα: μορφωτικό επίπεδο γυναικών, μορφωτικό επίπεδο ανδρών και συνολικό μορφωτικό επίπεδο.

Χρησιμοποιώντας την εντολή Publish to MapGuide (Έκδοση στο MapGuide), στέλνει τους χάρτες με τα θέματά τους στον διακομιστή MapGuide. Χρησιμοποιώντας το Autodesk MapGuide Studio, βλέπει τους χάρτες και χρησιμοποιεί μια άλλη απλή διαδικασία για να δημιουργήσει ένα σύνολο από πρότυπες ιστοσελίδες. Κάθε ιστοσελίδα διαθέτει ένα εργασιακό πλαίσιο το οποίο περιλαμβάνει εργαλεία για μεγεθύνσεις και σμικρύνσεις γύρω από τον χάρτη, καθώς και επιγραφές που εξηγούν τα εύρη των θεμάτων. Οι ιστοσελίδες αυτές απαιτούν λίγη εργασία μόνο ώστε να προετοιμασθούν για ευρύτερη διανομή.

3.6 Εισαγωγή Ψηφιδωτών Εικόνων και Επιφανειών

Η σύγχρονη χαρτογραφία συχνά χρησιμοποιεί τις επιφάνειες ώστε να δώσει μια ρεαλιστική εμφάνιση στις γεωγραφικές μορφές που εικονογραφούν το υπόβαθρο, ιδιαίτερα σε χάρτες οι οποίοι καλύπτουν μεγάλες εκτάσεις. Αυτοί οι χάρτες διαθέτουν μια ελαφρώς τρισδιάστατη ποιότητα η οποία είναι πολύ ελκυστική και συγχρόνως μεταφέρει μια ακριβή άποψη για τη μορφολογία του εδάφους. Το AutoCAD Map 3D διαθέτει τα εργαλεία για τη δημιουργία τέτοιων χαρτών με υποστήριξη για ψηφιδωτές επιφάνειες και πτυχώσεις.

Το Autodesk Raster Design (Σχεδιασμός Ψηφιδωτών) είναι μια επέκταση του AutoCAD Map 3D η οποία περιλαμβάνει εργαλεία για την προετοιμασία ή επεξεργασία δεδομένων. Συνήθως, κανείς επεξεργάζεται και προετοιμάζει αρχεία ψηφιδωτών με το Autodesk Raster Design και στη συνέχεια, κατασκευάζει τον χάρτη με το AutoCAD Map 3D. Και τα δύο προγράμματα χρησιμοποιούν κοινές μορφές για αρχεία ψηφιδωτών ώστε να διευκολύνεται το μοίρασμα πληροφοριών.

Για παράδειγμα, το AutoCAD Map 3D μπορεί και διαβάζει ψηφιδωτές επιφάνειες, που βασίζονται σε δικτυώματα (grid), οι οποίες έχουν κοπεί ή προσαρμοσθεί ως προς το μέγεθος με Autodesk Raster Design, όπως είναι οι επιφάνειες DEM, DTED,

and ArcGrid. Μετά την εγκατάσταση μιας επιφάνειας στο AutoCAD Map 3D, μπορεί κανείς να την επεξεργασθεί περαιτέρω χρησιμοποιώντας διάφορες συναρτήσεις:

→ Υπερβολή της κάθετης κλίμακας σχετικά με την οριζόντια ώστε να δοθεί έμφαση στο ανάγλυφο (της επιφάνειας)

→ Χρωματισμός της επιφάνειας σύμφωνα με το υψόμετρο, χρησιμοποιώντας ένα διαβαθμιζόμενο χρώμα ή μια προκαθορισμένη παλέτα χρωμάτων

→ Ανάλυση της κλίσης και της άποψης της επιφάνειας

→ Πτυχώσεις διανυσματικών στοιχείων ή ψηφιδωτών εικόνων πάνω στην επιφάνεια

→ Δημιουργία χρωμάτων.

Επίσης, είναι συνηθισμένη πρακτική να πτυχώνει κανείς μια ψηφιδωτή εικόνα επάνω σε μια επιφάνεια για να δημιουργήσει μια οπτική εντύπωση ή για να δείξει πώς η υποκείμενη μορφολογία εδάφους αντιστοιχεί στα χαρακτηριστικά της επιφάνειας. Ακόμη, είναι χρήσιμο να μπορεί κανείς να πτυχώνει στοιχεία, όπως δρόμους, επάνω στην επιφάνεια ώστε τα στοιχεία αυτά να φαίνονται σε τρεις διαστάσεις. Μια τρισδιάστατη εικόνα μπορεί να δώσει μια χρήσιμη άποψη σε έργα πολιτικού μηχανικού και να δράσει ως σημείο εκκίνησης για τη δημιουργία ρεαλιστικών χαρτών παρουσίασης, μοντέλων και πλοηγήσεων (δια μέσου της επιφάνειας). Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει κάποια παραδείγματα για το πώς επιφάνειες και ψηφιδωτές εικόνες μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο AutoCAD Map 3D.



DEM surface with hillshading



DEM surface themed by elevation



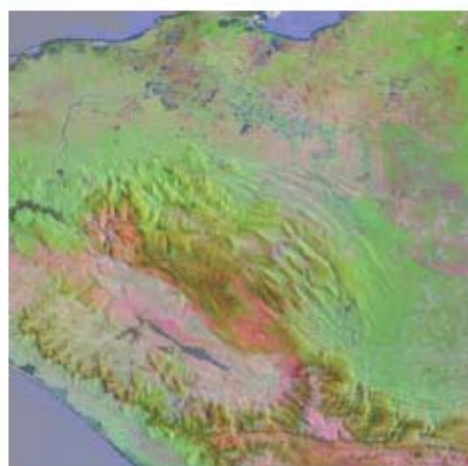
Raster image draped on a surface



Vector features draped on a surface



False-color Landsat image



Composite of Landsat and DEM

Εικόνα 3.23: Είδη εντυπώσεων επιφανείας.

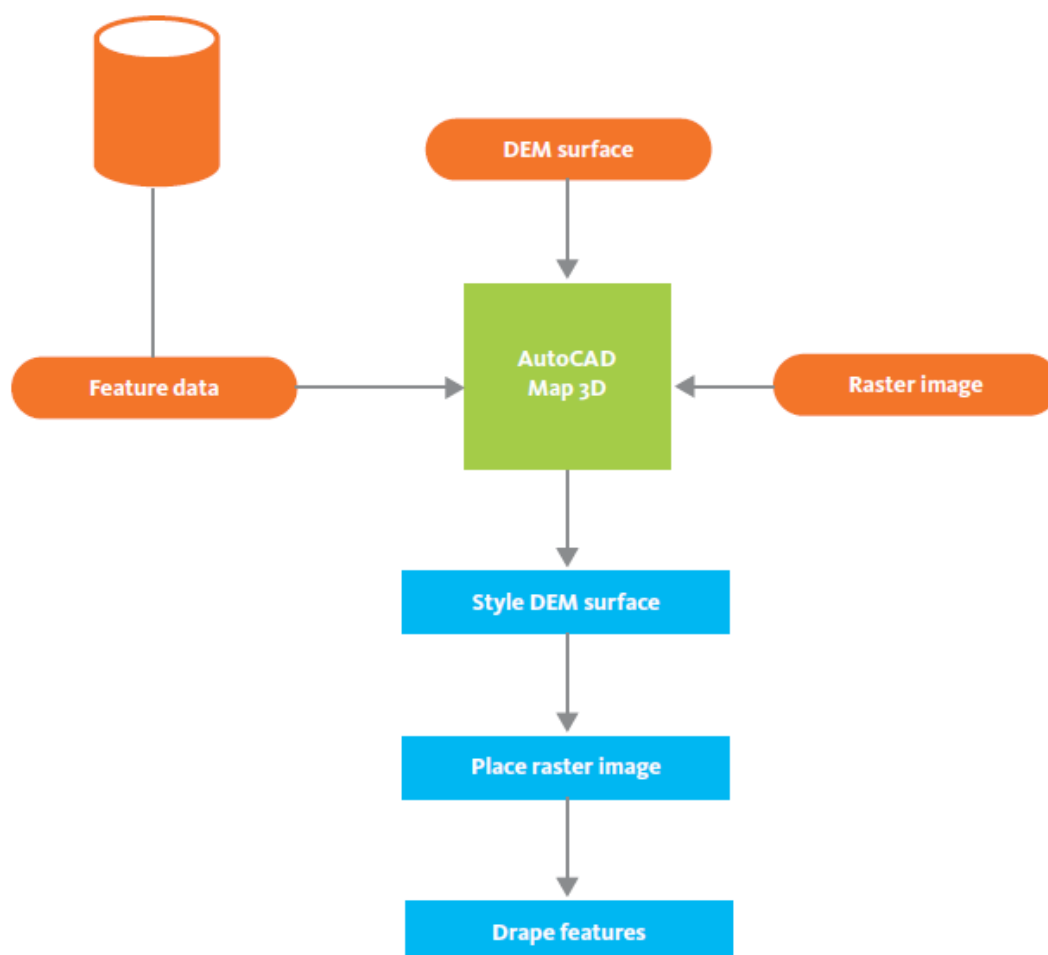
3.6.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία τρισδιάστατου χάρτη με τη χρήση επιφανειών και ψηφιδωτών εικόνων

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς μπορεί να δημιουργηθεί ένας τρισδιάστατος χάρτης με συνδυασμό επιφανειών, ψηφιδωτών εικόνων και διανυσματικών στοιχείων. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Μια εταιρεία παράγει μια σειρά χαρτών στο διαδίκτυο για τα μονοπάτια των Δυτικών Ηνωμένων Πολιτειών.

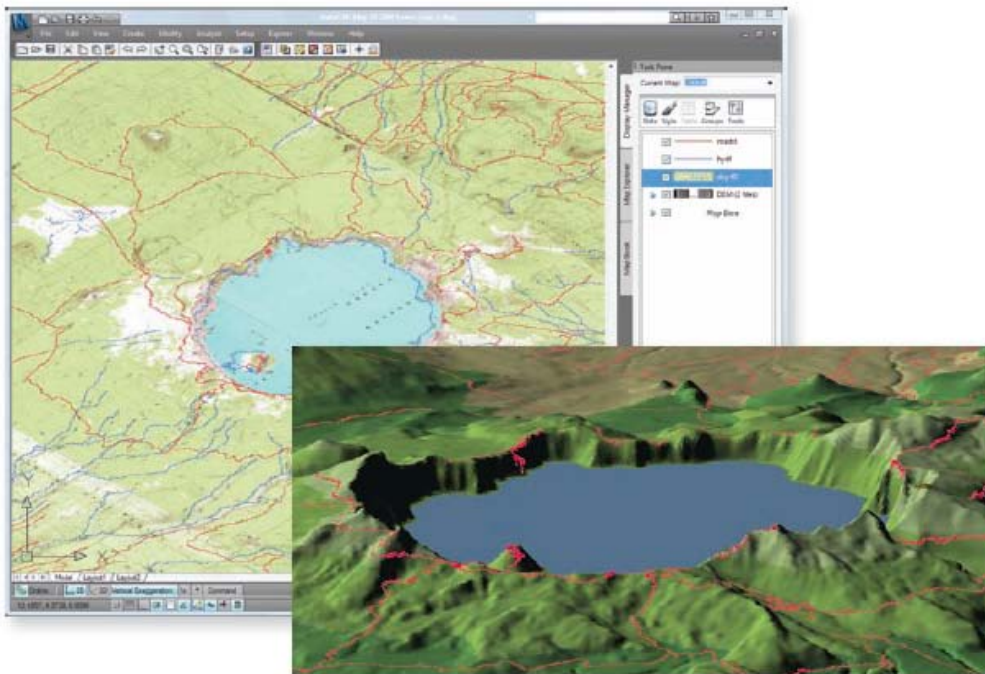
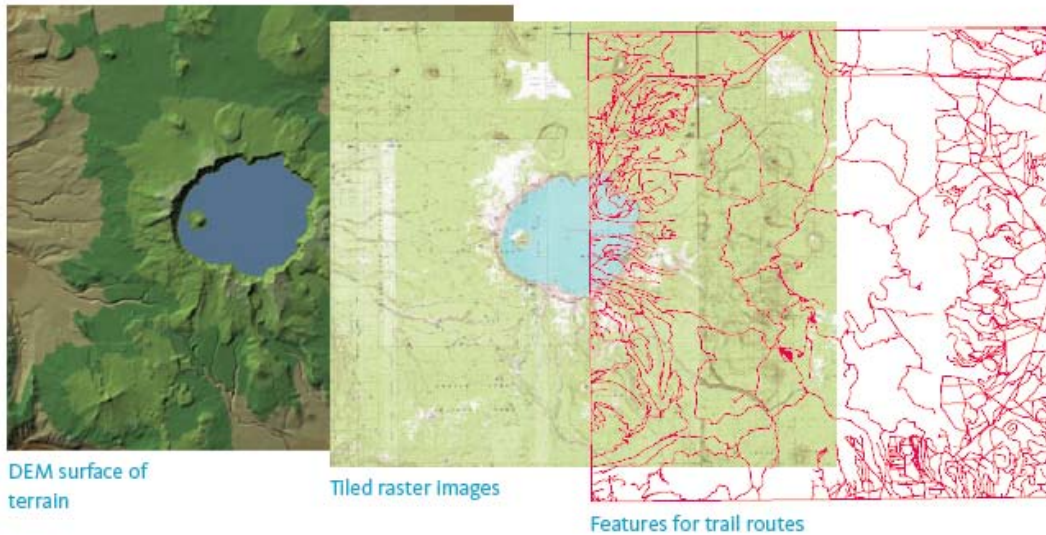
→ Οι χάρτες πρέπει να φαίνονται σε τρεις διαστάσεις για να δείχνουν τη σχετική δυσκολία κάθε μονοπατιού.

Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.24: Κατασκευή ενός τρισδιάστατου χάρτη χρησιμοποιώντας επιφάνειες και ψηφιδωτές εικόνες.

Στο AutoCAD Map 3D, ο συγγραφέας του χάρτη δημιουργεί μια στρώση και εισάγει μια επιφάνεια DEM, η οποία εξ ορισμού είναι ασπρόμαυρη και δείχνει επίπεδη. Ορίζει το στυλ της επιφάνειας και την χρωματίζει σύμφωνα με το υψόμετρο χρησιμοποιώντας μια πρότυπη παλέτα χρωμάτων. Επίσης χρησιμοποιεί 'φωτοσκίαση' (hillshading), μια τεχνική που δίνει την εντύπωση ότι η επιφάνεια φωτίζεται από τον ήλιο. Στη συνέχεια, ο συγγραφέας του χάρτη τοποθετεί ένα σύνολο ψηφιδωτών εικόνων (από σαρωμένους τοπογραφικούς χάρτες) επάνω στην επιφάνεια και τις πτυχώνει.



3D view of trails draped on the terrain

Εικόνα 3.25: Κατασκευή ενός τρισδιάστατου χάρτη χρησιμοποιώντας επιφάνειες και ψηφιδωτές εικόνες.

Όταν η επιφάνεια και οι ψηφιδωτές εικόνες βρεθούν στη σωστή θέση, ανασύρει τα μονοπάτια από μια αποθήκη δεδομένων SDF και ορίζει το στυλ τους με κατάλληλα όρια κλίμακας – παχύτερες γραμμές για κοντινές απόψεις και λεπτότερες γραμμές όταν η κλίμακα του χάρτη μεγαλώνει. Τότε ο χάρτης είναι έτοιμος για έλεγχο και προβολή σε τρεις διαστάσεις.

3.7 Έκδοση Χωρικών Γεωγραφικών Δεδομένων

Όλη η επίπονη εργασία για τη δημιουργία σχεδίων και χαρτών συνήθως έχει στόχο την κατά κάποιο τρόπο έκδοση του χάρτη και τη διανομή του σε αυτούς που θα τον χρησιμοποιήσουν (τους τελικούς χρήστες). Η έκδοση χωρικών γεωγραφικών δεδομένων από το AutoCAD Map 3D έχει δύο δυνατότητες:

→ Έκδοση σε έντυπη μορφή (hard-copy) την οποία οι τελικοί χρήστες μπορούν να εκτυπώσουν ή να σχεδιάσουν μηχανικά (στον plotter).

→ Έκδοση σε μια μορφή κατάλληλη για το διαδίκτυο την οποία οι τελικοί χρήστες μπορούν να δουν και με την οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν.

Επομένως, έκδοση σημαίνει το άθροισμα των δεδομένων μαζί με όλες τις πληροφορίες για το στυλ, τη μορφοποίηση και το ανάπτυγμα που συνιστά το πλήρες προϊόν του σχεδίου ή του χάρτη. Επί πλέον, οι τελικοί χρήστες χρειάζονται να έχουν το κατάλληλο λογισμικό ώστε να βλέπουν και να εκτυπώνουν τον χάρτη. Στην περίπτωση της διαδικτυακής μορφής, ο προς έκδοση χάρτης αποστέλλεται στον διακομιστή του MapGuide, από όπου είναι δυνατόν να διαβασθεί μέσω των πελατειακών προγραμμάτων MapGuide Viewer και Autodesk MapGuide Studio. Ένα παράδειγμα έκδοσης χάρτη με το MapGuide υπάρχει στην ενότητα της Εργασιακής Ροής (Workflow): Δημιουργία θεματικού χάρτη για διαδικτυακή διανομή.

Χρησιμοποιώντας την εντολή Publish To MapGuide στο AutoCAD Map 3D, μπορεί να αποθηκεύσει κανείς όλα τα στυλ των στρώσεων όπως και τις αναφορές στις πηγές στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του χάρτη. Επειδή το AutoCAD Map 3D και το MapGuide χρησιμοποιούν τους ίδιους προμηθευτές FDO για πρόσβαση στα δεδομένα, ο χάρτης θα εμφανισθεί κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο και στα δύο προγράμματα. Περισσότερα σχόλια για το πώς μοιράζεται κανείς τα στυλ μέσω των αρχείων ορισμού των στρώσεων υπάρχουν στην ενότητα της Εργασιακής Ροής (Workflow): Τα στυλ μοιράζονται με άλλους χρήστες. Για εκτύπωση και μηχανικό σχεδιασμό σε έντυπη μορφή, το AutoCAD Map 3D ωφελείται των

πλεονεκτημάτων της υποκείμενης εφαρμογής του AutoCAD. Αυτά είναι τα πολλών δυνατοτήτων: ανάπτυγμα, παράμετροι μηχανικού σχεδιασμού και συναρτήσεις εκδόσεως σε αρχεία DWF. Και οι δύο εντολές, 'Publish To DWF' (Έκδοση σε αρχείο DWF) και 'Publish To PDF' (Έκδοση σε αρχείο PDF), υποστηρίζουν αναπτύγματα πολλαπλών σελίδων. Επίσης, η εντολή 'Publish To DWF' έχει επιλογή η οποία επιτρέπει έλεγχο των στρώσεων και των ιδιοτήτων στο αρχείο DWF. Αυτό σημαίνει ότι ο παραλήπτης του αρχείου DWF μπορεί να δει τις ιδιότητες και τις στρώσεις οι οποίες υπήρχαν στον πρωτότυπο χάρτη.

Μία τρίτη επιλογή έκδοσης είναι το βιβλίο χαρτών. Βιβλία χαρτών χρησιμοποιούνται συχνά από τα κινητά συνεργεία στο εργοτάξιο. Η άνεση του να έχουν ένα βιβλίο με σελίδες που εύκολα χειρίζονται και καλύπτει ολόκληρη την περιοχή εργασίας βοηθά τα συνεργεία να ολοκληρώσουν έγκαιρα τις εργασιακές εντολές τους. Το σύστημα δουλεύει ακόμη καλύτερα όταν τα βιβλία χαρτών μπορούν και ανανεώνονται αυτόματα και σε συστηματική βάση με τα πιο πρόσφατα δεδομένα από την κεντρική αποθήκη δεδομένων.

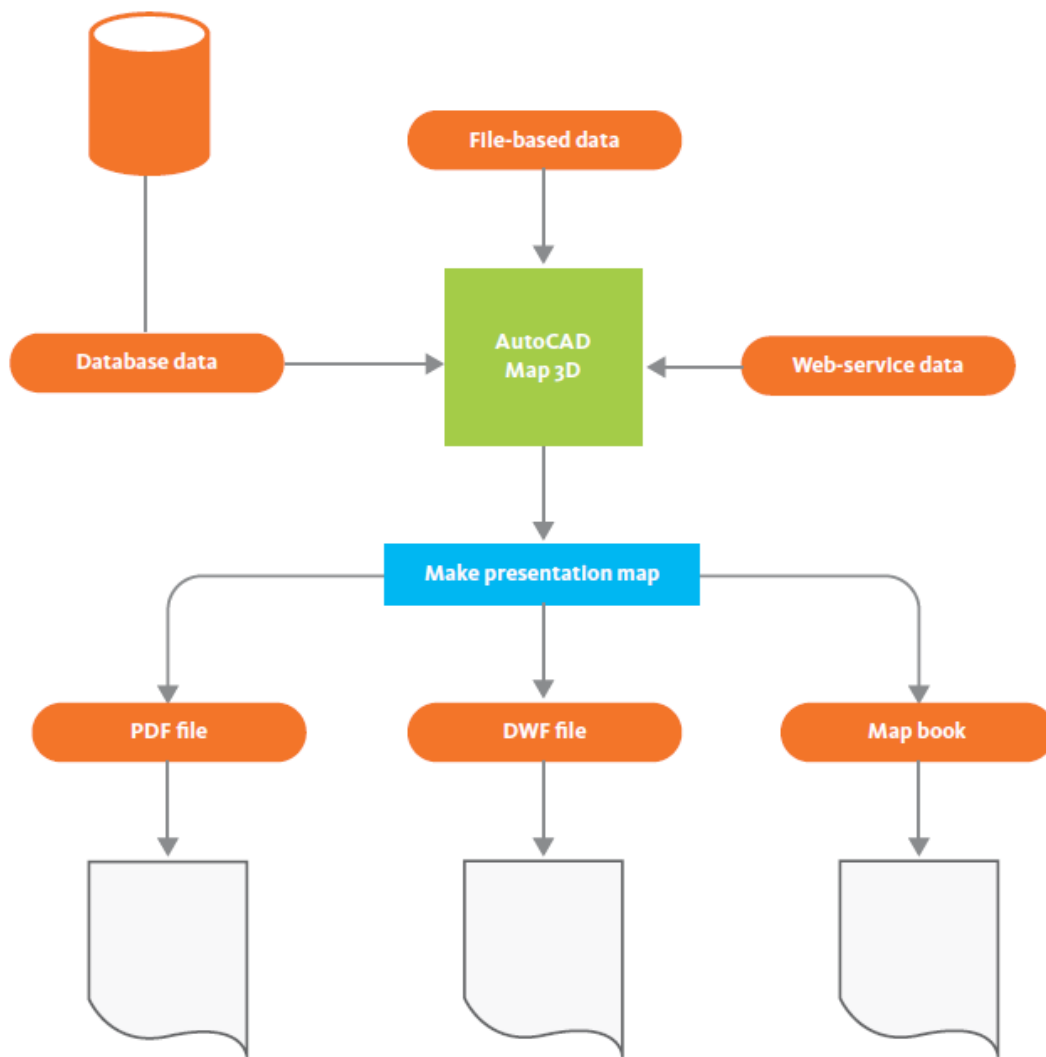
3.7.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Έκδοση για εκτύπωση ή μηχανικό σχεδιασμό

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πως ένας χάρτης παρουσίασης προετοιμάζεται για έκδοση σε διάφορες μορφές. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Ο διαχειριστής χαρτογράφησης χρειάζεται να ετοιμάσει μια σειρά από χάρτες που δείχνουν πληροφορίες για τον πληθυσμό της πολιτείας, συν έναν συνολικό χάρτη της πολιτείας.

→ Το αποτέλεσμα απαιτείται ως μια σειρά από φύλλα έτοιμα για μηχανικό σχεδιασμό, και επίσης σε μορφή βιβλίου χαρτών για τη διευκόλυνση των εξωτερικών συνεργείων.

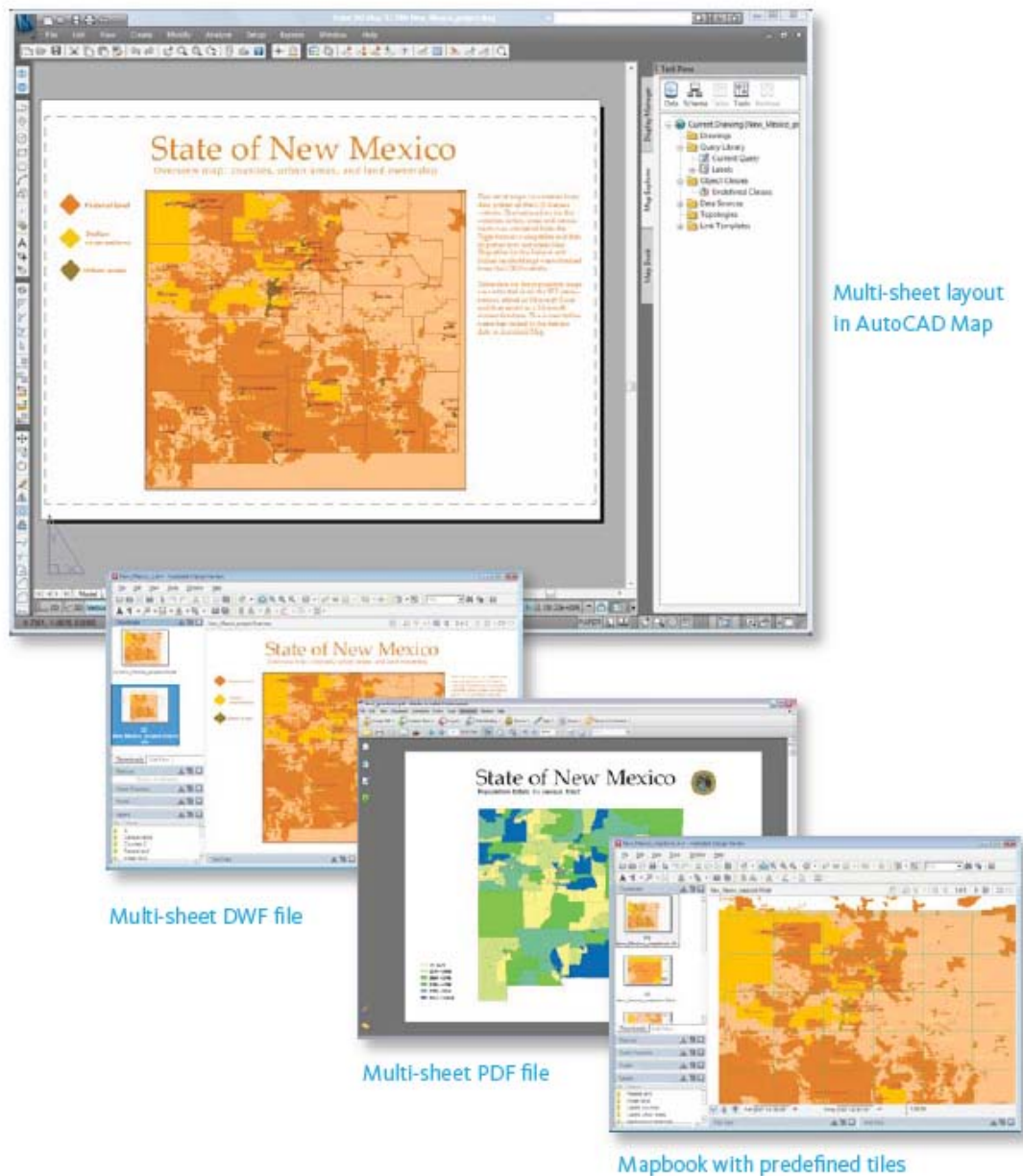
Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.26: Έκδοση για εκτύπωση ή μηχανικό σχεδιασμό.

Ο διαχειριστής χαρτογράφησης συναρμολογεί τον χάρτη από διάφορες πηγές που περιλαμβάνουν μια κεντρική βάση δεδομένων, υπηρεσίες διαδικτύου και αρχεία DWG. Θεματοποιεί τα δεδομένα των στοιχείων χρησιμοποιώντας προσδιδόμενα πληθυσμιακά δεδομένα τα οποία έχουν ληφθεί από τη Στατιστική Υπηρεσία. Στη συνέχεια, παράγει μια σειρά από θεματικούς χάρτες. (Μια περισσότερο λεπτομερειακή εργασιακή ροή σχετικά με τη θεματική χαρτογράφηση υπάρχει στην ενότητα «Ανάλυση Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών»). Χρησιμοποιώντας τη layout mode στο AutoCAD Map 3D, δημιουργεί ένα σύνολο από φύλλα μεγάλου

μεγέθους τα οποία είναι κατάλληλα για έκθεση επί τοίχου όταν σταλούν στο μηχανικό σχεδιαστή.



Εικόνα 3.27: Έκδοση για εκτύπωση ή μηχανικό σχεδιασμό.

Ο διαχειριστής χαρτογράφησης αποθηκεύει τα αναπτύγματα σε τρεις διαφορετικές μορφές.

→Autodesk DWF: DWF είναι η μορφή που αναπαράγει πιστά το ανάπτυγμα και επιτρέπει στον παραλήπτη του αρχείου DWF να το δει στο DWF viewer δωρεάν. Ο

παραλήπτης μπορεί να κάνει σημειώσεις και σχόλια κατευθείαν πάνω στο DWF αρχείο. Το αρχείο DWF μπορεί να εκδοθεί με πληροφορίες γεωγραφικών αναφορών, ώστε να δύναται να ολοκληρωθεί με GPS και άλλες εφαρμογές.

→ Adobe PDF: Αυτή είναι μια άλλη τυποποιημένη μορφή για τη βελτιστοποίηση της ποιότητας της εκτύπωσης.

→ Map Book: Η συνάρτηση Map Book στο AutoCAD Map 3D δημιουργεί ένα βιβλίο χαρτών το οποίο τεμαχίζει τα μεγαλύτερα φύλλα σε μικρότερα φύλλα ώστε να μπορούν να εκτυπωθούν εύκολα σε έναν εκτυπωτή γραφείου. Με αυτόν τον τρόπο τα κινητά συνεργεία έχουν ένα βιβλίο με αριθμημένες σελίδες που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτός γραφείου.

3.8 Διανομή Χωρικών Γεωγραφικών Πληροφοριών

Το Autodesk MapGuide Enterprise είναι μια δημοφιλής πλατφόρμα για την ανάπτυξη εφαρμογών διαδικτύου λόγω της απόδοσης, της ευκολίας στη χρήση και την ταχύτητα ολοκλήρωσης που διαθέτει. Υπάρχει επίσης μια έκδοση ανοικτής πηγής που ονομάζεται MapGuide Open Source, η οποία υποστηρίζεται από την κοινότητα (Autodesk MapGuide Enterprise, η οποία, με τη σειρά της, υποστηρίζεται από την Autodesk). Τα Autodesk MapGuide Enterprise και MapGuide Open Source έχουν διαδεχθεί το Autodesk MapGuide 6.5. Εκτελούν τις ίδιες συναρτήσεις με το Autodesk MapGuide 6.5, αλλά διαθέτουν μια νέα αρχιτεκτονική στην οποία η ανάπτυξη των εφαρμογών γίνεται στη πλευρά του διακομιστή και όχι στη πλευρά του πελάτη. Επίσης, το νέο MapGuide έχει σχεδιασθεί για να τρέχει και με διακομιστές Linux και με διακομιστές Windows.

Η πρόσβαση σε δεδομένα πηγής στο Autodesk MapGuide Enterprise και στο MapGuide Open Source διαχειρίζεται από τους ίδιους προμηθευτές FDO που χρησιμοποιούνται από το AutoCAD Map 3D, που σημαίνει ότι τα δύο προγράμματα δουλεύουν καλά μαζί. Πολλοί οργανισμοί έχουν ήδη χρησιμοποιήσει μαζί AutoCAD Map 3D και Autodesk MapGuide, με τις δύο εφαρμογές να έχουν πρόσβαση στην

ίδια κεντρική αποθήκη δεδομένων. Ο στόχος των περισσότερων των εφαρμογών αυτών είναι η αυτοματοποίηση της διανομής των δεδομένων στους τελικούς χρήστες σε όλον τον οργανισμό, συμπεριλαμβανομένων και των συνεργείων στα εργοτάξια. Παραδείγματα αυτού του είδους εφαρμογής υπάρχουν στο Τέταρτο Κεφάλαιο «Κοινά Προβλήματα Εφαρμογής και οι Λύσεις τους».

Η διαδικασία ανάπτυξης μιας διαδικτυακής εφαρμογής συνήθως περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

- Σχεδιασμός εφαρμογής, προσδιορισμός στοχευμένων για την εφαρμογή χρηστών και σχεδιασμός συναρτήσεων της εφαρμογής.
- Φόρτωση των δεδομένων πηγής στον διακομιστή (τα δεδομένα μπορεί να είναι στοιχεία, ψηφιδωτές εικόνες, αντικείμενα DWG ή και κάθε συνδυασμός αυτών).
- Κατασκευή στρώσεων οι οποίες περιέχουν τις αναφορές, το στυλ και το θέμα των δεδομένων.
- Δημιουργία χαρτών με συνδυασμό στρώσεων.
- Ανάρτηση χάρτη στο διαδίκτυο ή το ενδοεπιχειρησιακό δίκτυο χρησιμοποιώντας ένα τυποποιημένο ανάπτυγμα διαδικτύου.
- Ανάπτυξη της πλήρους λειτουργικότητας της διαδικτυακής εφαρμογής χρησιμοποιώντας API (Application Programming Interface - Διεπιφάνεια Προγραμματισμού Εφαρμογής).
- Δοκιμή της διαδικτυακής εφαρμογής.
- Διάθεση της ολοκληρωμένης εφαρμογής στους τελικούς χρήστες.

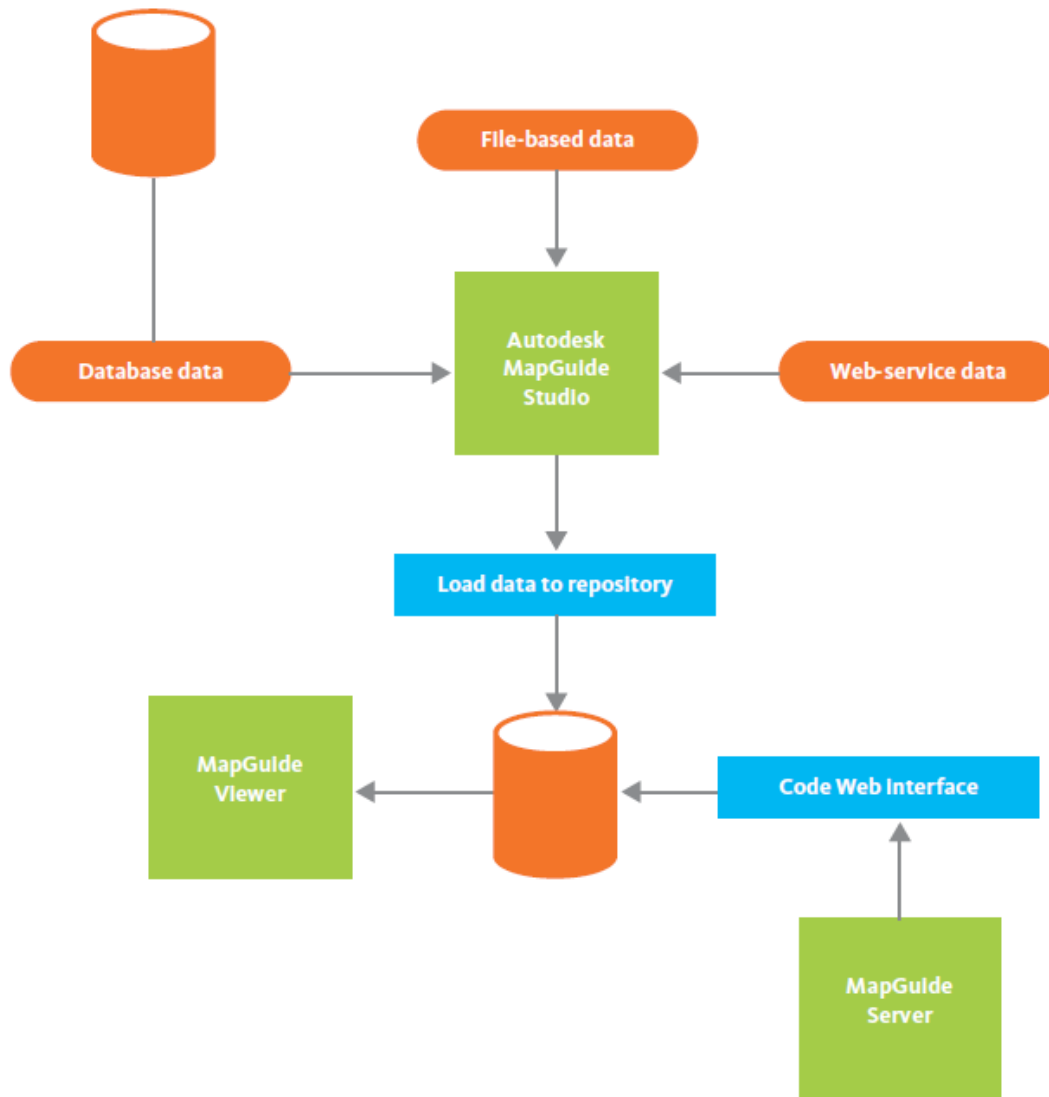
3.8.1 Εργασιακή Ροή (Workflow): Δημιουργία Διαδικτυακής Εφαρμογής

Αυτή η εργασιακή ροή δείχνει πώς χρησιμοποιούνται τα διάφορα εξαρτήματα του Autodesk MapGuide Enterprise ή του MapGuide Open Source για την ανάπτυξη και διάθεση μιας εφαρμογής. Ακολουθεί το σενάριο για αυτή την εργασιακή ροή.

→ Ο συντονιστής GIS, ο Διαχειριστής CAD και ο διαχειριστής της πόλης σε ένα δήμο συμφωνούν να αναπτυχθεί μια πιλότική εφαρμογή για τη διάθεση στο διαδίκτυο χαρτών με την υποδομή της πόλης. Η εφαρμογή πρέπει να διαθέτει βασικές συναρτήσεις αναζήτησης και δημιουργίας αναφορών.

→ Στόχος τους μια έκδοση της εφαρμογής “proof-of-concept” (που να επιβεβαιώνει τη βασική ιδέα) έτοιμη για δοκιμή εντός δύο εβδομάδων.

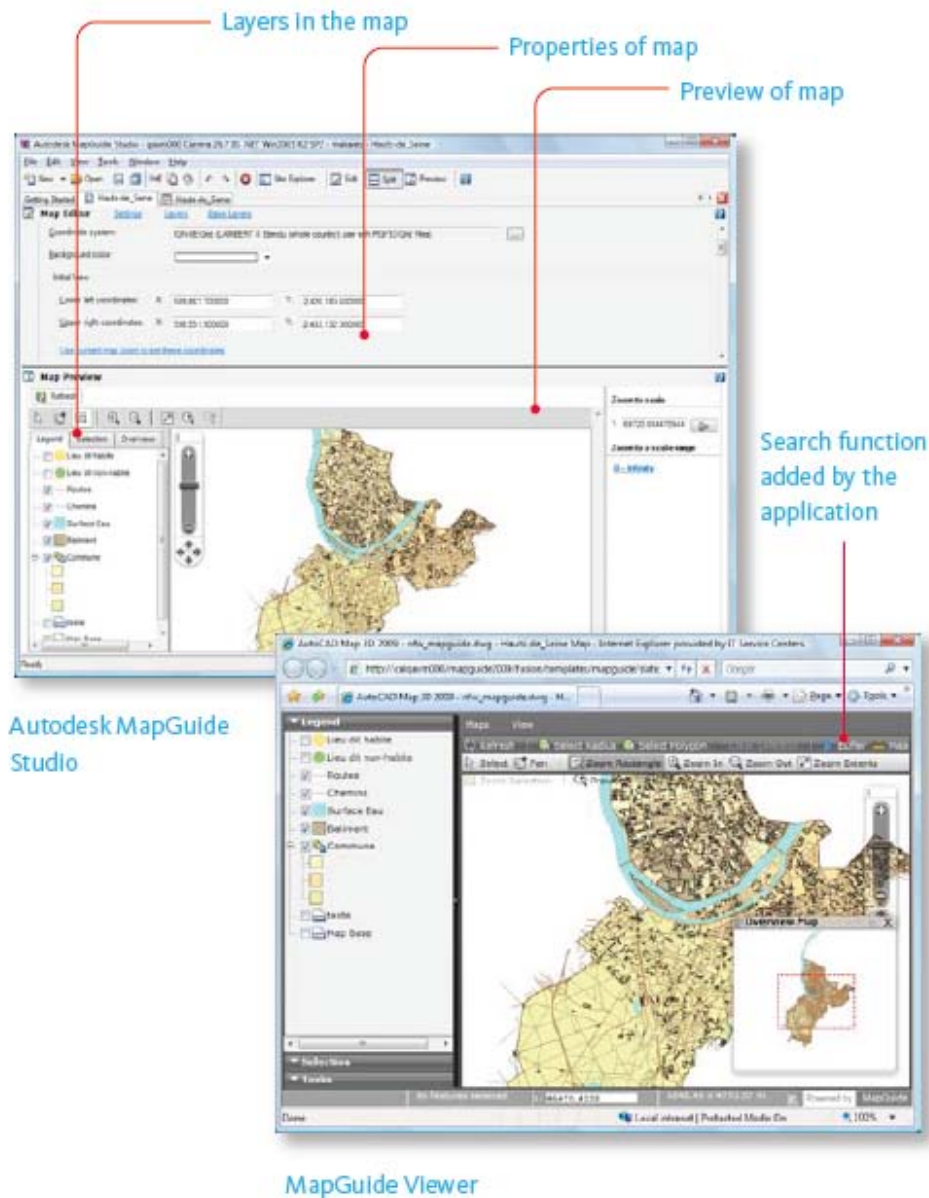
Ακολουθεί το υψηλού επιπέδου διάγραμμα ροής:



Εικόνα 3.28: Δημιουργία μιας διαδικτυακής εφαρμογής.

Στη σχεδιαστική φάση, οι αποφάσεις αφορούν την επιχειρησιακή διαδικασία – πόσο συχνά θα ενημερώνονται τα δεδομένα και ποιός θα έχει πρόσβαση σε αυτά. Γίνονται προκαταρκτικά σχέδια για τη διαεπιφάνεια και τις αντενέργειες του χρήστη. Ενώ συμβαίνουν αυτά στο τμήμα πληροφορικής, τεχνικοί CAD και ειδικοί σε GIS προετοιμάζουν δεδομένα από αρχεία και δεδομένα από στοιχεία για να χρησιμοποιηθούν στη τη διαδικτυακή εφαρμογή.

Όταν τα δεδομένα είναι έτοιμα, το Autodesk MapGuide Studio χρησιμοποιείται και φορτώνει τα δεδομένα στον διακομιστή MapGuide Server, όπου αποθηκεύονται ως πηγές στην παρακαταθήκη πηγών. Στην εικόνα που ακολουθεί το δένδρο στα αριστερά δείχνει τις στρώσεις που βασίζονται σε δεδομένα από την παρακαταθήκη πηγών.



Εικόνα 3.29: Δημιουργία μιας διαδικτυακής εφαρμογής.

Το Autodesk MapGuide Studio επίσης χρησιμοποιείται για να δίνει συλ στις στρώσεις, να χτίζει τους χάρτες και να δημιουργεί ένα βασικό πλαίσιο εργασίας για τους χάρτες, που ονομάζεται διαδικτυακό ανάπτυγμα. Τότε ο χάρτης μπορεί να

ειδωθεί από έναν browser δικτύου χρησιμοποιώντας MapGuide Viewer. Όταν αυτό τα διαδικτυακό πλαίσιο εργασίας έχει τεθεί, τότε ο χάρτης είναι «έτοιμος για διαδίκτυο». Ο υπόλοιπος χρόνος δαπανάται σε προγραμματισμό για να προστεθούν οι συναρτήσεις αναζήτησης και δημιουργίας αναφορών στην πρωτότυπη εφαρμογή.

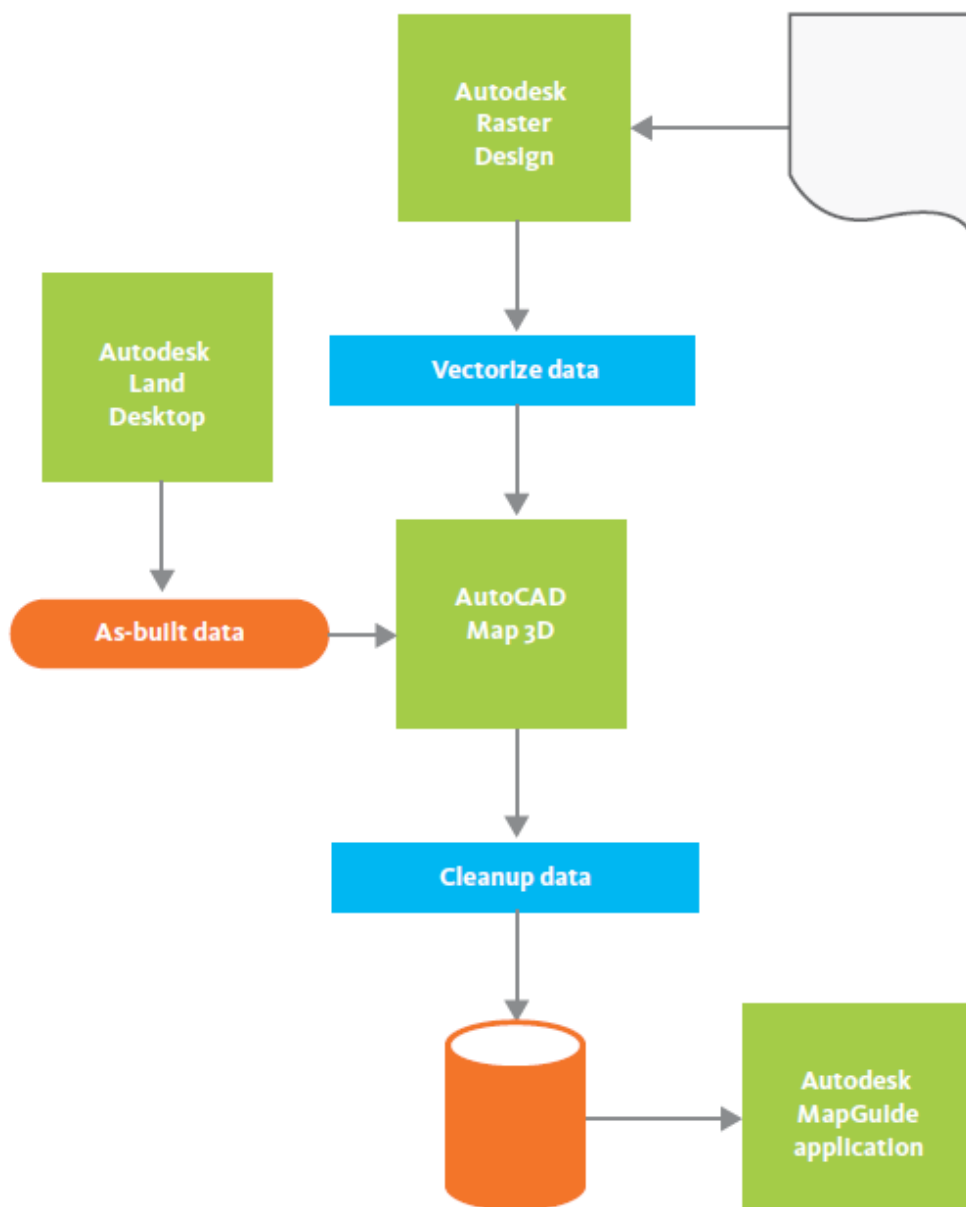
4. Κοινά Προβλήματα Εφαρμογής και οι Λύσεις τους

4.1 Σε Κυβερνητικό Επίπεδο

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει προβλήματα και τις λύσεις τους σε περιπτώσεις κρατικών και δημοσίων έργων.

4.1.1 Διαχείριση ψηφιδωτών σχεδιαγραμμάτων

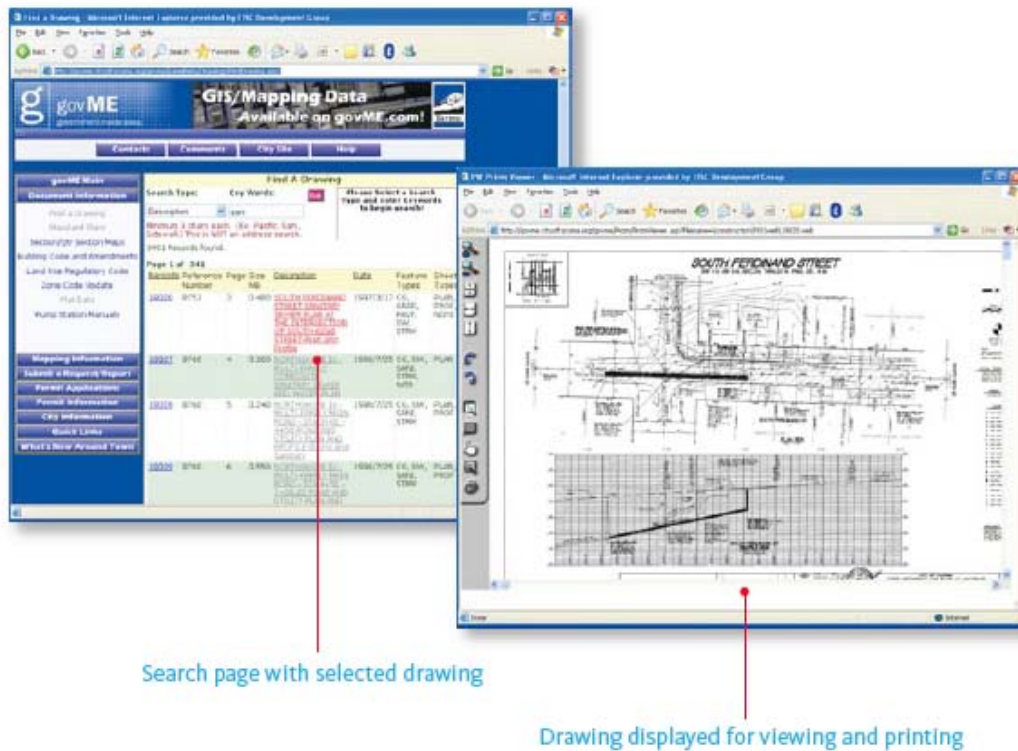
Η διεύθυνση Δημοσίων Έργων της πόλης Tacoma στην πολιτεία Washington των ΗΠΑ έχει διάφορα προβλήματα να λύσει όταν εφαρμόζει μια χωρική γεωγραφική λύση. Μια από τις πιο επείγουσες περιπτώσεις ήταν η ενσωμάτωση στο σύστημα 75000 περίπου κατασκευαστικών σχεδιαγραμμάτων τα οποία ήταν αποτυπωμένα σε χαρτί. Ένα κεντρικό μέρος της εργασιακής ροής της διεύθυνσης αποτελεί το AutoCAD Raster Design, το οποίο είναι μια επέκταση του AutoCAD Map 3D με στόχο τη διαχείριση και επεξεργασία ψηφιδωτών εικόνων. Το AutoCAD Raster Design συχνά χρησιμοποιείται, όπως και στη περίπτωση αυτή, για τη διανυσματοποίηση και αποσαφήνιση σαρωμένων σχεδίων τα οποία ήταν αρχικά αποτυπωμένα σε χαρτί. Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο η πόλη Tacoma εισάγει τα κατασκευαστικά δεδομένα (όπως έχουν κτισθεί) στην κεντρική αποθήκη δεδομένων. Οι μηχανικοί δημιουργούν κατασκευαστικά σχεδιαγράμματα με το Autodesk Land Desktop. Κατόπιν τα σχεδιαγράμματα ψηφιοποιούνται με το AutoCAD Map 3D/Raster Design. Στη συνέχεια, χρησιμοποιείται το AutoCAD Map 3D για να εγγράψει τα δεδομένα στη βάση Spatial της Oracle.



Εικόνα 4.1: Πόλη Tacoma: Διαχείριση ψηφιδωτών σχεδιαγραμμάτων.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό της λύσης αυτής είναι η διανομή των σαρωμένων κατασκευαστικών σχεδιαγραμμάτων μέσω μιας εφαρμογής του Autodesk MapGuide, η οποία υπάρχει στην ιστοσελίδα του δήμου. Εργολάβοι και άλλα μέλη του κοινού μπορούν να διερευνήσουν διαδικτυακά ολόκληρη τη συλλογή σχεδιαγραμμάτων και να έχουν πρόσβαση σε εκείνα που σχετίζονται με τις

έργα τους. Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει τη σελίδα αναζήτησης και ένα δείγμα σχεδιαγράμματος από την ιστοσελίδα (<http://govme.cityoftacoma.org/govme>).



Εικόνα 4.2: Πόλη Tacoma: Διαχείριση ψηφιδωτών σχεδιαγραμμάτων.

4.2 Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει προβλήματα και λύσεις σε διάφορους τύπους εταιρειών κοινής ωφέλειας.

4.2.1 Παράδειγμα λύσης #1: Σύστημα χαρτογράφησης

Το παράδειγμα αυτό αντιπαραθέτει το παλιό με το καινούργιο σύστημα χαρτογράφησης που χρησιμοποιούνται από μια εταιρεία τηλεπικοινωνιών στην California των ΗΠΑ. Με το παλιό σύστημα, μια ομάδα με περισσότερους από είκοσι σχεδιαστές χρησιμοποιούσε το AutoCAD Map 3D για να σχεδιάσει τις περιοχές διανομής του τηλεφωνικού δικτύου επάνω σε φωτογραφίες από δορυφόρο οι οποίες έδειχναν τη θέση των τεμαχίων και των κτιρίων. Χρησιμοποιούσαν λίγες

μόνο από τις συναρτήσεις του προγράμματος: κάποια από τα σχεδιαστικά εργαλεία του CAD και τις γεωγραφικές συντεταγμένες για την κατάλληλη τοποθέτηση των φωτογραφιών. Όταν ολοκλήρωναν το σχεδιάγραμμα, αποθήκευαν αν τη γεωμετρία σε μορφή αρχείου SHP και την έστελναν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε μια μικρή ομάδα GIS σε ένα άλλο μέρος της χώρας.

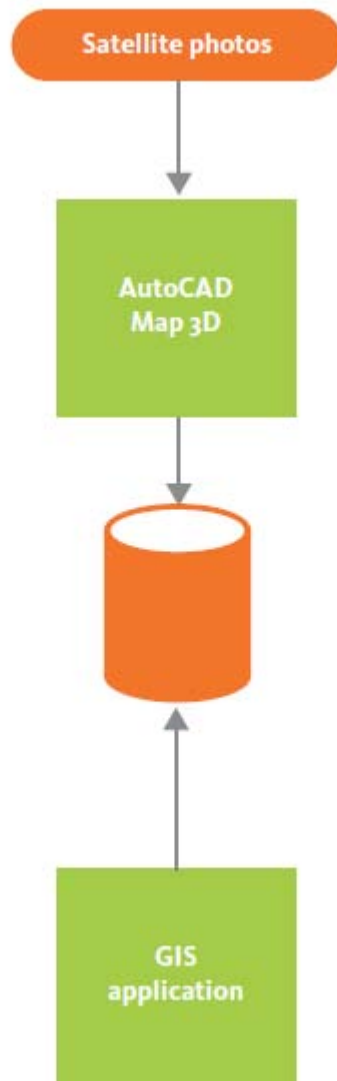
Στη συνέχεια, η ομάδα GIS εισήγαγε τα αρχεία SHP σε μια εφαρμογή GIS και προσέθετε τους συνδέσμους και τις εξαρτήσεις που ήταν απαραίτητα για να συνδέσουν τα νέα αντικείμενα με την τοπολογία του υπάρχοντος δικτύου. Κατόπιν έσωζαν τα δεδομένα σε μια βάση ArcSDE. Η διαδικασία αυτή έπαιρνε περίπου δύο εβδομάδες από την αρχική σχεδίαση μέχρι την τελική αποθήκευση στη βάση δεδομένων. Η παλιά εργασιακή ροή παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Εικόνα 4.3: Εταιρεία τηλεπικοινωνιών: παλιό σύστημα χαρτογράφησης.

Το νέο σύστημα είναι απλούστερο και ευκολότερο (ακολουθεί διάγραμμα). Στη διαμόρφωση αυτή, η ομάδα σχεδιασμού, χρησιμοποιώντας AutoCAD Map 3D και τώρα, έχει κατευθείαν πρόσβαση στη βάση δεδομένων ArcSDE για να προσθέσει πληροφορίες στο δίκτυο. Η ομάδα GIS επίσης έχει κατευθείαν πρόσβαση στα δεδομένα ώστε να δημιουργήσει και να επεξεργασθεί την τοπολογία. Δεν υπάρχει

πλέον καμιά μεταφορά αρχείων με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Χρησιμοποιώντας το νέο σύστημα η διαδικασία παίρνει λίγες ώρες μόνο.

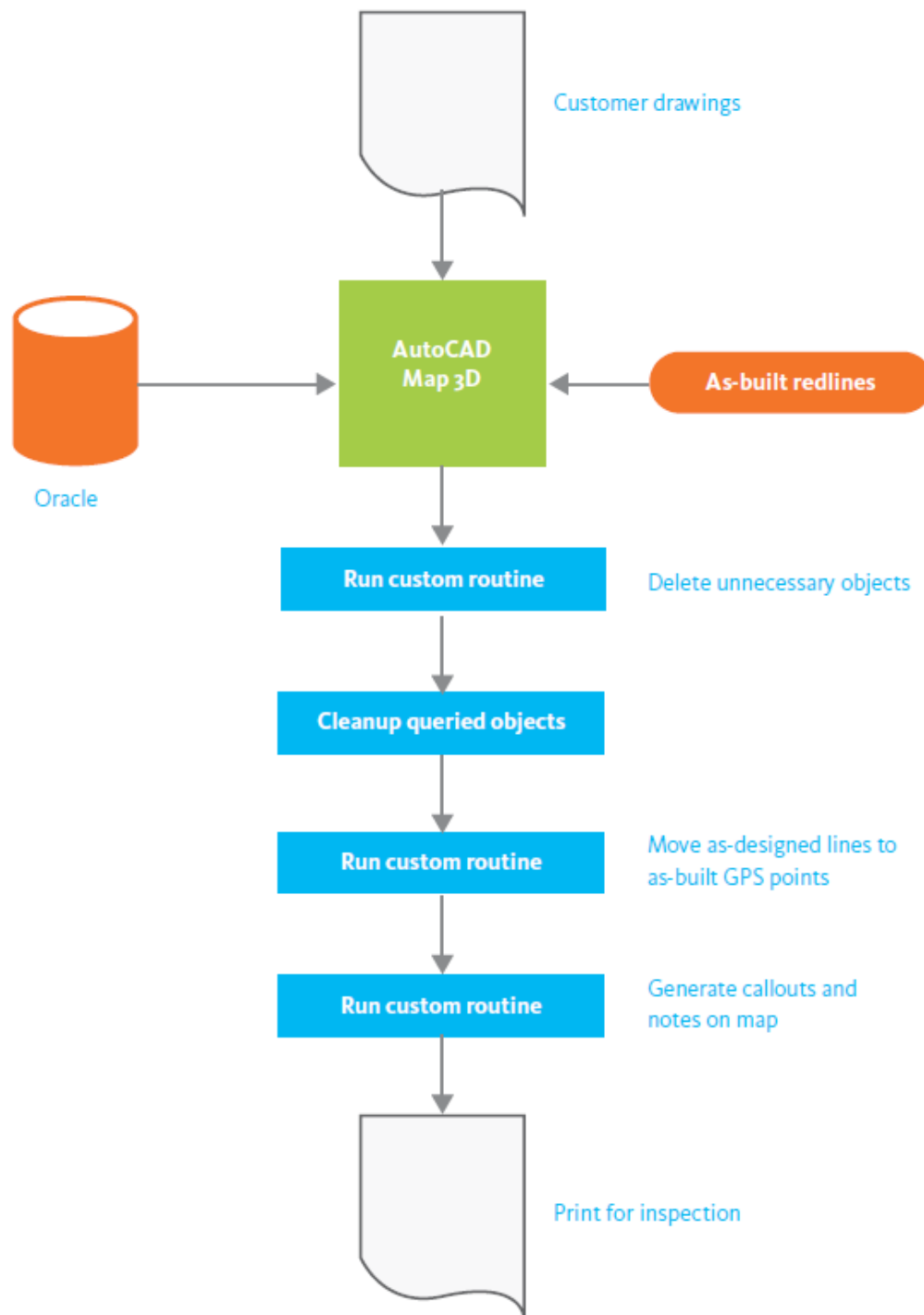


Εικόνα 4.4: Εταιρεία τηλεπικοινωνιών: νέο σύστημα χαρτογράφησης.

4.2.2 Παράδειγμα λύσης #2: Διαχείριση πληροφοριών «as-designed» και «as-built»

Αυτό το παράδειγμα δείχνει πώς μια εταιρεία υδροδότησης χρησιμοποιεί AutoCAD Map 3D με κώδικα προσαρμοσμένο στις ανάγκες της (custom code) για να ταιριάζει σχεδιαγράμματα «as-designed» (όπως έχουν σχεδιασθεί) με δεδομένα «as-built»

(όπως έχουν κτισθεί). Η εργασιακή ροή που χρησιμοποιείται από αυτήν την εταιρεία κοινής ωφέλειας παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



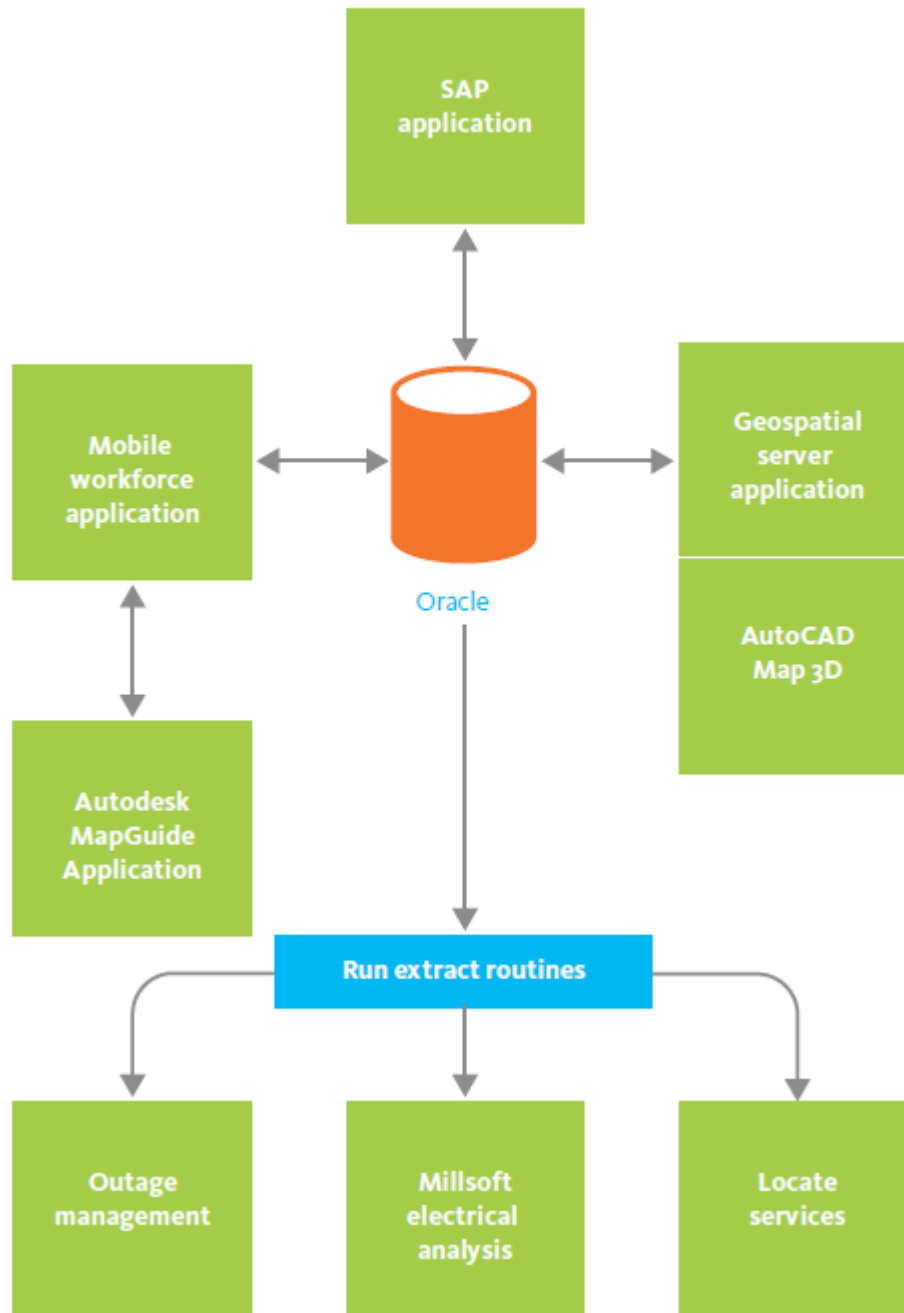
Εικόνα 4.5: Εταιρεία υδροδότησης: διαχείριση πληροφοριών «as-designed» και «as-built».

Η ακολουθία συμβάντων, όπως φαίνεται στο διάγραμμα εργασιακής ροής, αρχίζει όταν ο σχεδιασμός μιας καινούργιας υπηρεσίας υδροδότησης έχει επιτευχθεί και έχει αποθηκευθεί στη βάση δεδομένων και η κατασκευή του δικτύου προχωρά. Όταν η κατασκευή έχει ολοκληρωθεί κατά 85% (στο στάδιο του ορίου ασφάλειας, δηλαδή), αρχίζει η διαδικασία προσαρμογής του σχεδίου στο σύστημα GIS. Η εταιρεία χρησιμοποιεί έναν αριθμό από εξειδικευμένες ρουτίνες (προσαρμοσμένες στις απαιτήσεις της), οι οποίες έχουν προγραμματισθεί χρησιμοποιώντας τις διεπιφάνειες προγραμματισμού API του AutoCAD Map 3D. Οι ρουτίνες αυτές καλούνται σε συγκεκριμένα σημεία για να επεξεργασθούν τα χωρικά δεδομένα, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Δεδομένα από τον χώρο εργασίας καλούνται στο AutoCAD Map 3D και η πρώτη ρουτίνα εφαρμόζεται για να εξαλείψει όποια αντικείμενα δεν χρειάζονται. Επίσης, εισάγονται δεδομένα ορίων ασφάλειας, καθώς και σημεία GPS, και η δεύτερη ρουτίνα καλείται για να συγκρίνει και να μετατοπίσει το δίκτυο «όπως έχει σχεδιασθεί» για να ταιριάξει με τα σημεία GPS του δικτύου «όπως έχει κτισθεί».

Σε αυτό το σημείο, εισάγονται τα αρχικά εξειδικευμένα κατασκευαστικά σχεδιαγράμματα σε μορφή σαρωμένων αρχείων TIFF για να χρησιμοποιηθούν ως υπόβαθρο. Μια άλλη ρουτίνα προσθέτει στον χάρτη παρατηρήσεις και άλλες σημειώσεις. Τότε εκτυπώνεται ένα αντίγραφο για έλεγχο και επανεξέταση. Όταν η επανεξέταση ολοκληρωθεί και εγκριθεί, οι πληροφορίες θεωρούνται πλέον να είναι «όπως έχουν κτισθεί» και αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων.

4.2.3 Παράδειγμα λύσης #3: Διαχείριση εντολών εργασίας

Το παράδειγμα αυτό εστιάζει σε ένα τμήμα ενός συστήματος διαχείρισης δεδομένων σε ολόκληρη την επιχείρηση που εφαρμόστηκε από την εταιρεία First Energy στο Akron της πολιτείας Ohio των ΗΠΑ.



Εικόνα 4.6: First Energy: διαχείριση εντολών εργασίας.

Προτού υιοθετηθεί μια λύση του Autodesk το 1996, οι σχεδιαστές μηχανικοί και τα συνεργεία της First Energy βασίζονταν σε έγγραφες πληροφορίες για να ικανοποιήσουν τις εντολές εργασίας. Κατά τη μετάβαση σε σύστημα βάσης δεδομένων, έντυποι χάρτες και αρχεία που γέμιζαν ολόκληρα δωμάτια

μετατράπηκαν σε ψηφιακή μορφή και αποθηκεύθηκαν σε επτά διακομιστές IBM AS6000. Σήμερα, όταν ληφθεί μια αίτηση για νέα παροχή ηλεκτροδότησης, το σύστημα διαχείρισης των εντολών εργασίας SAP δημιουργεί μια εντολή εργασίας η οποία περιλαμβάνει όλες τις σχετικές χωρικές γεωγραφικές πληροφορίες.

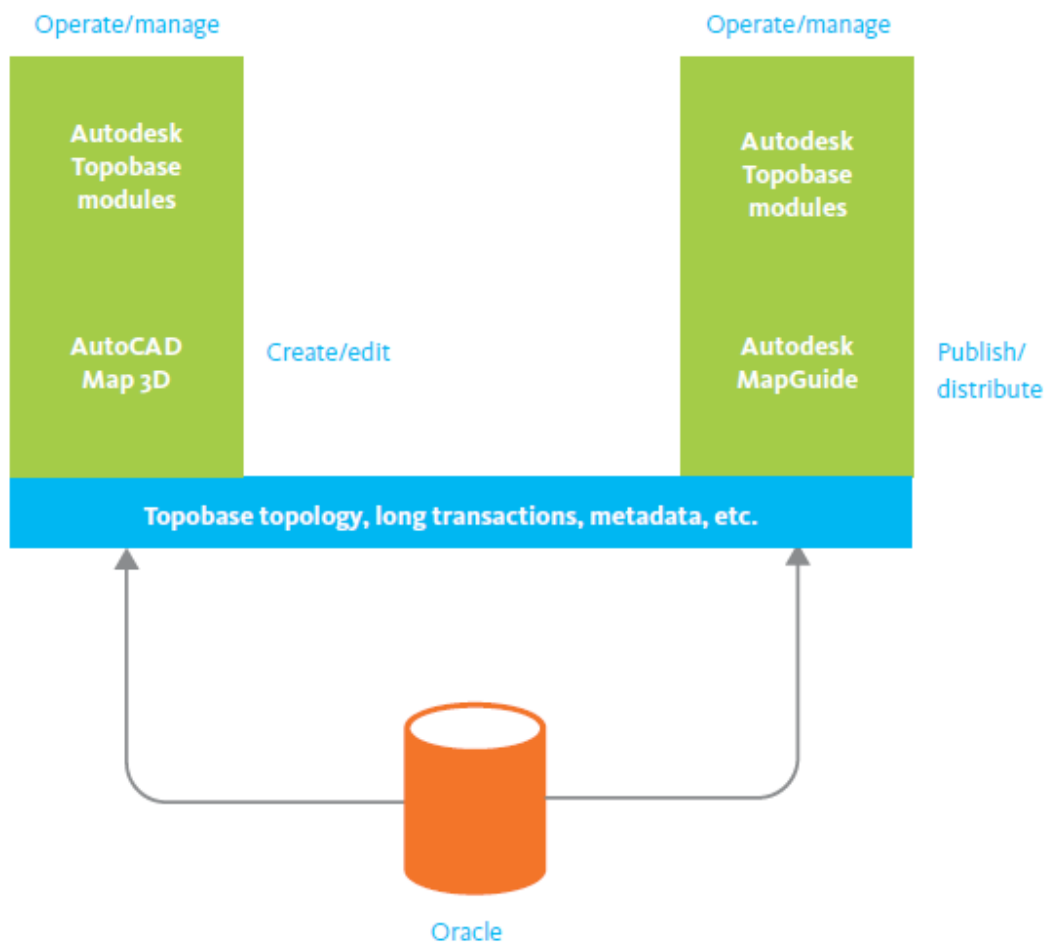
Όταν ο προκαταρκτικός σχεδιασμός των εγκαταστάσεων που θα παρέχουν ηλεκτρισμό στα νέα κτίρια ολοκληρωθεί, η νέα πληροφορία ρέει κατευθείαν στην κεντρική βάση δεδομένων (Oracle Spatial). Οι δυνατότητες της Oracle για διαφορετικές εκδοχές και για υπολογισμούς μεγάλης έκτασης επιτρέπει στους μηχανικούς να παρακολουθούν τα στάδια του σχεδιασμού όπως αυτός προχωρά από την έγκριση και κατασκευή στο στάδιο του «όπως έχει κτισθεί». Ολοκλήρωση με το πληροφοριακό σύστημα SAP του πελάτη σημαίνει ότι οι σχεδιαστές μηχανικοί μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα του πελάτη χωρίς να απαιτείται να εισέλθουν για αναζήτηση σε άλλες βάσεις δεδομένων.

Η εταιρεία λειτουργεί μια κινητή δύναμη από 8000 φορτηγά για να διαχειρίζεται τις εργασίες κατασκευής και συντήρησης. Μια εφαρμογή δρομολόγησης (routing) που τρέχει στο Autodesk MapGuide επιτρέπει στα συνεργεία να έχουν πρόσβαση σε χάρτες και αρχεία που χρειάζονται με τη βεβαιότητα ότι η πληροφορία είναι επίκαιρη. Η εφαρμογή επίσης επιτρέπει σε εργαζόμενους τοπικά στις εγκαταστάσεις να ανανεώνουν την κεντρική βάση δεδομένων κατευθείαν με πληροφορία για την κατάσταση «όπως έχει κτισθεί» ή να θέτουν όρια ασφάλειας σε χάρτες ώστε να προειδοποιούν τους σχεδιαστές μηχανικούς για πιθανά προβλήματα.

4.2.4 Παράδειγμα λύσης #4: Διαχείριση Ενεργητικού με αυτοματοποιημένη διανομή

Στο παράδειγμα αυτό, μια μεγάλη Ευρωπαϊκή εταιρεία υδροδότησης έχει εφαρμόσει μια εφαρμογή της Autodesk Topobase, η οποία είναι μια λύση

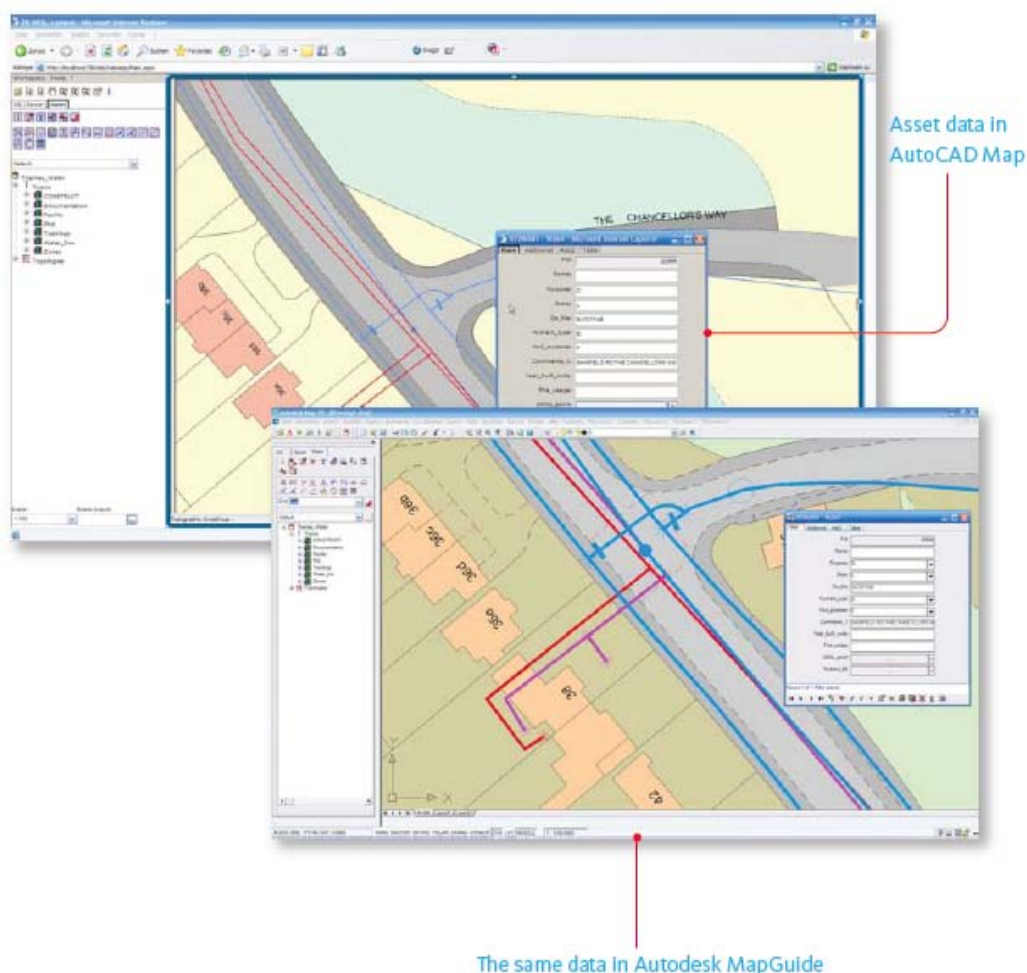
διαχείρισης δεδομένων υποδομής κατάλληλη για εταιρείες κοινής ωφέλειας, δήμους και εταιρείες μηχανικών. Η Autodesk Topobase προσθέτει ένα επίπεδο που προσδίδει στη βάση δεδομένων της Oracle συναρτήσεις όπως τοπολογία, παρακολούθηση εργασιών και υπολογισμούς μεγάλης έκτασης. Συνεργάζεται κατευθείαν με τα AutoCAD Map 3D και Autodesk MapGuide.



Εικόνα 4.7: Εταιρεία υδροδότησης: διαχείριση ενεργητικού.

Προσδιδόμενα δεδομένα για έναν κρουνό επεξεργάζονται στο AutoCAD Map 3D (στιγμιότυπο στην επάνω οθόνη). Το στιγμιότυπο στην κάτω οθόνη δείχνει δεδομένα για τον ίδιο κρουνό όπως προβάλλονται σε ένα δικτυακό browser χρησιμοποιώντας Autodesk MapGuide Viewer. Αυτή η συγκεκριμένη εφαρμογή επιτρέπει επεξεργασία των δεδομένων τόσο με MapGuide όσο και με AutoCAD Map 3D. Επειδή και το AutoCAD Map 3D και το Autodesk MapGuide έχουν πρόσβαση

στην κεντρική αποθήκη δεδομένων της Oracle, τα δεδομένα ανανεώνονται σε πραγματικό χρόνο, ώστε οποιοσδήποτε εργάζεται είτε στο γραφείο είτε στον εξωτερικό χώρο εργασίας να βλέπει πάντοτε τις τελευταίες ανανεώσεις. Μηχανισμοί «κλειδώματος» διασφαλίζουν ότι δύο χρήστες δεν μπορούν να επεξεργασθούν τα ίδια δεδομένα κατά την ίδια χρονική στιγμή.



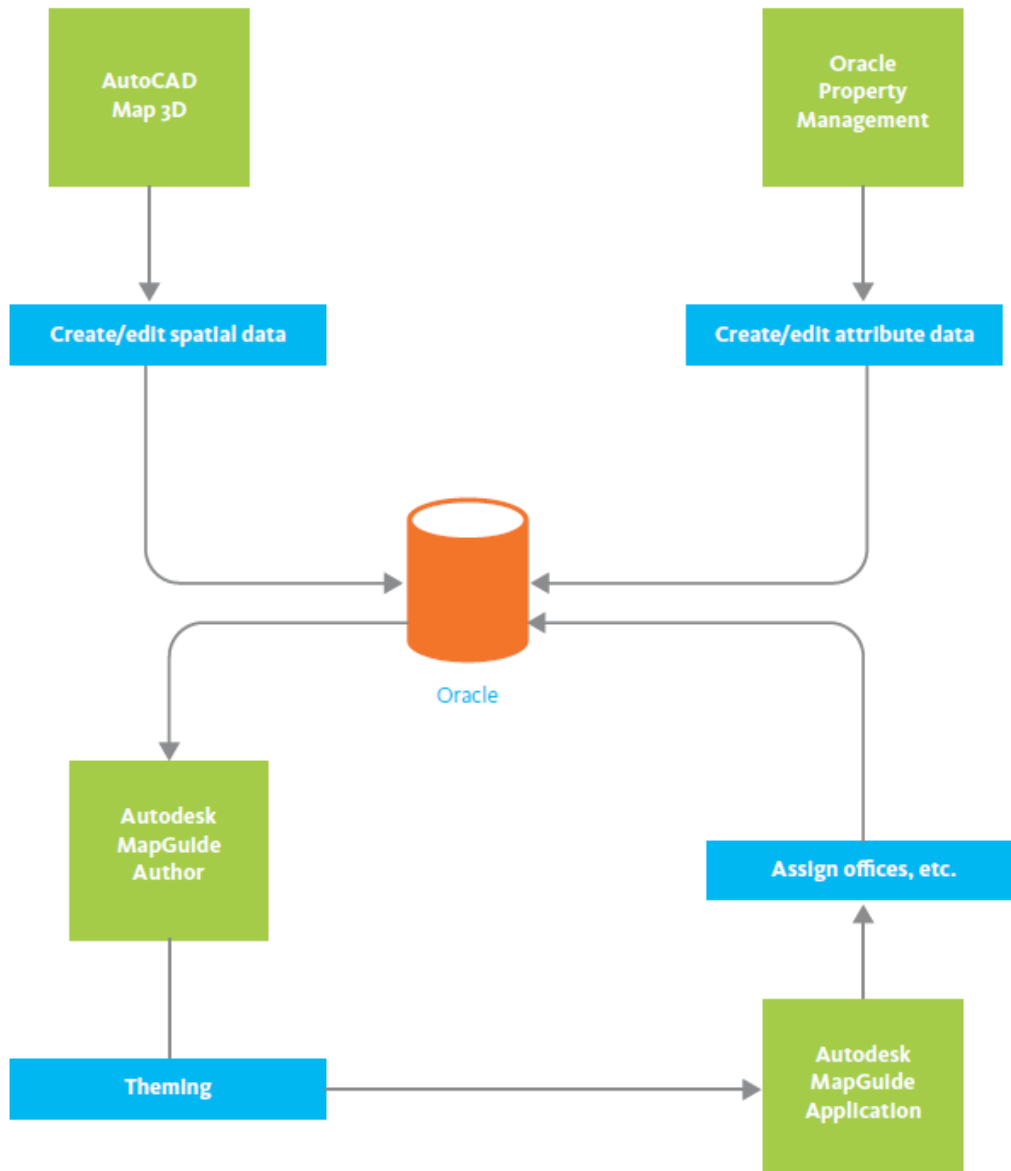
Εικόνα 4.8: Εταιρεία υδροδότησης: διαχείριση ενεργητικού με Autodesk Topobase.

4.3 Άλλες Επιχειρήσεις

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει προβλήματα και λύσεις από εταιρείες με άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες εκτός των δημοσίων υπηρεσιών και των οργανισμών κοινής ωφέλειας.

4.3.1 Διαχείριση Ιδιοκτησίας

Στο παράδειγμα αυτό η εταιρεία είναι ένας μεγάλος κατασκευαστής εξοπλισμού που χρησιμοποιεί AutoCAD Map 3D και Autodesk MapGuide για μια εφαρμογή διαχείρισης ιδιοκτησίας η οποία καλύπτει περίπου 50 από τις εγκαταστάσεις της παγκοσμίως, με 25000 εργαζόμενους. Η εταιρεία χρησιμοποιεί την Oracle 9i/Spatial ως την κεντρική παρακαταθήκη δεδομένων για την εφαρμογή αυτή. Επίσης χρησιμοποιεί τον Property Manager (Διαχειριστή Ιδιοκτησίας) της Oracle, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με τη βάση δεδομένων της Oracle. Κατά την περίοδο της μετάβασης σε μια κεντρική βάση δεδομένων, ένας από τους στόχους ήταν η απαλλαγή από τις χιλιάδες αρχεία DWG τα οποία έπρεπε να διαχειρίζονται χωριστά και, αντί αυτών, η αποθήκευση όλων των χωρικών δεδομένων στη βάση της Oracle.



Εικόνα 4.9: Εταιρεία κατασκευής εξοπλισμού: διαχείριση ιδιοκτησίας.

Το AutoCAD Map 3D χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και επεξεργασία γεωμετρίας (κυρίως αντικειμένων τα οποία αντιπροσωπεύουν εγκαταστάσεις και γραφεία) και για την προσθήκη παγκόσμιων συντεταγμένων. Χρησιμοποιούν το FME Workbench (της Safe Software) για να μετατρέψουν και αποθηκεύσουν τη γεωμετρία DWG σε Oracle. Στη συνέχεια, η βάση δεδομένων αποτιμάται από τον Property Manager (Διαχειριστή Ιδιοκτησίας) της Oracle, όπου εισάγονται και επεξεργάζονται όλα τα προσδιδόμενα χαρακτηριστικά (αριθμοί γραφείων, ποιός τα

κατέχει, και τα λοιπά). Τέλος, τα προσδιδόμενα αυτά δεδομένα επαναεισάγονται στη βάση της Oracle.

Το Autodesk MapGuide επίσης αποτιμά τη βάση δεδομένων της Oracle. Το Autodesk MapGuide Author είναι εκεί όπου εφαρμόζονται όλα τα στυλ και τα θέματα (είναι το γραφείο κατελιημμένο ή ελεύθερο, σε ποιά επιχειρησιακή μονάδα ή κέντρο κόστους ανήκει ο χρήστης του γραφείου, και τα λοιπά). Αυτά γίνονται με το Autodesk MapGuide ώστε να μπορεί να εφαρμοσθεί η ίδια θεματοποίηση σε όλους τους χάρτες των διαφορετικών εγκαταστάσεων.

Το Autodesk MapGuide επίσης χρησιμοποιείται από διευθυντές επιχειρήσεων ως τελικούς χρήστες για να δουν, να αναλύσουν και να αλλάξουν τη διάθεση των γραφείων. Η εφαρμογή Autodesk MapGuide επίσης διαθέτει μια εύκολη στη χρήση διαδικτυακή διεπιφάνεια με την οποία οι τελικοί χρήστες μπορούν να αναζητήσουν, αναλύσουν και να αλλάξουν τη διανομή του εργασιακού χώρου. Τελικά, η εταιρεία σχεδιάζει επίσης να συνδεθεί με μια εφαρμογή διαχείρισης εργασίας, όπως είναι το Maximo, για να διαχειρισθεί οποιαδήποτε μετακίνηση και αλλαγή γραφείου. Στην εφαρμογή αυτή η εταιρεία έχει σαφώς διαφοροποιηθεί μεταξύ AutoCAD Map 3D ως το εργαλείο δημιουργίας χωρικών γεωγραφικών πληροφοριών και Autodesk MapGuide ως το κυρίως εργαλείο έκδοσης και ανάλυσης για τους τελικούς χρήστες.

5. Παραδείγματα Χαρτών

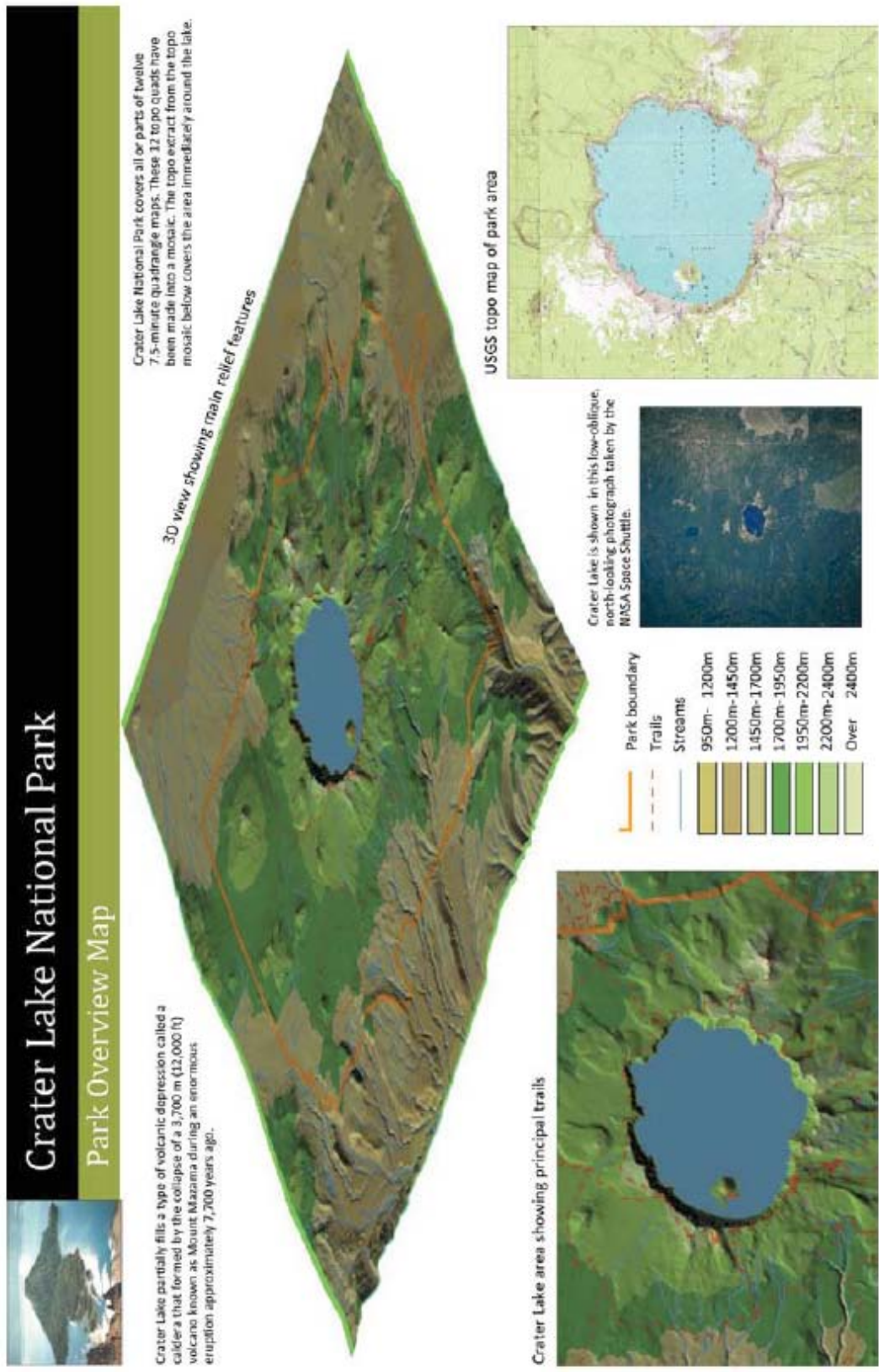
5.1 Χάρτες Επιφανειών

5.1.1 Χάρτης του Εθνικού Πάρκου της λίμνης Crater

Για τη δημιουργία του χάρτη αυτού χρησιμοποιήθηκε το AutoCAD Map 3D για την εισαγωγή ενός αρχείου DEM της USGS (United States Geological Survey – Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ). Το αρχείο DEM είναι θεματοποιημένο ως προς το υψόμετρο (μετρείται σε πόδια). Πληροφορίες στοιχείων για τα σύνορα των πάρκων, χείμαρρους και μονοπάτια προέρχονται από αρχεία διανυσμάτων Digital Line Graph (DLG), επίσης της USGS.

5.1.2 Χάρτης Ινδικής Χερσονήσου

Στον χάρτη αυτό το ανάγλυφο του υποβάθρου προέρχεται από ένα αρχείο DEM μικρής κλίμακας του δορυφορικού προγράμματος EROS (U.S. Geological Survey Earth Resources Observation & Science – Παρατήρηση και Επιστήμη Πλουτοπαραγωγικών Πηγών της Γης, Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ). Η πρωτότυπη ασπρόμαυρη επιφάνεια DEM έχει χρωματισθεί (θεματοποιηθεί) ως προς το υψόμετρο.



Εικόνα 5.1: Χάρτης του εθνικού πάρκου της λίμνης Crater.



Εικόνα 5.2: Χάρτης Ινδικής χερσονήσου.

5.2 Θεματικοί Χάρτες

5.2.1 Συγκοινωνιακές Περιφέρειες της Florida

Η διεύθυνση συγκοινωνιών της Florida (Florida Department of Transport – DOT) διαθέτει ένα εξαιρετικό σύνολο πληροφοριών στην ιστοσελίδα της

<http://www.dot.state.fl.us/planning>. Δεδομένα σε μορφή προσωπικής βάσης γεωγραφικών δεδομένων ESRI διαβάζονται από το AutoCAD Map 3D χρησιμοποιώντας τον προμηθευτή OGR. Ο χάρτης αυτός δείχνει τις επτά συγκοινωνιακές περιφέρειες της πολιτείας και τους κύριους δρόμους σε τρεις κατηγορίες: διαπολιτειακούς, πολιτειακούς ταχείας κυκλοφορίας και επαρχιακούς δρόμους.

5.2.2 Χάρτης ζωνών της πόλης Grand Forks

Το Grand Forks είναι μια πόλη στην πολιτεία της North Dakota των ΗΠΑ. Οι πληροφορίες των στοιχείων υπάρχουν σε μορφή SDF. Ο χάρτης δείχνει τις ζώνες της πόλης (οικιστική, εμπορική, βιομηχανική, κλπ). Ο χάρτης προτίθεται να εκτυπωθεί σε διαστάσεις 48 ίντσες επί 36 ίντσες και να χρησιμοποιείται για αναφορά. Όταν ο χάρτης εκτυπωθεί σε αυτό το μέγεθος, τα ονόματα των οδών διαβάζονται με ευκρίνεια.

5.2.3 Περιφέρεια Hauts-de-Seine

Πληροφορίες για αυτόν τον χάρτη (της Γαλλικής περιφέρειας 92, Hauts-de-Seine, περίχωρα Παρισιού) προέρχονται από Εθνικό Γεωγραφικό Ινστιτούτο -Institut Geographique National (copyright © IGN 2007). Δεδομένα των στοιχείων υπάρχουν σε μορφή SHP. Ο χάρτης δείχνει περιοχές ενδιαφέροντος και ελεύθερες περιοχές όπως πάρκα και κήπους. Χρησιμοποιείται δυναμική απόδοση χαρακτηρισμών για τα περισσότερα σχόλια επί του χάρτου.

5.2.4 Μορφωτικό επίπεδο στην Ινδία

Ο χάρτης αυτός δείχνει το μορφωτικό επίπεδο στην Ινδία ανά περιφέρεια χρησιμοποιώντας πληροφορίες από την απογραφή του 2001. Τα τρία θέματα: μορφωτικό επίπεδο γυναικών, μορφωτικό επίπεδο ανδρών και συνολικό μορφωτικό επίπεδο παρουσιάζονται σε διαφορετικούς χάρτες, χρησιμοποιώντας τον Display Manager (Διαχειριστή Προβολών) στο AutoCAD Map 3D. Όμως, όλοι οι

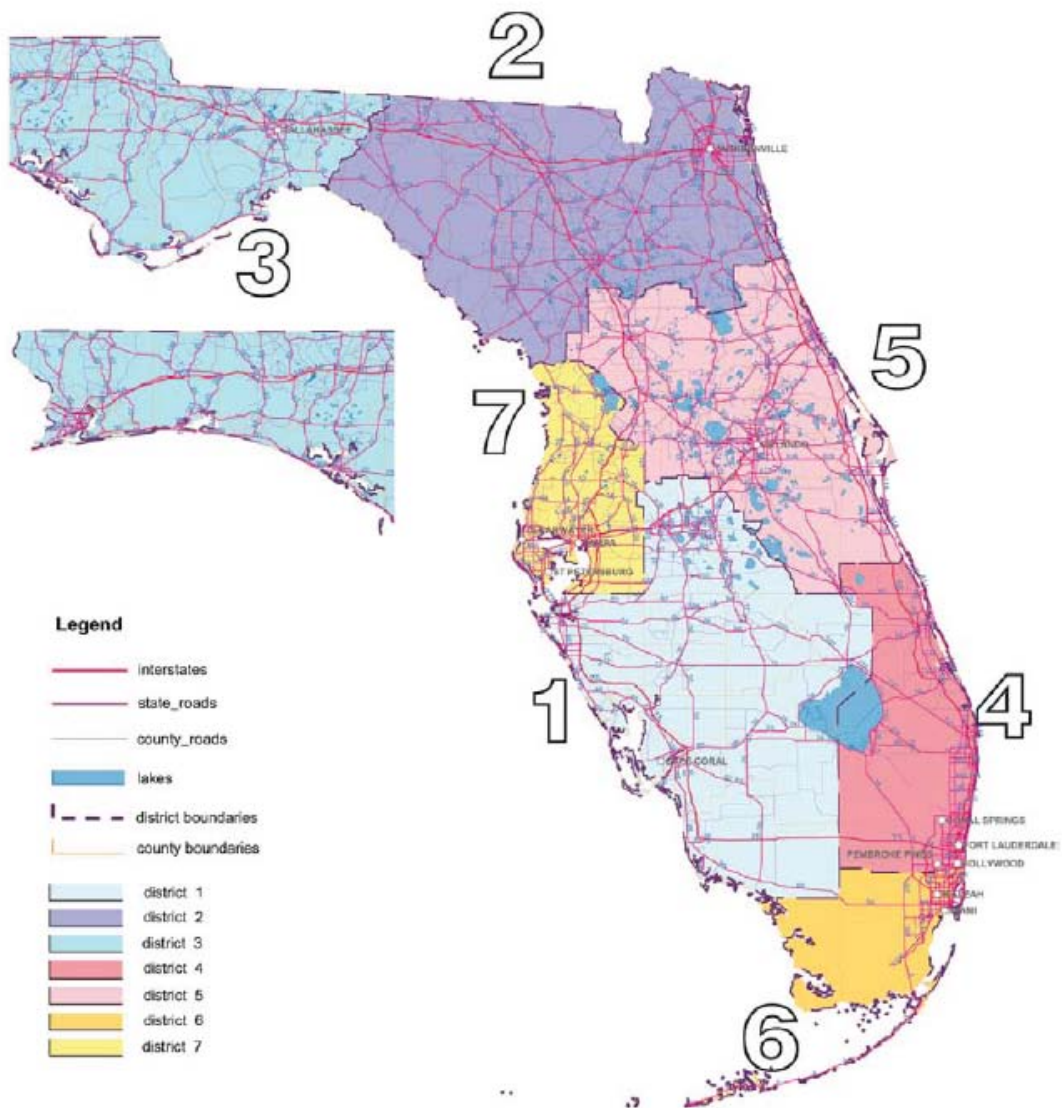
χάρτες αναφέρονται στα ίδια δεδομένα στοιχείων, τα οποία περιλαμβάνουν τα πολύγωνα των περιφερειών.

5.2.5 Γεωλογικός Χάρτης των ΗΠΑ

Αυτός είναι ένας χάρτης τοίχου μεγάλης μορφής ο οποίος παρουσιάζει τη γεωλογία των 48 πολιτειών, με έναν ένθετο χάρτη ο οποίος δείχνει τα ρήγματα και τους κύριους σεισμούς στην California. Ο χάρτης συνδυάζει στοιχεία SHP και SDF. Τα σύνορα των πολιτειών προέρχονται από τα σύνολα δεδομένων Navteq σε μορφή SDF και συμπεριλαμβάνονται με τη βοήθεια του AutoCAD Map 3D. Αρχεία SHP με πληροφορίες για τη γεωλογία και τους σεισμούς προέρχονται από το National Atlas (United States Department of the Interior) – Εθνικό Άτλαντα (Υπουργείο Εσωτερικών των ΗΠΑ).

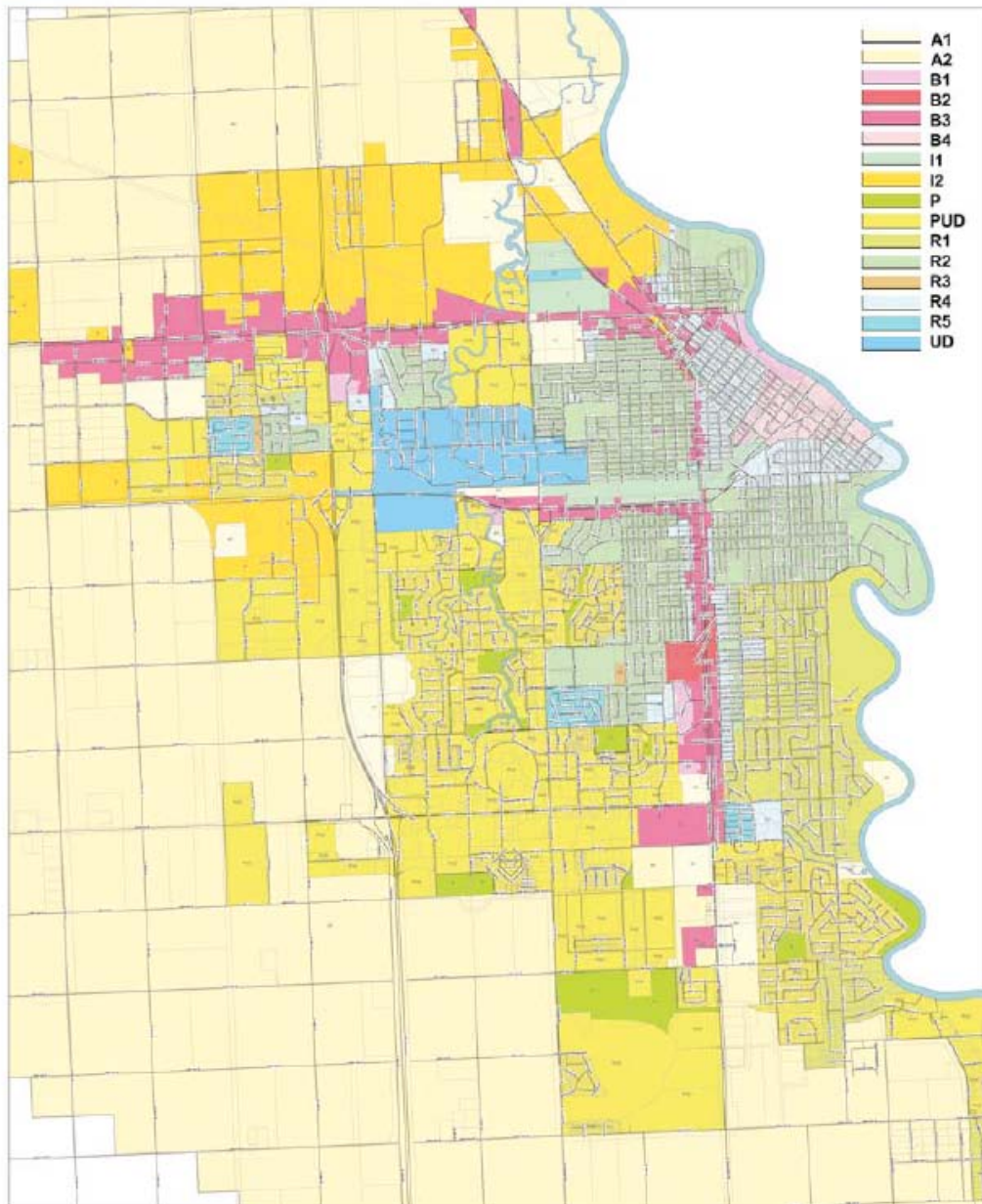
5.2.6 Κτήση γης και πληθυσμός στο New Mexico

Αυτό το σύνολο χαρτών δημιουργήθηκε από πληροφορίες που δημοσιεύονται στην ιστοσελίδα της Στατιστικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ. Τα στοιχεία για τις επαρχίες, αστικές περιοχές και εκτάσεις της απογραφής μετατράπηκαν από μορφή Tiger σε αρχεία SHP και στη συνέχεια, εισήχθησαν στο AutoCAD Map. Αρχεία SHP για την κτήση Ομοσπονδιακής και Ινδιάνικης γης ελήφθησαν από την ιστοσελίδα της USGS. Δεδομένα πινάκων για τους πληθυσμιακούς χάρτες εξήχθησαν από τη μορφή SF3 της απογραφής, επεξεργάστηκαν με το Excel της Microsoft και στη συνέχεια, αποθηκεύτηκαν ως βάση δεδομένων Microsoft Access. Οι πίνακες αυτής της βάσης δεδομένων, τέλος, συνδέθηκαν με τα δεδομένα στοιχείων στο AutoCAD Map.



Data from the Florida D.O.T. website at www.dot.state.fl.us/planning/statistics/gis/default.htm

Εικόνα 5.3: Συγκοινωνιακές περιφέρειες της Florida.



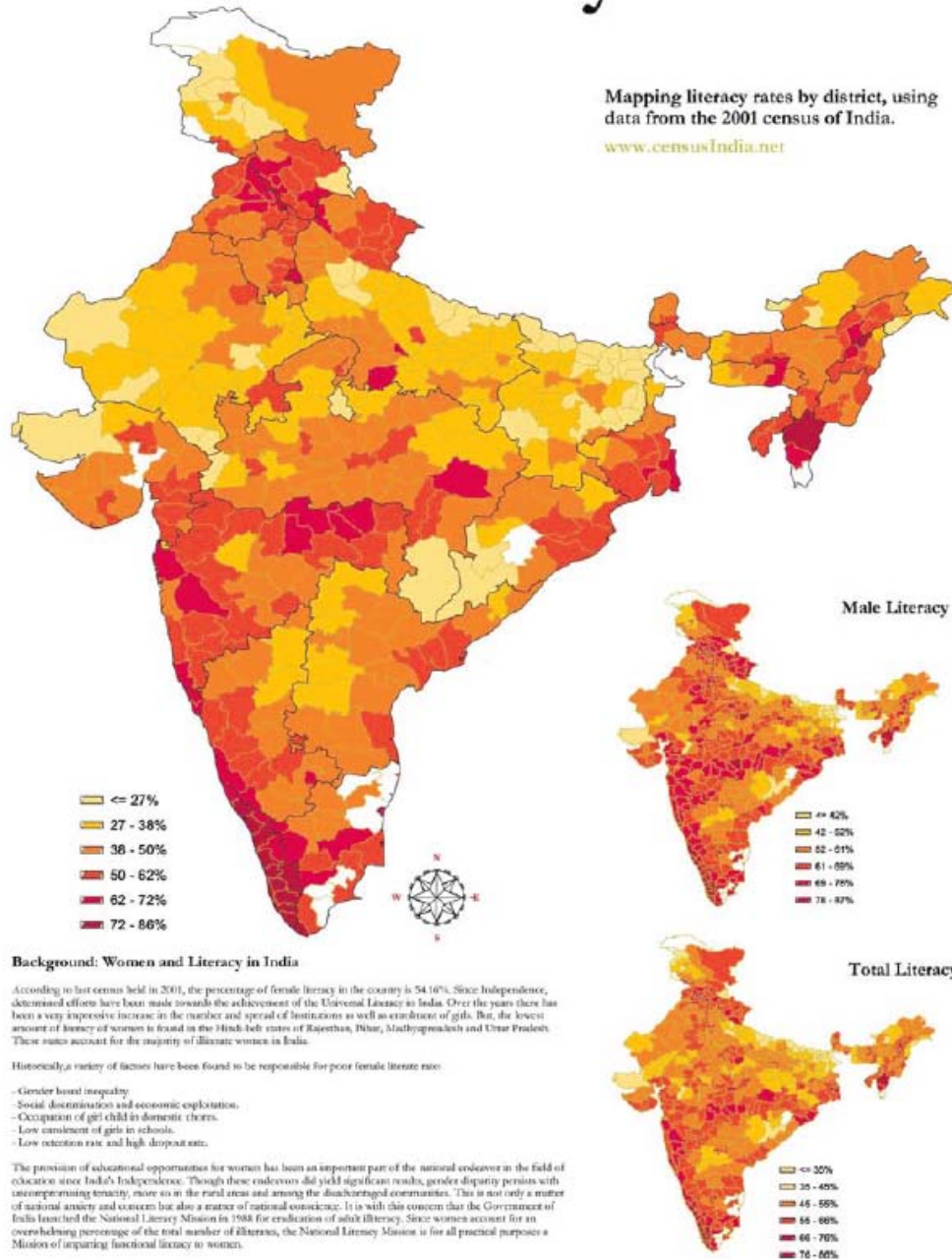
Data from the City of Grand Forks, North Dakota, USA. This map was created in AutoCAD Map 3D 2006 and published to a DWF file for printing. It is intended to be printed at 30" x 48"

Εικόνα 5.4: Χάρτης ζωνών της πόλης Grand Forks.



Εικόνα 5.5: Περιφέρεια Hauts-de-Seine.

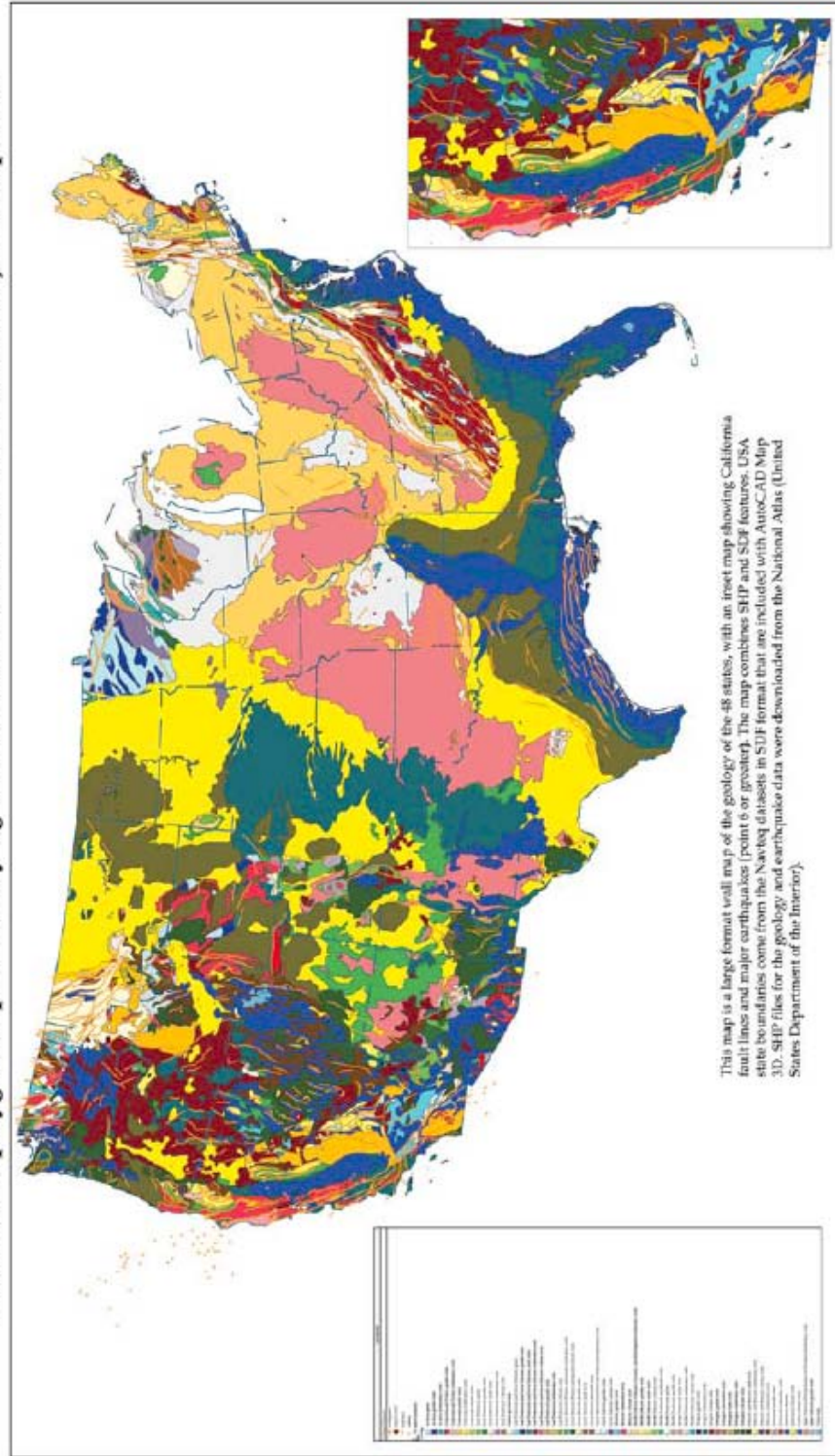
Female Literacy in India



Εικόνα 5.6: Χάρτης μορφωτικού επιπέδου γυναικών στην Ινδία.

Geology of the 48 States

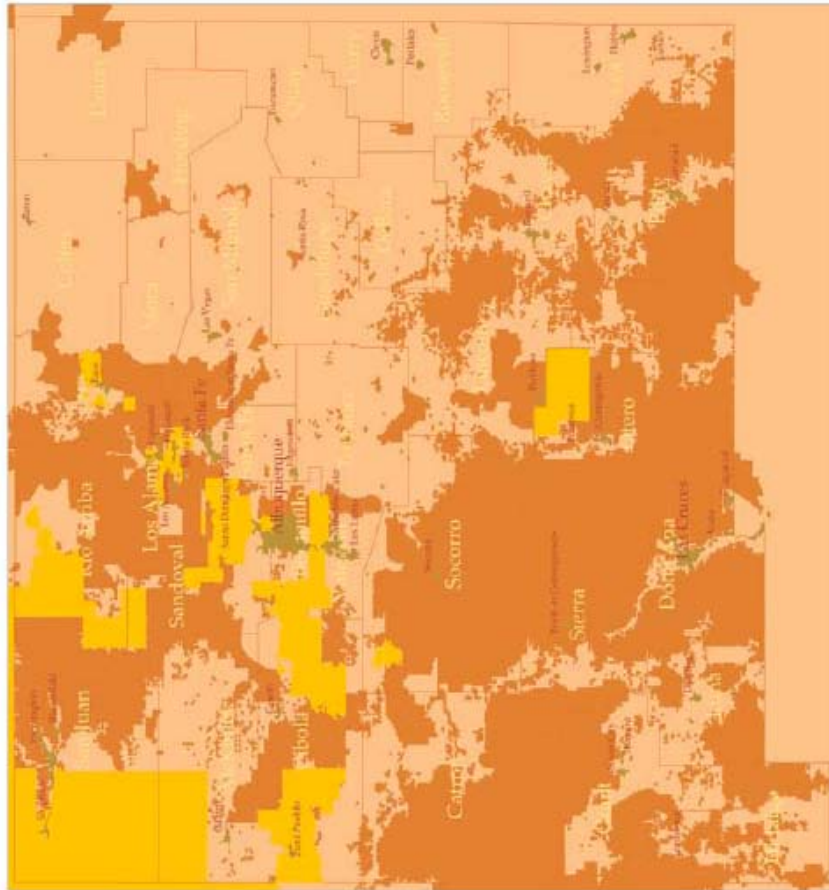
Generalized polygon map of underlying bedrock with California fault lines and major earthquakes.



Εικόνα 5.7: Γεωλογικός χάρτης ΗΠΑ.

State of New Mexico

Overview map: counties, urban areas, and land ownership



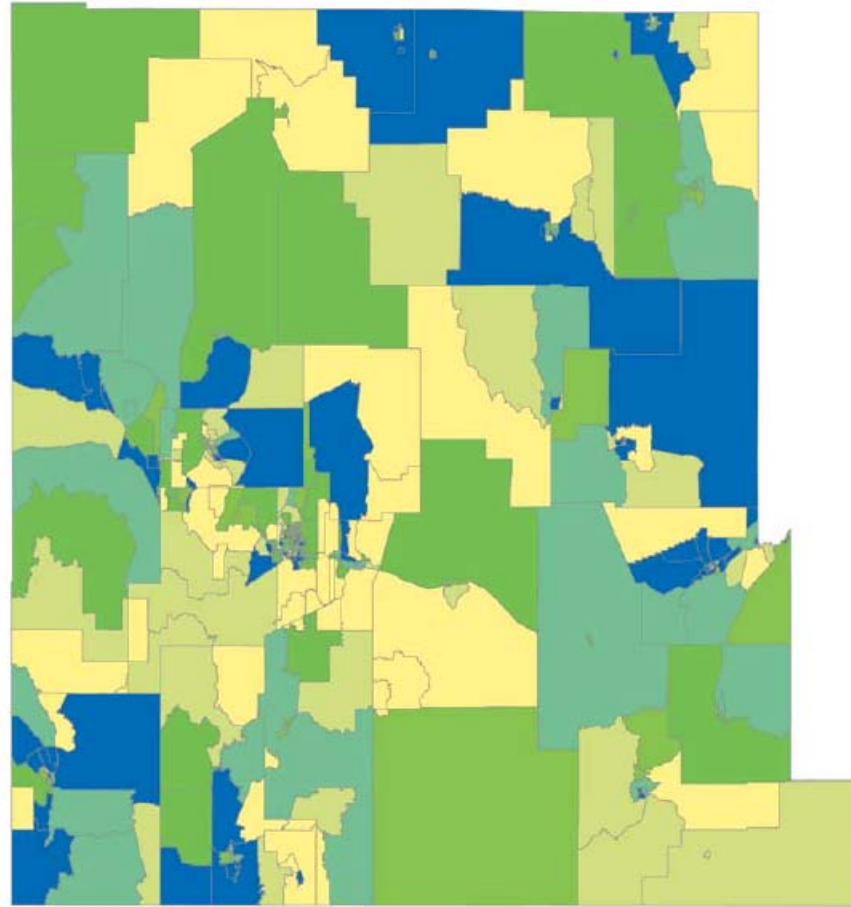
This set of maps was created from data posted on the U.S. Census website. The feature data for the counties, urban areas and census tracts was converted from the Tiger format to shapefiles and then imported into Autodesk Map. Shapefiles for the Federal and Indian landholdings were obtained from the USGS website.

Table data for the population maps was extracted from the SF3 census format, edited in Microsoft Excel and then saved as a Microsoft Access database. The Access tables were then linked to the feature data in Autodesk Map.

Εικόνα 5.8: Χάρτης ιδιοκτησίας γης του Νέου Μεξικού.

State of New Mexico

Population totals by census tract



Εικόνα 5.9: Χάρτης πληθυσμού Νέου Μεξικού.

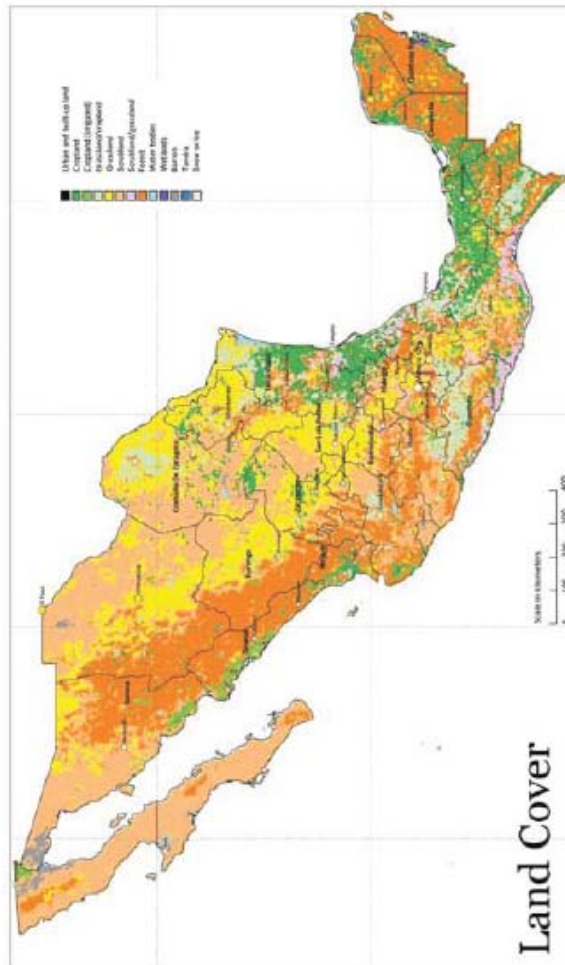
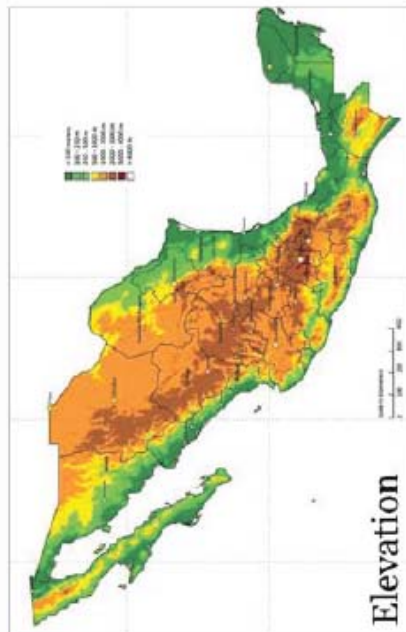
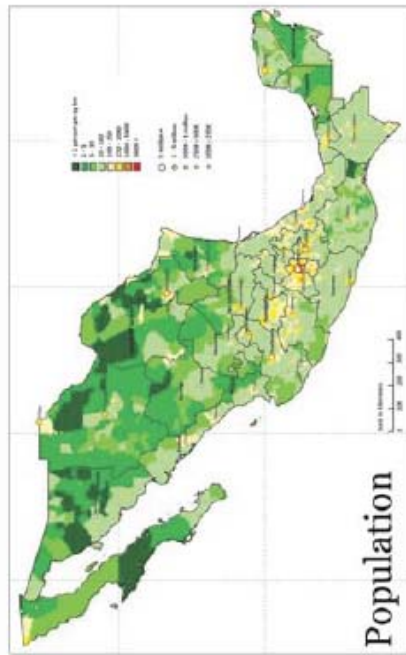
5.3 Χάρτες Ψηφιδωτών Εικόνων

5.3.1 Φυσική και ανθρώπινη γεωγραφία του Mexico

Οι χάρτες αυτοί δείχνουν κάποια από τα χαρακτηριστικά της γεωγραφίας του Μεξικού χρησιμοποιώντας ψηφιακές εικόνες (bitmap) που δημιουργήθηκαν από το πρόγραμμα DIVA-GIS. Το DIVA-GIS είναι μια ελεύθερη εφαρμογή σχεδιασμένη να χαρτογραφεί βιολογικές και άλλες παραλλαγές ως πλέγματα έγχρωμων pixels. (Περισσότερες πληροφορίες: www.diva-gis.org.) Οι ψηφιακές εικόνες εισήχθησαν στο AutoCAD Map 3D 2008 και συσχετίστηκαν με τα σύνορα του χάρτη της χώρας. Κλίμακες και σχόλια δημιουργήθηκαν με το χέρι.

5.3.2 Αποψίλωση Δασών στην περιοχή Chiapas του Mexico

Αυτοί οι δύο χάρτες βασίζονται σε υπέρυθρες φωτογραφίες δορυφόρου (λογισμικού Landsat), οι οποίες ελήφθησαν με ευκρίνεια 30 μέτρων (κάθε pixel αντιπροσωπεύει 30 τετραγωνικά μέτρα). Μερικές φορές ο τύπος εικόνας αυτός αποκαλείται «ψευδοχρώματος», επειδή η αρχική εικόνα έχει ενισχυθεί ώστε να αναδείξει την αντίθεση μεταξύ διαφορετικών πυκνοτήτων βλάστησης (δείτε σχόλια στα αριστερά του χάρτη). Συγκρίνατε την εικόνα που ελήφθη το 1990 με την εικόνα που ελήφθη 10 χρόνια αργότερα, το 2000. Ο χρωματισμός της εικόνας του 1990 ως σύνολο είναι πολύ πιο πράσινος από ότι στην εικόνα του 2000.



MEXICO

Physical & Human Geography

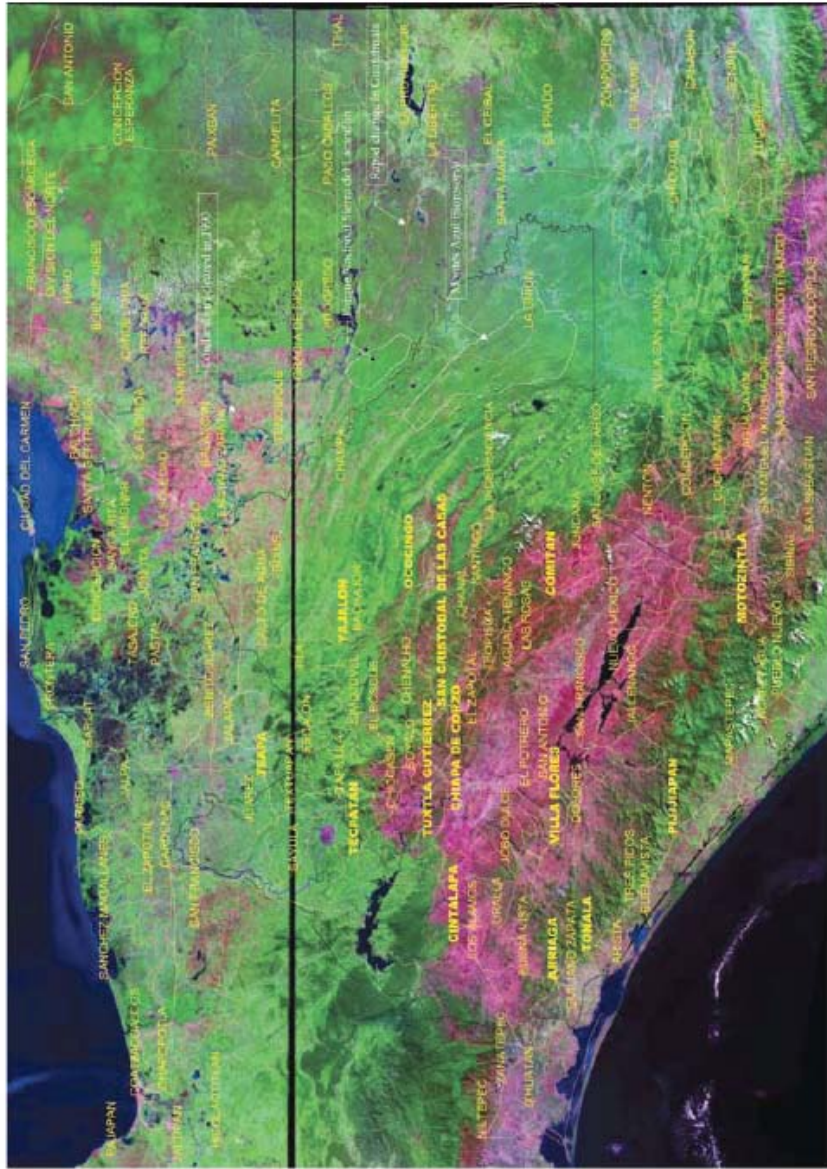


These maps show some of the characteristics of the geography of Mexico using bitmap images created by the DIVA-GIS program. DIVA-GIS is a free application designed to map biological and other variations as grids of colored pixels. (For more information see www.diva-gis.org.)

The bitmap images were inserted into AutoCAD Map 3D 2008 and correlated to the boundaries of the country map. Scale bars and legends were created manually.

Εικόνα 5.10: Χάρτες υψομέτρου, χρήσης γης και πληθυσμού Μεξικού.

Forest Cover In and Around Chiapas State, Mexico, 1990



- Chiapas state boundary
- Towns and villages
- Main roads
- Dirt roads and trails
- Rivers and streams

- Dense forest cover
- Sparse tree cover
- Baro soil with some trees
- Baro soil
- Baro soil and crops
- Crops (coffee, sugar, maize)
- Urban and built-up areas
- Shallow or sedimented water
- Deep water

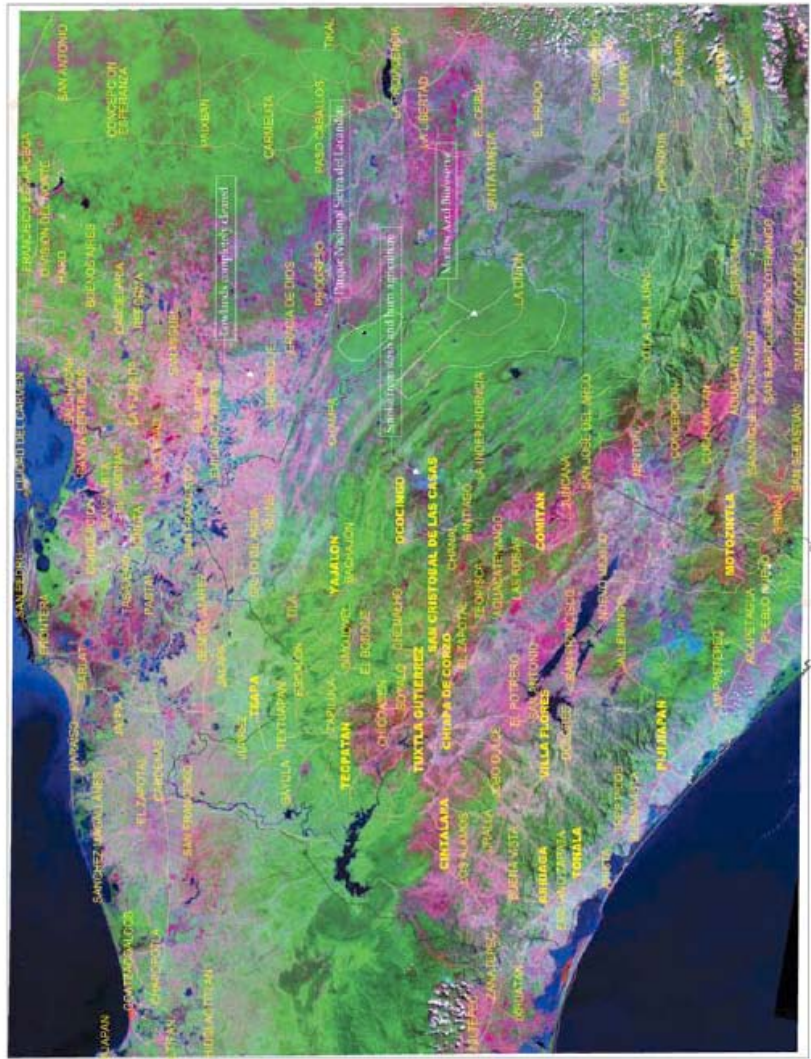


This map is based on a Landsat short-wave infra-red satellite photograph, taken at 30-meter resolution (each pixel is 30 meters square). This type of image is sometimes called "false-color," because the original image has been enhanced to show the contrast between different kinds of vegetation (see the legend on the left of the map). Compare this image with the image of the same area taken ten years later, in 2000. The resolution of the image is high enough to allow you to zoom in closely to examine specific areas.

The overall coloration of this 1990 image is much greener than the picture from 2000, as you can see if you turn all the layers off except for the images themselves. Population pressure in the Guatemala lowlands surrounding the borders of Chiapas state, with many peasants and indigenous people displaced by years of war and seeking new land to cultivate, has resulted in rapid deforestation in the decade from 1990 to 2000.

Εικόνα 5.11: Χάρτης δασικών εκτάσεων στην περιοχή Chiapas, Μεξικό 1990.

Forest Cover In and Around Chiapas State, Mexico, 2000



- Chiapas state boundary
- Towns and villages
- Main roads
- Dirt roads and trails
- Rivers and streams
- Dense forest cover
- Sparse tree cover
- Bare soil with some trees
- Bare soil
- Bare soil and crops
- Crops (coffee, sugar, maize)
- Urban and built-up areas
- Shallow or sedimented water
- Deep water



Relief map (see other sheet)



Mexico showing position of Chiapas

This map is based on a Landsat short wave infra red satellite photograph, taken at 30-meter resolution (each pixel is 30 meters square). This type of image is sometimes called "false-color," because the original image has been enhanced to show the contrast between different kinds of vegetation (see the legend on the left of the map). Compare this image with the image of the same area taken ten years earlier, in 1990. The resolution of the image is high enough to allow you to zoom in closely to examine specific areas.

Loss of rainforest cover in Chiapas state and across the border in Guatemala is continuing. The fastest rate of deforestation occurred between 1950 and 1970, when the government encouraged peasants from other parts of Chiapas and other states to colonize the last frontier of the Lacandon rainforest. Old-growth forest is lost both to the "slash and burn" techniques of clearing land for subsistence farming, and to the cutting of forest trees by logging companies. For a summary of the current situation, see the BBC news article:

<http://news.bbc.co.uk/2/1/health/041854.stm>

Εικόνα 5.11: Χάρτης δασικών εκτάσεων στην περιοχή Chiapas, Μεξικό 2000.