

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΝΟΜΗ ΧΑΡΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Βιρβίλης Β.¹, Χάρου Ε.¹, Στεφούλη Μ.², Μπενταλί Φ.^{1,3}, Παναγιωτόπουλος Π.⁴,
Περαντώνης Σ.¹

¹ *Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"*

² *Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών*

³ *ECO-CONSULTANTS AE*

⁴ *Διεύθυνση Σχεδιασμού και Επενδύσεων Δήμου Αθηναίων*

Περίληψη

Η παρούσα εργασία βασίζεται στα πορίσματα και τις ενέργειες του έργου με τίτλο «TECHNOLANGUE: Intégration Entre les Langages de la Planification et de l'Information en Vue de l'Elaboration de Cartes Interactives d'Espaces Medoc-Meda et des Systèmes de Transport Correspondants» Το έργο εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος INTERREG IIB- MEDOCC κατά το χρονικό διάστημα Ιουνίου 2004 – Αυγούστου 2006 και συμμετείχαν φορείς χωρών από την Ευρωπαϊκή και την Βορειοαφρικανική όχθη της Μεσογείου. Στόχος του έργου ήταν η ομογενοποίηση των χαρτογραφικών γλωσσών των διαφόρων χωρών και η δημιουργία χαρτών στους οποίους θα φαίνονται - με όσο το δυνατόν κοινό υπόμνημα- οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη δημιουργία μεγάλων έργων στις διάφορες χώρες. Για το σκοπό αυτό δημιουργήθηκαν 3 ειδών χάρτες: Χάρτης της υπάρχουσας κατάστασης (Χάρτης 1), χάρτης των επεμβάσεων με την υλοποίηση του νέου έργου (Χάρτης 2) και τέλος ένας χάρτης στον οποίο φαίνονται οι απειλές (risks) ή οι ευκαιρίες (opportunities) που προκύπτουν για το περιβάλλον μετά τη δημιουργία του έργου (Χάρτης 3). Για την καλύτερη διάχυση των πληροφοριών δημιουργήθηκε μία δικτυακή πύλη και πολλαπλοί διαδικτυακοί κόμβοι. Κάθε κόμβος είναι αυτόνομος και υλοποιεί το πρωτόκολλο WMS (Web Map Service). Το πρωτόκολλο αυτό επιτρέπει την πρόσβαση σε οποιοδήποτε συμβατό περιηγητή μια και συνήθως η τελική μορφή είναι εικόνες τύπου WEB (PNG, JPEG, κλπ.). Στην παρούσα υλοποίηση οι Ελληνικές περιοχές μελέτης είναι προσβάσιμες είτε μέσω εξειδικευμένων προγραμμάτων όπως το το WebMapClient είτε μέσω ενός απλού διαδικτυακού περιηγητή και των δικτυακών εφαρμογών Google Maps ή TNT Maps

Abstract

The Project «TECHNOLANGUE: Intégration Entre les Langages de la Planification et de l'Information en Vue de l'Elaboration de Cartes Interactives d'Espaces Medoc-Meda et des Systèmes de Transport Correspondants » was funded in the framework of INTERREG IIB MEDOCC-MEDA The project was completed in August 2006. Institutions and Municipalities from both the European and the North African sides of the Mediterranean were participated. The main objectives of the project were: The integration among the technical-managerial territorial planning languages, environment and transport systems languages and Information and Communication Technologies (ICT) languages. – The adoption of a common and shared methodology, which take into account the **different features of each partners'** territories, in the multidisciplinary and transnational context of Medoc-Meda Spaces – The implementation of geographic meta-database for improvement of spatial data sharing and comprehension; - The establishment of web mapping services tool for improvement of spatial information visibility and access. In this work the methodology adopted and the main results concerning the Greek pilot areas are presented.

Λέξεις κλειδιά: Δαδικτυακό ΓΣΠ., Υπηρεσίες WMS, πρόσβαση σε χωρικά δεδομένα, περιβάλλον.

Key words: Web gis, WMS services, spatial information access, environment.

1. Εισαγωγή

Η ανάπτυξη του internet φέρνει νέες προοπτικές δίνοντας τη δυνατότητα σε διάφορους φορείς να ανταλλάσσουν δεδομένα ή περιγραφές δεδομένων που αλληλοσυνδυαζόμενα δημιουργούν πληροφορία προστιθέμενης αξίας ("*Measuring the Internet Economy: An Exploratory Study*", "*The Information Economy*"). Στα πλαίσια των προσπαθειών ανάπτυξης των δεδομένων και των σημασιολογικών περιγραφών τους υπάρχουν προσπάθειες και προδιαγραφές που προέρχονται είτε από το Open GIS Consortium (OGC, 2003) είτε από την πρωτοβουλία INSPIRE (INSPIRE, 2007) στην Ευρώπη. Οι πρωτοβουλίες αυτές έχουν κυρίως να κάνουν με τον τρόπο περιγραφής και διαμοίρασης δεδομένων μεταξύ διαφορετικών εμπλεκόμενων μερών στην παραγωγή γεωγραφικής πληροφορίας. Σημαντικές πρωτοβουλίες στην περιοχή αποτελούν η εισαγωγή της Geography Markup Language (GML) (OGC, 2003b), που αποτελεί μια εφαρμογή της XML (eXtensible Markup Language) (W3C, 2003a) και το αποτέλεσμα του INSPIRE, που παρέχει τη δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των εθνικών υποδομών γεωγραφικών δεδομένων στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σήμερα με την ταχύτατη διείσδυση των ευρυζωνικών συνδέσεων (dslforum.org, 2003) τόσο στις επαγγελματίες όσο και στις οικιακές συνδέσεις και την συνεχιζόμενη βελτίωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών οι χρήστες αποκτούν τη δυνατότητα να απαιτούν μέσω του διαδικτύου καλύτερες εφαρμογές, με πλουσιότερο περιβάλλον αλληλεπίδρασης χρήστη (user interface) και τη δυνατότητα διαχείρισης και οπτικοποίησης μεγαλύτερων συνόλων δεδομένων και να απαιτούν από τις εφαρμογές στο διαδίκτυο τις ίδιες δυνατότητες με αυτές που θα έβρισκαν τοπικά στον υπολογιστή τους. Αυτό είναι ορατό στο χώρο των ΓΣΠ και ήδη έχει γίνει αρκετή προεργασία πάνω σε αυτό (OGC, 2003c & OGC, 2003d & OGC, 2003e & W3C, 2003b).

Με την ταχύτατη διάδοση του Internet και των τεχνολογιών εύρεσης είναι αναμενόμενο όλο και πιο ετερογενείς κλάδοι δεδομένων να γίνονται διαθέσιμοι μέσω του διαδικτύου. Δεν αποτελεί έκπληξη λοιπόν για την ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση που υπάρχει για μεγαλύτερη δυνατότητα πρόσβασης σε γεωγραφικά δεδομένα μέσω δικτύου. Έτσι μια πληθώρα προμηθευτών λογισμικού (software vendors) ανέπτυξαν αυτόνομα και ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, τεχνολογίες πρόσβασης GIS πληροφορίας μέσω του διαδικτύου. Το διαδίκτυο όμως ανήκει σε μια νέα μορφή οικονομίας και οι παραδοσιακοί τρόποι κλειδώματος της αγοράς σε έναν προμηθευτή (vendor lock-in) δεν λειτουργούν πάντα υπέρ του προμηθευτή. Από τη στιγμή ιδιαίτερα που ένα μεγάλο κομμάτι της πιθανής αγοράς των GIS συστημάτων είναι κλάδοι του Δημοσίου (Υπουργεία, Δήμοι, Νομαρχίες), με πιθανό τελικό κρίκο της αλυσίδας πολίτες ήταν φανερό ότι έπρεπε να δημιουργηθούν κοινά αποδεκτά πρότυπα (standards) ώστε να μην δοθεί ευκαιρία για δημιουργία νησίδων ασυμβατότητας σε μια υποδομή που τελικά πληρώνεται από τους φορολογούμενους πολίτες. Με αυτό το σκεπτικό ήταν αναπόφευκτη η δημιουργία ενός οργανισμού που θα μπορούσε να εγγυηθεί την ουδετερότητα (vendor neutral) των νέων προτύπων και των νέων τρόπων πρόσβασης στο διαδίκτυο (όσον αφορά τα γεωγραφικά δεδομένα). Ο OGC (Open Geospatial Consortium, γνωστός και ως Open GIS Consortium) είναι ένας διεθνής εθελοντικός οργανισμός που έχει σαν στόχο τη δημιουργία και την εδραίωση ανοιχτών προτύπων (open standards). Στον OGC συμμετέχουν πάνω από 330 εμπορικοί, κυβερνητικοί, μη κερδοσκοπικοί και ερευνητικοί οργανισμοί από όλο τον κόσμο οι οποίοι συνεισφέρουν στον σχεδιασμό και την υλοποίηση των προδιαγραφών μορφοποίησης χωρογεωγραφικών (geospatial) δεδομένων, και υπηρεσίες επεξεργασίας, και διακίνησης τους. Οι περισσότερες από τις προδιαγραφές του OGC είναι βασισμένες σε μια γενικότερη αρχιτεκτονική που περιγράφεται από ένα σύνολο κειμένων που ονομάζεται *Abstract Specification* και περιγράφει το βασικό μοντέλο δεδομένων γεωγραφικών χαρακτηριστικών που πρέπει να αναπαρασταθούν. Ένα επίπεδο πιο πάνω από το *Abstract Specification* είναι ένα ολοένα αυξανόμενο πλήθος από προδιαγραφές, πρωτόκολλα και

πρότυπα που αναπτύσσονται με σκοπό τη επίτευξη διάφορων εφαρμογών οι οποίες όμως να είναι συνεργαζόμενες και να ανταλλάσσουν τόσο πληροφορίες θέσεως όσο και γενικότερα άλλου τύπου GIS πληροφορίες. Μερικές από τις πιο γνωστές προδιαγραφές του OGC είναι: OGC Reference Model - a complete set of reference models, WMS - Web Map Service, WFS - Web Feature Service, WCS - Web Coverage Service, WPS - Web Processing Service, CAT - Web Catalog Service, SFS - Simple Features - SQL, GML - Geography Markup Language.

Μια υπηρεσία WMS παράγει χάρτες δεδομένων χωρικής αναφοράς (spatially referenced data) δυναμικά από γεωγραφική πληροφορία. Αυτό το διεθνές πρότυπο ορίζει ένα "χάρτη" ως ένα κάδρο γεωγραφικής πληροφορίας που μπορεί να αναπαρασταθεί σαν ψηφιακή εικόνα η οποία είναι κατάλληλη για έναν υπολογιστή. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο χάρτης δεν είναι τα αρχικά γεωγραφικά δεδομένα. Οι χάρτες WMS κατά κανόνα παράγονται σε κάποια από τις υπάρχοντες ψηφιακές μορφές όπως PNG, GIF, JPEG. Το WMS είναι δυνατόν να απεικονίσει ένα χάρτη και σε και διανυσματική μορφοποίηση (format) όπως το SVG ή το WebCGM. Το WMS έρχεται σε αντιδιαστολή με το WFS που επιστρέφει μόνο διανυσματικά δεδομένα και το WCS που επιστρέφει μόνο ψηφιοποιημένες εικόνες.

Το πρότυπο WMS ορίζει 3 βασικές λειτουργίες:

- Την επιστροφή μεταπληροφοριών για την ίδια την υπηρεσία
- Την επιστροφή ενός χάρτη με πλήρως ορισμένες τις γεωγραφικές και χωρικές παραμέτρους
- Την επιστροφή πληροφορίας σχετικά με ειδικά χαρακτηριστικά τα οποία απεικονίζονται σε έναν χάρτη (προαιρετικά)

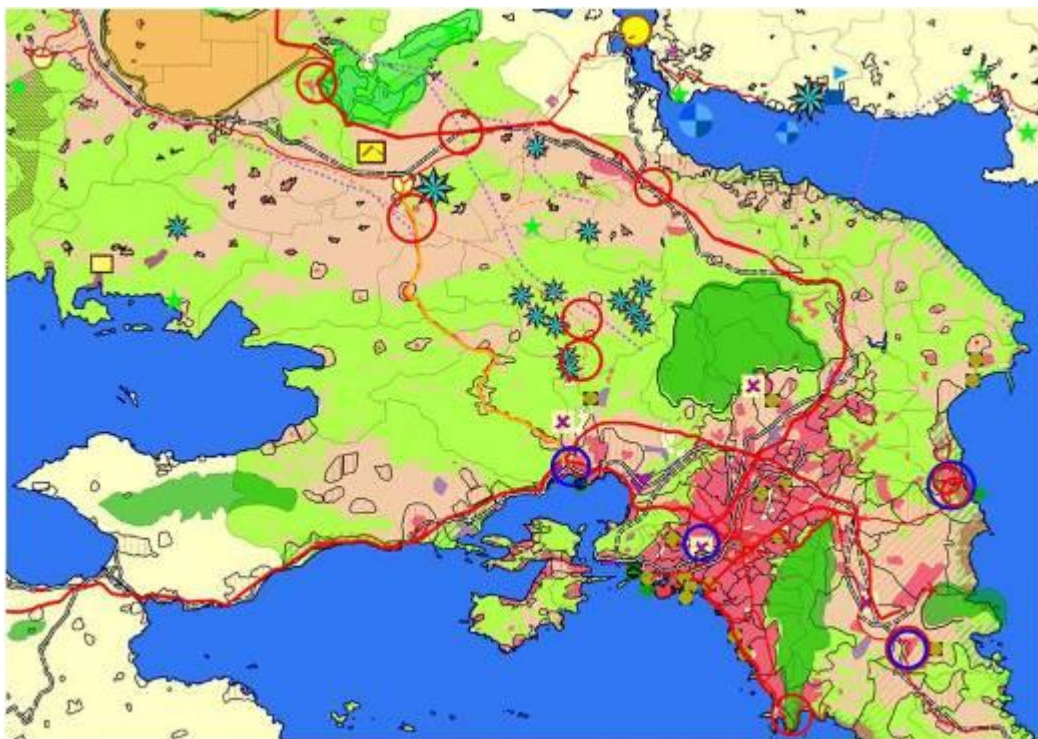
Οι λειτουργίες WMS μπορούν κληθούν ακόμα και από έναν ιστοπεριηγητή (web browser) ο οποίος στέλνει τις παραμέτρους των λειτουργιών με τη μορφή URL (Uniform Resource Locator). Τα περιεχόμενα ενός τέτοιου URL καθορίζουν το είδος της λειτουργίας που θα εκτελεστεί. Πιο συγκεκριμένα όταν ζητείται ένας χάρτης το URL θα πρέπει να υποδηλώνει τι θα απεικονίζεται στον χάρτη, ποιο τμήμα της Γης θα εμφανιστεί, ποιο είναι το επιθυμητό σύστημα συντεταγμένων και ποια θα είναι η μορφοποίηση και το μέγεθος της τελικής ψηφιακής εικόνας. Στην περίπτωση που ζητούνται περισσότεροι του ενός χάρτες με τις ίδιες γεωγραφικές παραμέτρους και το ίδιο μέγεθος τελικής εικόνας τότε τα αποτελέσματα μπορούν να υπερβληθούν (overlaid) το ένα μέσα στο άλλο. Η χρησιμοποίηση εικόνων που επιτρέπουν διαφανή φόντο (π.χ. PNG) επιτρέπει στους υποκείμενους χάρτες να παραμένουν ορατοί. Επιπροσθέτως, είναι δυνατόν ανεξάρτητοι χάρτες να ζητηθούν από διαφορετικούς εξυπηρετητές από τον ίδιο περιηγητή με στόχο τη δημιουργία μιας ενιαίας εικόνας. Με αυτό το τρόπο το πρωτόκολλο WMS επιτρέπει τη δημιουργία ενός καταμεμημένου δικτύου που αποτελείται από εξυπηρετητές χαρτών από τους οποίους οι "πελάτες" μπορούν να συνθέσουν προσαρμοσμένους στις ανάγκες τους χάρτες. Παρ' όλα αυτά μια υπηρεσία WMS συνήθως δεν καλείται απευθείας από τον περιηγητή. Τις περισσότερες φορές οι λειτουργίες WMS εκτελούνται από μια εφαρμογή η οποία προσφέρει στο χρήστη και κάποια διαδραστικά στοιχεία ώστε να μπορεί να επιλέξει με ευκολία τις διάφορες παραμέτρους (π.χ. σε έναν χάρτη να προσφέρει τη δυνατότητα πλοήγησης). Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να είναι διαδικτυακές ή όχι. Δωρεάν εφαρμογές απεικόνισης WMS είναι: οι Google Maps, της Google Inc. και TNT Map της Microimages οι οποίες είναι διαδικτυακές. Επίσης οι Google Earth της Google Inc. και Map Browser της CadCorp που απαιτούν εγκατάσταση.

Η παρούσα εργασία βασίζεται στα πορίσματα και τις ενέργειες του έργου με τίτλο «TECHNOLANGUE: Intégration Entre les Langues de la Planification et de l'Information en Vue de l'Élaboration de Cartes Interactives d'Espaces Medocc-Meda et des Systèmes de Transport Correspondants» Το έργο εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος INTERREG IIIB- MEDOCC κατά το χρονικό διάστημα Ιουνίου 2004 – Αυγούστου 2006. Συμμετείχαν φορείς χωρών από την Ευρωπαϊκή και την Βορειοαφρικανική όχθη της Μεσογείου. Από

ανήκει ο Ελαιώνας (Σχήμα 2). Η συναρμολόγηση των πολεοδομικών σχεδίων των δήμων στους οποίους ανήκουν τα διάφορα τμήματα του Ελαιώνα άφησε κενά στο χάρτη λόγω έλλειψης του ειδικού σχεδίου για τον Ελαιώνα από τα γενικά σχέδια του Δήμου Αιγάλεω.

Στην κλίμακα εφαρμογής 1:10.000 που αφορά τμήμα νοτίως του Δήμου Ραφήνας ο Χάρτης 1 αποτελείται από α) το τοπογραφικό υπόβαθρο 1/5.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού. β) τον χάρτη κάλυψης γης των δήμων Ανατολικής Αττικής που προέρχεται από τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων δημιουργίας δικτύου συλλογής και επεξεργασίας οικιακών υγρών αποβλήτων των δήμων Ανατολικής Αττικής (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2002, μελέτη που εκπονήθηκε από ECO-CONSULTANTS A.E.). Ο Χάρτης 2 προέρχεται από το πολεοδομικό σχέδιο Ραφήνας για την ίδια έκταση με εκείνη του Χάρτη 1. Έχουν αναπαρασταθεί οι ζώνες νόμιμου οικισμού με τα όρια τους καθώς και άλλες νόμιμες χρήσεις γης.

Ο Χάρτης 3 (Σχήμα 3) δημιουργήθηκε για κάθε πιλοτική περιοχή με την τοποθέτηση του αντίστοιχου Χάρτη 2 πάνω στο Χάρτη 1 και εντοπίστηκαν περιπτώσεις ευκαιριών ή συγκρούσεων για το περιβάλλον. Για παραδειγμα το σχέδιο για την περιοχή του Ελαιώνα δημιουργεί ευκαιρία για ολόκληρη την περιοχή του Ελαιώνα ενώ εμφανίζονται ξεκάθαρα οι συγκρούσεις π.χ κατοικίας - γεωργίας ή κατοικίας φυσικών ζωνών στην περιοχή της Ραφήνας. (Αναλυτικότερα για τα συμπεράσματα του έργου στο βιβλίο TECHNOLANGUE, Εκδόσεις ALEMANDI, 2007 υπό εκτύπωση).



Σχήμα 3. Χάρτης 3 συγκρούσεων (κόκκινοι κύκλοι) και ευκαιριών (μπλε κύκλοι) στην κλίμακα 1:250.000

Όλα τα δεδομένα αποδόθηκαν στο Ελληνικό γεωδαίτικο σύστημα αναφοράς του 1987 και δημιουργήθηκε Γεω-Πληροφοριακός Άτλαντας. Έμφαση δόθηκε στην ομογενοποίηση των

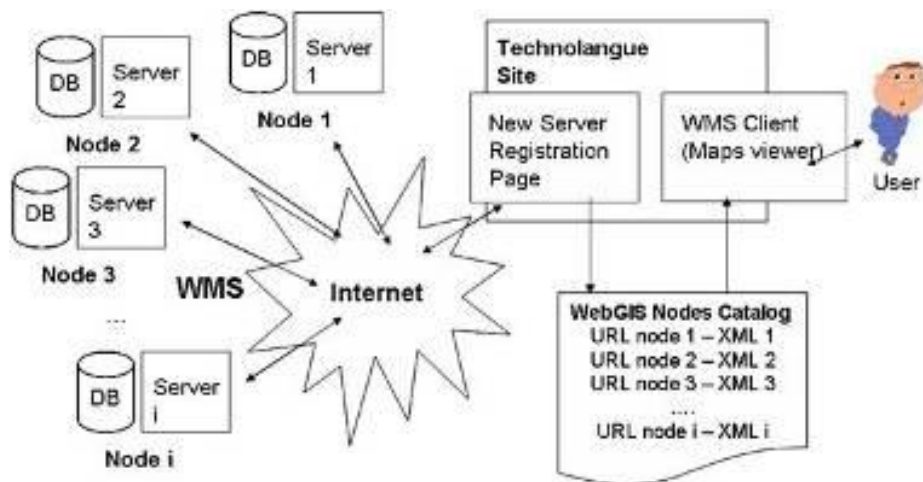
διαφορετικής κλίμακας στοιχείων πληροφορίας και στην απόδοση τους σε μορφή χάρτη. Η αλλαγή απεικόνισης στην οθόνη γίνεται ανάλογα με τη κλίμακα των δεδομένων και ακολουθεί την αλλαγή αντίληψης των φαινομένων. Για παράδειγμα οι κατηγορίες κάλυψης γης προσδιορισμένες σε μικρή κλίμακα (1/100.000, 1/50.000), όπως είναι στο σύστημα CORINE εξαφανίζονται όταν περνάμε σε πιο μεγάλες κλίμακες (1/25.000, 1/10.000) οπότε εμφανίζονται τα τοπικής κλίμακας δεδομένα. Για την υλοποίηση του ΓΣΠ την επεξεργασία των δορυφορικών και άλλων δεδομένων την δημιουργία των χαρτών και την απόδοση τους σε μορφή Γεω-Πληροφοριακού Άτλαντα χρησιμοποιήθηκε το TNTmips πακέτο λογισμικού.

Σαν γενικότερο συμπέρασμα από την δημιουργία του άτλαντα προκύπτει η ανάγκη ομογενοποίησης των διαφόρων χαρτών και συντονισμού των διαφόρων υπηρεσιών που δρουν σε διαφορετικές κλίμακες

Στα επιμέρους συμπεράσματα αξίζει να αναφερθεί ότι η επέκταση του συστήματος CORINE, σε μεγαλύτερη κλίμακα (1/25.000 και 1/10.000) δεν απαιτεί απλά και μόνο την προσθήκη ενός ή περισσότερων επιπέδων ταξινόμησης στα ήδη υπάρχοντα τρία πρώτα επίπεδα. Απαιτεί επίσης έλεγχο για το κατά πόσον η νέα κατηγορία, μετά από την αλλαγή της κλίμακας, διατηρεί τον αρχικό της ορισμό.

3. Δημιουργία Διαδικτυακού ΓΣΠ

Στα πλαίσια του έργου, κάθε εταιρος ανέπτυξε την δική του διαδικτυακή εφαρμογή. Όλες οι εφαρμογές επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω ενός κεντρικού εξυπηρετητή (Εικ.4), ο οποίος λειτουργεί περισσότερο σαν ευρετήριο και συνδέει τους επιμέρους εξυπηρετητές με το περιεχόμενο τους (περιοχή απεικόνισης). Παρόλο που υπάρχει μια πλειάδα διαφορετικών υλοποιήσεων και εξυπηρετητών, η διασύνδεση είναι εφικτή επειδή όλοι ακολουθούν το ίδιο πρωτόκολλο (WMS).

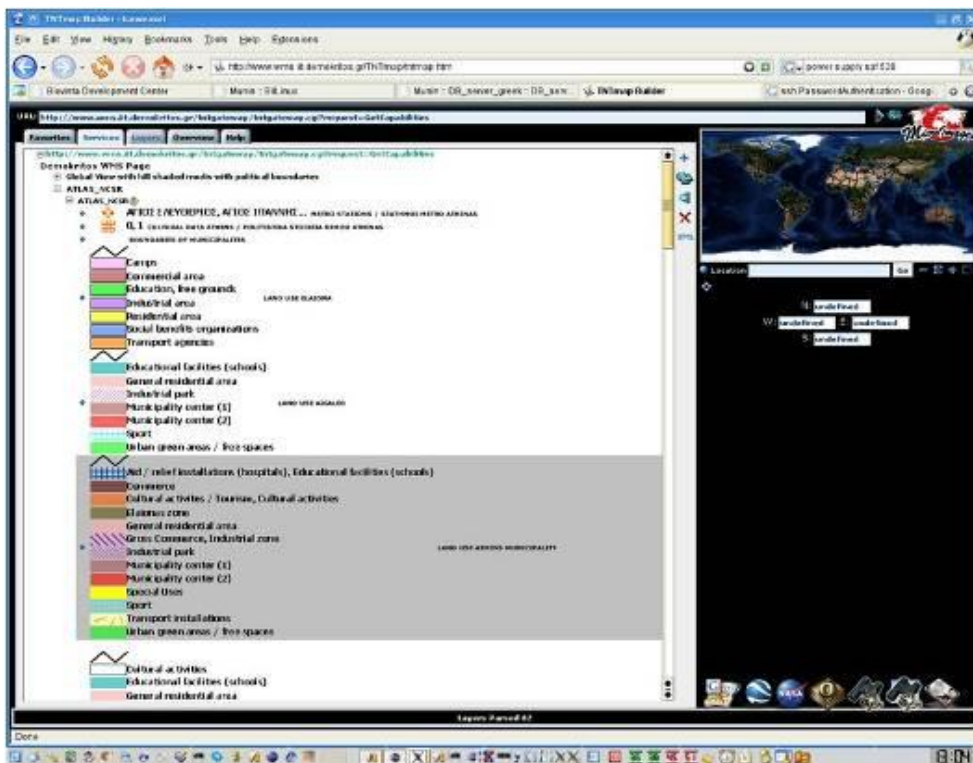


Σχήμα 4. Σχεδιάγραμμα του δικτύου

Απαιτήσεις από την πλευρά του εξυπηρετητή (server side): Για τις ανάγκες της Ελληνικής εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε ένα μηχάνημα με Windows XP και 1.5GB RAM ως εξυπηρετητής. Σε αυτόν τον κόμβο δικτύου, ο οποίος είναι ορατός μέσω WEB στην διεύθυνση <http://www.wms.iit.demokritos.gr>, εγκαταστάθηκε το λογισμικό TNT Server από την MicroImages σε συνδυασμό με τον open source Apache web server. Ο TNT server υποστηρίζει πλήρως το πρωτόκολλο WMS και παρέχει ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται πλήρως την υπηρεσία WMS που διαμοιράζει.

Απαιτήσεις από την πλευρά του χρήστη (client side): Η μόνη απαίτηση που υπάρχει από τη πλευρά του πελάτη είναι να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο με έναν ιστοπεριηγητή. Μπαίνοντας στο κεντρικό ιστότοπο μπορεί να εκκινήσει είτε το TNTMap και από εκεί το GoogleMaps είτε με ένα ειδικευμένο πρόγραμμα πλοήγησης σαν το Map Browser να μπορέσει να δει τους χάρτες. Στις παρακάτω εικόνες (Σχήμα 5, Σχήμα 6) μπορεί να δει κανείς πως φαίνονται επίπεδα του χάρτη (layers) στο TNTMap αλλά και στο GoogleMaps.

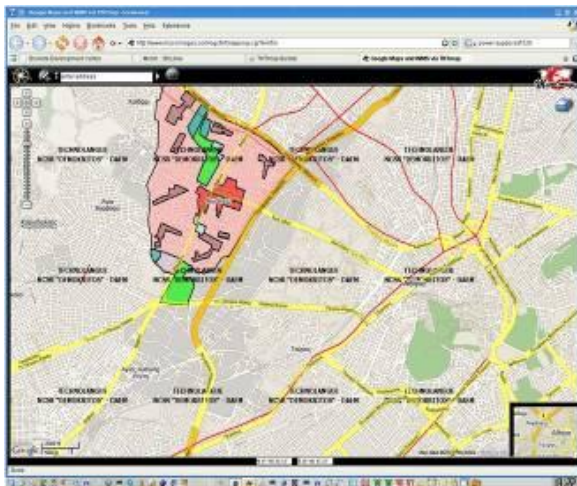
4. Συμπεράσματα



Σχήμα 5. Υπόμνημα του χάρτη 2 στο TNTMap

Στα πλαίσια του έργου Technolanguae έγινε προσπάθεια συνδυασμού χαρτογραφικών πληροφοριών που προέρχονταν από διαφορετικές υπηρεσίες και δημιουργήθηκαν χάρτες που εντοπίζονται οι ευκαιρίες και οι απειλές για το περιβάλλον από την δημιουργία διαφόρων έργων. Η γενικότερη δράση στα πλαίσια του έργου αποτελεί συνεισφορά στην κατεύθυνση του συντονισμού και της ομογενοποίησης των χαρτογραφικών γλωσσών των υπηρεσιών σε επίπεδο κρατικό και παραπέρα σε επίπεδο Μεσογειακής λεκάνης. Η διαδικτυακή εφαρμογή που υλοποιήθηκε δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης σε ποικίλα δεδομένα από το ευρύ κοινό των χρηστών του διαδικτύου αλλά και των ειδικών της χωροταξικής ανάλυσης.

Ο τελικός «χρήστης» έχει πρόσβαση σε χωροταξικά δεδομένα που είναι σε διαφορετικές κλίμακες και σε διαφορετικό επίπεδο λεπτομέρειας ανάλογα με την περιοχή στην οποία εστιάζει. Η σχεδίασή του εξασφαλίζει την μέγιστη χρήση των δυνατοτήτων τόσο του client όσο και του server και δίνει στον τελικό χρήστη δυνατότητες ενός ΓΣΠ μέσω του διαδικτύου.



Σχήμα 6. Το πολεοδομικό σχέδιο του Δήμου Αιγάλεω στο χάρτη του GoogleMaps

Βιβλιογραφία

Measuring the Internet Economy: An Exploratory Study

http://crec.mcombs.utexas.edu/works/articles/internet_economy.pdf

The Information Economy <http://www2.sims.berkeley.edu/resources/infoecon/>

Open GIS Consortium (OGC), 2003a, <http://www.ogc.org>

Open GIS Consortium (OGC), 2003b, GML Specification. <http://www.ogc.org/docs/02-023r4.pdf>

Open GIS Consortium (OGC), 2003c, WFS Specification. <http://www.ogc.org/docs/02-258.pdf>

Open GIS Consortium (OGC), 2003d, WCS Specification. <http://www.ogc.org/docs/02-065r6.pdf>

Open GIS Consortium (OGC), 2003e, Open GIS Web Services. <http://www.ogc.org/docs/03-086.pdf>

DSLforum, 2003, <http://www.dslforum.org>

INSPIRE, 2007 Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community, Official Journal of 25th April 2007, available at: <http://www.ec-gis.org/inspire/home.html>.

World Wide Web Consortium (W3C), 2003a, XML. <http://www.w3c.org/XML/>

World Wide Web Consortium (W3C), 2003b, Web Services. <http://www.w3c.org/2002/ws/>

World Wide Web Consortium (W3C), 2003c, HTTP Protocol. <http://www.w3c.org/protocols/>