



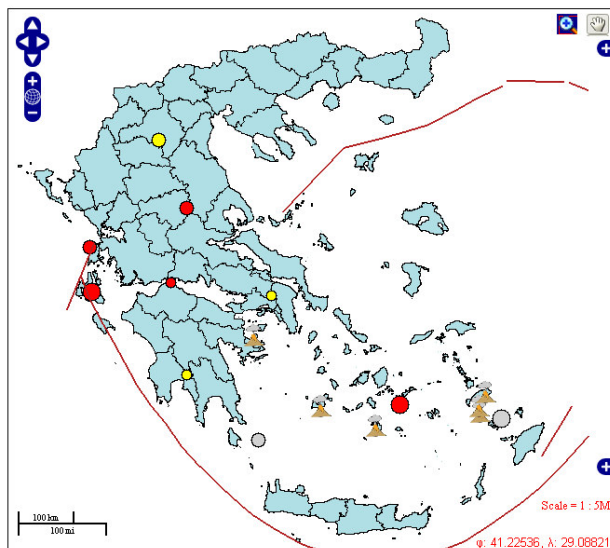
**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ **ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**

# ΔΗΜΟΣΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μαρία Πανάγου



Επιβλέπων: Τίμος Σελλής

ΑΘΗΝΑ  
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2008





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
Σχολή Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών  
**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ**

---

# **ΔΗΜΟΣΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΑΡΙΑ ΠΑΝΑΓΟΥ**

**Επιβλέπων: Τίμος Σελλής**

**Τριμελής εξεταστική επιτροπή:**

**Τίμος Σελλής, Καθηγητής ΕΜΠ  
Μαρίνος Κάβουρας, Καθηγητής ΕΜΠ  
Λύσανδρος Τσούλος, Καθηγητής ΕΜΠ**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά τη δημοσιοποίηση σεισμολογικών δεδομένων στον παγκόσμιο ιστό, μέσω κατάλληλου λογισμικού ανοικτού κώδικα (open source), το οποίο έχει τη δυνατότητα δυναμικής άντλησης δεδομένων από τοπικές ή και διεθνείς βάσεις δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας:

- Έγινε διερεύνηση των διαθέσιμων λογισμικών ανοικτού κώδικα που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τον σκοπό της εφαρμογής και επιλέχθηκε το λογισμικό Openlayers, ως το πλέον κατάλληλο για την απεικόνιση των δεδομένων της εφαρμογής. Το λογισμικό αυτό είναι ανοικτού κώδικα και διευκολύνει ιδιαίτερα την προσθήκη ενός δυναμικού χάρτη σε μια οποιαδήποτε ιστοσελίδα. Αποτελεί στην ουσία μια βιβλιοθήκη Javascript και μπορεί να αντλήσει και να απεικονίσει γεωγραφικά δεδομένα από σχεδόν οποιαδήποτε πηγή, εφαρμόζοντας παράλληλα τα διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα υπηρεσιών για την πρόσβαση σε γεωγραφικά δεδομένα WMS (Web Map Service) και WFS (Web Feature Service) που έχουν δημιουργηθεί από το OpenGIS Consortium (OGC).
- Έγινε μετατροπή δύο σχεσιακών βάσεων δεδομένων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών από Microsoft Access σε χωρικές βάσεις PostGIS ώστε να μπορέσουν να τροφοδοτήσουν τη διαδικτυακή εφαρμογή με βασικά θεματικά επίπεδα όπως επίκεντρα σεισμών, δίκτυο επιταχυνσιογράφων, μακροσεισμικές εντάσεις σεισμών κ.α.
- Έγινε επιλογή και εισαγωγή στην εφαρμογή μιας σειράς επιπλέον θεματικών επιπέδων, τα οποία σχετίζονται άμεσα με τους σεισμούς και δίνουν στον χρήστη μια πληρέστερη εικόνα για τη σεισμική συμπεριφορά της χώρας. Τα επίπεδα αυτά είναι τα ηφαίστεια, τα όρια των τεκτονικών πλακών, ένα μοντέλο ζωνών σεισμικών πηγών και οι ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας του Νέου Αντισεισμικού Κανονισμού. Επίσης για κάθε έναν από τους απεικονιζόμενους σεισμούς, έγινε μια προσπάθεια καταγραφής των αντίστοιχων λύσεων που έχουν δοθεί από άλλους φορείς εκτός του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου όπως για παράδειγμα από το CMT project του Πανεπιστημίου του Harvard.
- Ως εμφανιζόμενο υπόβαθρο του χάρτη της εφαρμογής τέθηκε ένα διανυσματικό αρχείο σε μορφή shapefile με τα πολύγωνα των νομών της Ελλάδας και εναλλακτικά δορυφορικός χάρτης της Ελλάδας που αντλήθηκε απ'ευθείας από τους servers της Google ("Google Satellite"), χάρτης με τους κύριους οδικούς άξονες της Ελλάδας από την ίδια πηγή ("Google Streets") και υβριδικό υπόβαθρο με δορυφορικό χάρτη και δρόμους ("Google Hybrid"). Τέλος δόθηκε η δυνατότητα εμφάνισης και των ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας του Νέου Αντισεισμικού Κανονισμού ως υπόβαθρο.
- Για κάθε ένα από τα προς απεικόνιση επίπεδα, εκτός από τα υπόβαθρα της Google, κατασκευάστηκαν τα αντίστοιχα αρχεία με προέκταση .map, τα οποία απαιτούνται ως ενδιάμεσος κρίκος μεταξύ της βάσης δεδομένων ή των αρχείων σε μορφή .shapefile και του λογισμικού Openlayers, για τον προσδιορισμό του τρόπου απεικόνισης των δεδομένων μέσω του λογισμικού MapServer. Τα αρχεία αυτά δημιουργήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να θέτουν σε εφαρμογή τα πρότυπα υπηρεσιών WMS ή WFS κατά περίπτωση για τον τρόπο προβολής και πρόσβασης στα στοιχεία.
- Προκειμένου να γίνεται σωστή απεικόνιση των θεματικών επιπέδων μορφής WFS στο χάρτη, όλα τα δεδομένα μετασχηματίστηκαν στην προβολή που χρησιμοποιεί η Google για τους χάρτες της, που είναι μια σφαιρική μερκατορική προβολή.
- Προγραμματίστηκε η εφαρμογή, δημιουργώντας ιστοσελίδες με τη χρήση γλώσσας προγραμματισμού HTML και Javascript και χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη κώδικα του λογισμικού OpenLayers. Στο παράθυρο χάρτη της εφαρμογής προστέθηκαν κατάλληλα εργαλεία για πλοήγησης και εμφάνισης περιγραφικής πληροφορίας για κάποια επίπεδα, με την κίνηση του ποντικιού πάνω από τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά ή την επιλογή τους με κλικ του ποντικιού.

- Ενσωματώθηκε στην εφαρμογή η δυνατότητα επιλογής ενεργού επιπέδου για τη διενέργεια ερωτημάτων προς τη βάση. Το αποτέλεσμα των ερωτημάτων αυτών μπορεί να είναι :η εμφάνιση περιγραφικής πληροφορικής στον χάρτη καθώς το ποντίκι περνάει πάνω από ένα χαρακτηριστικό, το άνοιγμα ενός νέου παραθύρου με εξειδικευμένες πληροφορίες για ένα χαρακτηριστικό, τόσο σε μορφή χάρτη όσο και περιγραφικές ή τέλος η εμφάνιση περιγραφικής πληροφορίας σε κατάλληλο σημείο της ιστοσελίδας.

Στόχος της περιγραφείσας εφαρμογής είναι η παροχή αξιόπιστης και με δυναμική ενημέρωση πληροφόρησης τόσο στον απλό πολίτη όσο και σε εξειδικευμένους επιστήμονες για σημαντικά στοιχεία που αφορούν τη σεισμική δραστηριότητα στην Ελλάδα. Ένα τέτοιο εργαλείο μπορεί να αποβεί χρήσιμο στην αξιολόγηση των σεισμών από τους ειδικούς επιστήμονες (σεισμολόγους) αλλά και να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο πληροφόρησης και εκπαίδευσης για τους απλούς χρήστες.

Για το σχεδιασμό της εφαρμογής και τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας της, επιλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, 10 χαρακτηριστικοί σεισμοί προς απεικόνιση, με όλα τα σχετιζόμενα με αυτούς στοιχεία καθώς και το δίκτυο των επιταχυνσιογράφων που περιλαμβάνονται στη βάση του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου.

**Λέξεις κλειδιά:** Σεισμοί, χωρικές βάσεις δεδομένων, λογισμικό ανοικτού κώδικα, Openlayers, MapServer, Προβολή Google, ΓΠΣ, GIS, Διαδικτυακή εφαρμογή, Ελλάδα, WMS, WFS, βιβλιοθήκη Javascript.

## ABSTRACT

This dissertation concerns the publication of seismological data in the world wide web, through the use of appropriate open source software, which has the capability of loading and presenting data from local or international databases and/or web servers.

More specifically, in the context of this work:

- A research has been conducted about available open source software appropriate for the application under construction and the software “Openlayers” has been selected as most convenient for representing the dissertation data. This software is open source and makes it easy to put a dynamic map in any web page. OpenLayers implements a JavaScript API for building rich web-based geographic applications and has the ability to load and display geographic data from nearly any source. It also makes use of industry-standard methods for geographic data access, such as the OpenGIS Consortium's Web Mapping Service (WMS) and Web Feature Service (WFS) protocols.
- Two databases about earthquakes, provided by the National Observatory of Athens, have been converted from relational form (Microsoft Access) to Spatial database form (PostGIS) in order for them to supply the project with its basic thematic elements such as earthquakes epicenters, accelerographs network, macroseismic earthquakes intensities and more.
- Additional thematic data, having a direct connection to earthquakes, have been selected and inserted in the application. This information adds significantly to the user's knowledge of the seismic behavior in Greece. These extra layers of data, are volcanoes, tectonic plates boundaries, a model of seismic source zones and seismic danger zones of the New Greek Antiseismic Regulations. Moreover for each of the presented earthquakes, an effort has been made to collect solutions from other international Organisations such as the Harvard CMT Catalog.
- Serving as main base layer for the application, a polygon shapefile of the prefectures of Greece has been used and, as an alternative, multiple maps provided by the well known industry-standard Google. These background maps include satellite imagery (known as “Google Satellite”, street maps (“Google Streets”) and hybrid satellite-street maps (“Google Hybrid”). Finally the user was given the option to use as background map the seismic danger zones of the New Greek Antiseismic Regulations.
- For each one of the displayed layers of data, except Google Maps, the corresponding map files were formed, that serve as a link between the database or shapefiles and Openlayers, in order to define the display styles of the data as well as connection settings to the database. These styles are applied through Mapserver software, which translates the map files to images or features using the WMS/WFS protocols accordingly.
- In order for the WFS layers to be correctly displayed on the map, when Google maps are chosen to act as base layers, a need occurred to convert all layers of data to the Google projection, which is a spherical Mercator projection.
- A web-based application has been programmed, resulting in web pages built using HTML combined with Javascript and making use of the Openlayers code library. In the map window of the application, several tools were added to make it possible for the user to navigate through the map and to be able to display descriptive information for some layers, through hovering with the mouse over features or mouse clicking on the features.
- The ability to choose between certain layers to act as active layers for queries to the database has been programmed in the application. The result of these queries can be either the display of descriptive information in the map as the mouse hovers over features, or a new url window with specific information related to the chosen feature or the display of descriptive information in a special area of the web page reserved for this purpose.

The goal of the previously described application is to supply reliable, dynamically updated information about seismic activity in Greece, not only to the home user but also to all interested scientific parties. Such a tool can prove very useful in the evaluation of earthquakes from earthquake specialists (seismologists) as well as an information and education tool for all users of the net.

For the design, implementation and testing purposes of this project, 10 characteristic earthquakes have been chosen for display, from the database provided by the National Observatory of Athens, as well as all related information and the accelerographs network recorded in the database.

**Keywords:** Earthquakes, Spatial Databases, Open source software, Openlayers, MapServer, Google projection, GIS, Web-based application, Greece, WMS, WFS, Javascript library.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι περισσότεροι σεισμοί οφείλονται στις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών, και κατά συνέπεια οι ζώνες έντονης σεισμικής δράσης ουσιαστικά ταυτίζονται με τις παρυφές των πλακών αυτών.

Ο ελληνικός χώρος βρίσκεται στα όρια επαφής και σύγκλισης της Ευρασιατικής πλάκας με την Αφρικανική, γι' αυτό και είναι χώρος μεγάλης σεισμικότητας. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία η Ελλάδα, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη καθώς και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά την Ιαπωνία, τις Νέες Εβρίδες, το Περού, τα νησιά του Σολομώντα και τη Χιλή.

Βασικό τεκτονικό γνώρισμα του Ελληνικού χώρου είναι το Ελληνικό τόξο. Το Ελληνικό τόξο (τόξο του Αιγαίου) αποτελεί το όριο επαφής της Ευρασιατικής λιθοσφαιρικής πλάκας και της Αφρικανικής πλάκας. Οι δύο λιθοσφαιρικές πλάκες συγκλίνουν στην περιοχή αυτή με σχετική ταχύτητα 2,5 εκατοστά το χρόνο, με συνέπεια την καταβύθιση της ωκεάνιας πλάκας της Ανατ. Μεσογείου, λόγω μεγαλύτερης πυκνότητας, κάτω από την ηπειρωτική πλάκα του Αιγαίου.

Το τόξο που δημιουργείται στην περίπτωση αυτή αποτελείται από την ελληνική τάφρο, το νησιωτικό τόξο, την οπισθοτάφρο και το ηφαιστειακό τόξο.



Εικόνα 1: Το Ελληνικό τόξο (Παπανικολάου Δ., 1998)

Η τάφρος δημιουργείται κατά μήκος της επαφής των δύο πλακών. Πρόκειται για ένα σύστημα τάφρων, μία σειρά από βαθιές θαλάσσιες λεκάνες από τη Ρόδο έως και την Κεφαλονιά. Το μέγιστο βάθος της εντοπίστηκε νοτιοδυτικά της Πελοποννήσου στο Ιόνιο πέλαγος (βάθος περίπου 4.500m). Αυτό είναι το βαθύτερο σημείο της Μεσογείου.

Το νησιωτικό τόξο αποτελείται από μία σειρά διαδοχικών νησιών όπως η Ρόδος, η Κρήτη, τα Κύθηρα και από την Πελοπόννησο. Τοποθετείται παράλληλα ως προς την τάφρο και σε μικρή απόσταση από αυτήν.



Η οπισθοτάφρος είναι μία θαλάσσια λεκάνη (Κρητικό πέλαγος), μικρότερου βάθους από την τάφρο. Το μέγιστο βάθος της φτάνει τα 2.000m περίπου. Η λεκάνη αυτή βρίσκεται μπροστά από το νησιωτικό τόξο και πάνω στην Ευρασιατική πλάκα.

Το ηφαιστειακό τόξο αποτελείται από διαδοχικά ηφαίστεια (ενεργά και ανενεργά) Σουσάκι, Μέθανα, Μήλος, Σαντορίνη, Νίσυρος. Η δημιουργία τους οφείλεται σε ανάτηξη υλικού της υποβυθιζόμενης Αφρικανικής πλάκας. Κατά την άνοδό του το υλικό αυτό διαπερνά την Ευρασιατική πλάκα και σχηματίζει τα ηφαίστεια.

Όσον αφορά την περιοχή του Β. Αιγαίου, βασικό της μορφολογικό χαρακτηριστικό είναι η τάφρος του Βορείου Αιγαίου, με βάθος 1.500m περίπου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω γίνεται φανερό η ανάγκη οργανωμένης καταγραφής των σεισμών στη χώρα μας και όλων των συναφών με αυτούς στοιχείων (γεωλογικών, σεισμοτεκτονικών, γεωμορφολογικών) με τέτοιο τρόπο ώστε να καθίσταται δυνατή η εύκολη επεξεργασία των στοιχείων για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Επιπλέον οι απλοί πολίτες χρειάζονται ένα εργαλείο πληροφόρησης με το οποίο θα μπορούν να ενημερώνονται για τη σεισμική δραστηριότητα στον τόπο ενδιαφέροντος κατά την παρούσα περίοδο αλλά και για παλαιότερες ιστορικές περιόδους.

Η μελετούμενη στην παρούσα εργασία εφαρμογή στοχεύει προς αυτή την κατεύθυνση και κάνει μια προσπάθεια συγκέντρωσης ποικίλων σεισμολογικών δεδομένων σε ένα εργαλείο διαδραστικού χαρακτήρα, προσβάσιμο από όλους, μέσω του διαδικτύου. Ένα τέτοιο μέσο θα μπορούσε να αποβεί χρήσιμο τόσο σε επιστήμονες που ασχολούνται με το αντικείμενο της σεισμολογίας όσο και σε όλους τους υπόλοιπους πολίτες ή ακόμα και για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Στη συγκεκριμένη υλοποίηση χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα 10 σημαντικών σεισμών που σημειώθηκαν στον Ελληνικό χώρο κατά την περίοδο 1926-2006. Τα δεδομένα προέρχονται από τα δίκτυα σειсмоγράφων, το δίκτυο επιταχυνσιογράφων καθώς και το δίκτυο επιταχυνσιογράφων της βάσης σεισμογραφικών οργάνων (σεισμογράφοι και επιταχυνσιογράφοι του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Αθηνών, καθώς και μακροσεισμικά δεδομένα προκειμένου να παρουσιαστούν οι δυνατότητες της εφαρμογής. Η δομή της εφαρμογής είναι τέτοια που επιτρέπει την εύκολη αναβάθμιση / εμπλουτισμό της με επιπλέον σεισμούς ή ακόμα και νέα θεματικά επίπεδα. Στο πλαίσιο αυτό θα μπορούσε μακροπρόθεσμα να εξελιχθεί σε ένα σοβαρό επιστημονικό εργαλείο στην υπηρεσία των σεισμολόγων αλλά και κάθε ενδιαφερόμενου, μιας και η εφαρμογή είναι διαδικτυακή.

Για την υλοποίηση της εφαρμογής αποφασίστηκε η χρήση ελεύθερου λογισμικού ανοικτού κώδικα μιας και η εξέλιξη τέτοιων συστημάτων στην εποχή μας είναι ραγδαία και δεν υστερούν σε τίποτα από αντίστοιχες εμπορικές εφαρμογές. Αντίθετα μάλιστα η “ανοικτότητα” αυτή αποτελεί ένα σημαντικό πλεονέκτημα καθώς επιτρέπει τη δημιουργία πλήρως παραμετροποιήσιμων εφαρμογών στις οποίες ο σχεδιαστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα να επέμβει σε όλες τις παραμέτρους του συστήματος υλοποιώντας ακριβώς αυτό που θέλει χωρίς να περιορίζεται από συγκεκριμένα, κλειστά, περιβάλλοντα εργασίας.

Πιο συγκεκριμένα επιλέχθηκε για την υλοποίηση της εφαρμογής το λογισμικό “OpenLayers” , το οποίο αποτελεί μια βιβλιοθήκη Javascript ανοικτού κώδικα για την ενσωμάτωση χαρτών σε ιστοσελίδες. Η βιβλιοθήκη αυτή έχει δυνατότητα φόρτωσης δεδομένων χαρτών από πολλές δημοφιλείς πηγές, υποστηρίζει εργαλεία εύκολης πλοήγησης σε χάρτη και έχει τη δυνατότητα επιλογής θεματικών επιπέδων προς απεικόνιση από τους χρήστες.

Στο πλαίσιο υλοποίησης της ανωτέρω εφαρμογής, έγιναν οι εξής εργασίες:

- Μετατροπή βάσεων δεδομένων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου από σχεσιακής μορφής σε μορφή χωρικής βάσης δεδομένων.
- Επιλογή δέκα χαρακτηριστικών σεισμών του Ελληνικού χώρου προς απεικόνιση.
- Εισαγωγή στη βάση επιπλέον δεδομένων για τους συγκεκριμένους σεισμούς.
- Εισαγωγή στη βάση θεματικών επιπέδων σχετιζόμενων με τη σεισμική δραστηριότητα
- Προγραμματισμός εφαρμογής, κατασκευή ιστοσελίδων εφαρμογής με συνδυασμό προγραμματιστικού κώδικα html και Javascript.

## 2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΕΙΣΜΩΝ

Προκειμένου να γίνει καλύτερα κατανοητό στον αναγνώστη το αντικείμενο της εφαρμογής παρατίθενται παρακάτω κάποιες βασικές έννοιες που αφορούν τους σεισμούς.

**Αντισεισμικός Κανονισμός (Earthquake Resistant Code).** Το σύνολο των νόμων που δίνουν οδηγίες και καθορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τον αντισεισμικό σχεδιασμό των τεχνικών κατασκευών.

Ο **Αντισεισμικός Κανονισμός** ψηφίστηκε ως νόμος του κράτους και εφαρμόστηκε το 1959 Β.Δ. 19/26-2-1959, αναθεωρήθηκε μερικώς το 1984 με τις διατάξεις της υπουργικής απόφασης Ε.Δ.2α/01/44/Φ.Ν.275/4-4-84. Το 1992 ψηφίστηκε ο Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Ν.Ε.Α.Κ.) - Φ.Ε.Κ. Β' 613/ 12-12-1992, ο οποίος καταργεί τον πρώτο κανονισμό του 1959 και εφαρμόζεται σε συνδυασμό με τις τροποποιήσεις που περιέχονται στον Κανονισμό του 2000 (Ε.Α.Κ. 2000) - Φ.Ε.Κ. 2184 Β'/20-12-1999.

Οι απαιτήσεις του Αντισεισμικού Κανονισμού εμπεριέχονται με την μορφή συντελεστών που αφορούν τη σεισμικότητα της περιοχής της τεχνικής κατασκευής, την επικινδυνότητα του εδάφους, την σπουδαιότητα της κατασκευής, τον συντελεστή συμπεριφοράς, τον συντελεστή θεμελίωσης κλπ.

Ο Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας που ισχύει σήμερα σχεδιάστηκε την περίοδο 1986-1989, στα πλαίσια σχετικού προγράμματος που είχε αναθέσει ο Ο.Α.Σ.Π. σε σεισμολογικούς φορείς της χώρας (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, Ι.Τ.Σ.Α.Κ., Παν. Αθήνας, Παν. Θεσ/νίκης), και άρχισε να εφαρμόζεται μαζί με τον νέο αντισεισμικό κανονισμό (NEAK) το 1995.

Σύμφωνα με τον ισχύοντα σήμερα χάρτη, ο Ελληνικός χώρος κατανέμεται σε 4 ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας (I, II, III, IV), με αντίστοιχες τιμές ενεργού εδαφικής επιτάχυνσης σχεδιασμού 0,12 g για τη πρώτη ζώνη, 0,16 g για τη δεύτερη ζώνη, 0,24 g για την τρίτη ζώνη και 0,36 g για την τέταρτη ζώνη (όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας). Ο χάρτης συνοδεύεται από πίνακα 136 πόλεων και οικισμών και της ζώνης σεισμικής επικινδυνότητας στην οποία ο καθένας από τους οικισμούς αυτούς ανήκει.

Κατά τη 15ετία 1986-2001 καταστροφικοί σεισμοί έπληξαν τον Ελληνικό χώρο, (Κοζάνη-Γρεβενά 1995, Αίγιο 1995, Κόνιτσα 1996, Αθήνα 1999, Σκύρος 2001 και άλλοι) οπότε άλλαξαν σε πολλές περιπτώσεις τα δεδομένα στα οποία βασίστηκε ο σχεδιασμός του ισχύοντος μέχρι σήμερα χάρτη.

Κατά το χρονικό διάστημα 2002 - 2003 αναθεωρήθηκε από Επιστημονικές Επιτροπές του ΟΑΣΠ ο Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας που συνοδεύει τον Αντισεισμικό κανονισμό της χώρας, με σημαντικές τροποποιήσεις και βελτιώσεις σε σχέση με τον προηγούμενο (κατάργηση της ζώνης χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας, κατανομή του ελλαδικού χώρου σε 3 ζώνες αντί 4, ενιαία τιμή σεισμικής επιτάχυνσης g σε κάθε καποδιστριακό δήμο). Ο Νέος Χάρτης τέθηκε σε εφαρμογή από 1-1-2004.

**Ένταση (intensity).** Η αποτίμηση των συνεπειών του σεισμού πάνω σε μια δωδεκαβάθμια κλίμακα (π.χ. Mercalli-Sieberg).

**Επικεντρική απόσταση (Epicentral Distance).** Η απόσταση μεταξύ μικροσεισμικού επικέντρου και σταθμού παρατήρησης (σειсмоγράφου).

**Εστιακό βάθος (focal depth).** Η απόσταση μεταξύ της εστίας και του επικέντρου.

**Μακροσεισμικά αποτελέσματα** ονομάζονται οι επιπτώσεις των σεισμών στο έδαφος, τα νερά (υπόγεια και επιφανειακά), στις κάθε είδους κατασκευές και, εμμέσως, στους ανθρώπους και τα ζώα.

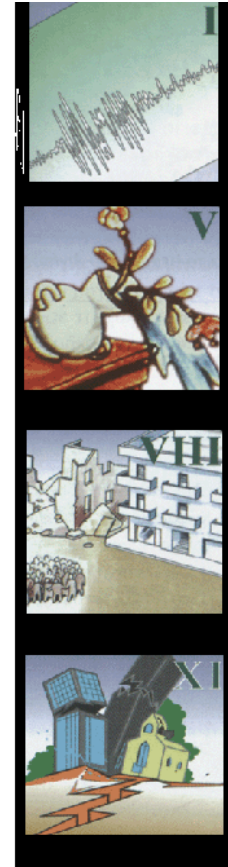
Στις κατασκευές οι επιπτώσεις είναι πιο ορατές, πιο εκτεταμένες και προκαλούν τραυματισμούς και θανάτους ανθρώπων, ενώ συνεπάγονται και τεράστιες οικονομικές ζημιές. Οι άμεσες βλάβες οφείλονται στη διέλευση των σεισμικών κυμάτων από το έδαφος στα θεμέλια, στους τοίχους και στη στέγη των κτιρίων. Οι έμμεσες βλάβες οφείλονται στις πυρκαγιές που προκαλούνται κατά τη διάρκεια των σεισμών.

Η εκτίμηση των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων γίνεται με βάση ορισμένες κλίμακες μακροσεισμικών εντάσεων, που παριστάνονται με τους λατινικούς αριθμούς I, II, III, IV, κλπ. Η κλίμακα που χρησιμοποιούμε στην Ελλάδα -όπως και στην υπόλοιπη Ευρώπη- είναι η δωδεκαβάθμια κλίμακα Mercalli – Sieberg με κάποιες τροποποιήσεις της.

Η συγκέντρωση των μακροσεισμικών δεδομένων γίνεται μέσω άμεσων παρατηρήσεων ή από την βαθμολόγηση των ερωτηματολογίων που αποστέλλονται στους οικισμούς γύρω από το επίκεντρο του σεισμού. Για τη καλύτερη αξιολόγηση των μακροσεισμικών δεδομένων συντάσσονται χάρτες ισοσειστών. Οι ισόσειστες καμπύλες συνδέουν περιοχές που είχαν ίδιες βλάβες ή άλλες επιπτώσεις από το ίδιο σεισμό.

Η μορφή των ισοσειστών εξαρτάται από τον μηχανισμό γένεσης του σεισμού, από το βάθος της εστίας, το είδος των πετρωμάτων που μεσολαβεί από την εστία έως τον κάθε τόπο χωριστά και την απόσβεση που αυτά προκαλούν στα διερχόμενα σεισμικά κύματα, από το έδαφος θεμελίωσης και από τον τρόπο κατασκευής των κτιρίων.

Βαθμοί	
<b>I</b>	Γράφεται μόνο από τα σεισμικά όργανα.
<b>II</b>	Αισθητός σε μερικούς σε ησυχία στους ψηλότερους ορόφους.
<b>III</b>	Αισθητός από λίγους στα σπίτια.
<b>IV</b>	Αισθητός από πολλούς στα σπίτια, από μερικούς στο ύπαιθρο. Ξύπνημα λίγων. Φυγή λίγων στο ύπαιθρο. Κρότος παραθύρων, χτύπος στις πόρτες.
<b>V</b>	Αισθητός από όλους στα σπίτια και στο ύπαιθρο. Ξύπνημα πολυάριθμων. Φυγή πολυάριθμων στο ύπαιθρο. Αιώρηση ελεύθερα κρεμασμένων αντικειμένων. Ήχηση κουδουνιών ρολογιών. Ανατροπή μερικών μικρών αντικειμένων.
<b>VI</b>	Ήχηση μικρών καμπάνων. Ανατροπή πολυάριθμων μεγάλων αντικειμένων. Πτώση λίγων κεραμιδιών, καπνοδόχων. Βλάβες λίγες, ελαφρές.
<b>VII</b>	Ήχηση μεγάλων καμπάνων. Πτώση πολυάριθμων κεραμιδιών, καπνοδόχων. Βλάβες μέτριες, πολλές. Μερική καταστροφή λίγων οικοδομών.
<b>VIII</b>	Μερική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του ολικού αριθμού των κανονικών οικοδομών. Ολική καταστροφή λίγων κτιρίων.
<b>IX</b>	Μερική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% του ολικού αριθμού των κανονικών οικοδομών. Ολική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του ολικού αριθμού των κτιρίων.
<b>X</b>	Μερική καταστροφή όλων των κανονικών οικοδομών. Ολική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% του ολικού αριθμού των κτιρίων.
<b>XI</b>	Ολική καταστροφή όλων των κτιρίων.
<b>XII</b>	Κατάρρευση όλων των οικοδομών μέχρι τα θεμέλια.



Εικόνα 2: Κλίμακα μέτρησης έντασης σεισμών κατά Mercalli - Sieberg

**Μέγεθος M (magnitude).** Η ποσότητα που εκφράζει το ποσό της ενέργειας που εκλύεται από την εστία του σεισμού. Το μέγεθος ενός σεισμού μετριέται με την κλίμακα Richter από το όνομα του Αμερικανού σεισμολόγου που την πρότεινε το 1935.

**Επιφανειακό μέγεθος (Ms).** Η κλίμακα του επιφανειακού μεγέθους Ms, βασίζεται σε μετρήσεις των επιφανειακών κυμάτων που έχουν περίοδο 20sec περίπου και γράφονται σε μεγάλες αποστάσεις(μεγαλύτερες από 600 χιλιόμετρα). Η τιμή αυτή εμφανίζεται ως τιμή μεγέθους στην εφαρμογή.

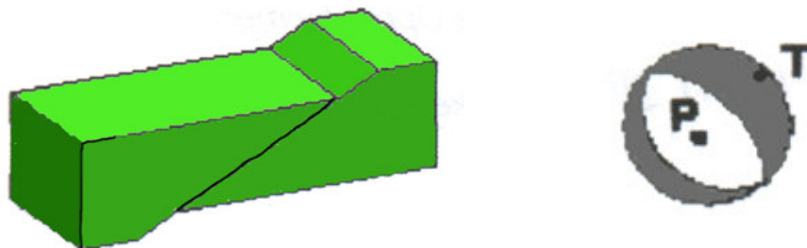
**Μηχανισμός γένεσης (focal mechanism).** Ο προσανατολισμός του σεισμικού ρήγματος και η διεύθυνση της σχετικής ολίσθησης των δυο πλευρών του ρήγματος κατά τη γένεση του σεισμού.

Για τον καθορισμό του μηχανισμού γένεσης ενός σεισμού χρησιμοποιούνται πληροφορίες από τα σειсмоγράμματα. Μια μεθοδολογία που αναπτύχθηκε βασίζεται στην παρατήρηση ότι η πρώτη κίνηση των επιμήκων κυμάτων αναγράφεται ως συμπίεση (από κάτω προς τα πάνω) στους κατακόρυφους σειсмоγράφους των σταθμών που βρίσκονται στις δυο κατα κορυφή γωνίες του επιπέδου του ρήγματος και του βοηθητικού επιπέδου (που είναι κάθετο προς τη διεύθυνση ολίσθησης), και ως αραίωση (από

πάνω προς τα κάτω) από τους κατακόρυφους σειсмоγράφους των σταθμών που βρίσκονται στις δυο άλλες κατά κορυφή γωνίες.

Ο μηχανισμός γένεσης στους χάρτες εμφανίζεται με το σύμβολο "beach ball", το οποίο είναι η προβολή σε οριζόντιο επίπεδο του κάτω ημισφαιρίου μιας θεωρητικής σφαίρας (της εστιακής σφαίρας), η οποία περιβάλλει την εστία. Ο προσανατολισμός του πεδίου των τάσεων κατά τη στιγμή της διάρρηξης καθορίζει τη διεύθυνση της ολίσθησης. Στα σύμβολα αυτά οι γκριζες περιοχές περιέχουν τη συνιστώσα του εφελκυσμού (tension axis - T), που αντιπροσωπεύει την διεύθυνση ελάχιστης συμπιεστικής τάσης, ενώ οι λευκές περιοχές περιέχουν τη συνιστώσα θλίψης (pressure axis - P), που αντιπροσωπεύει τη διεύθυνση της μέγιστης συμπίεσης.

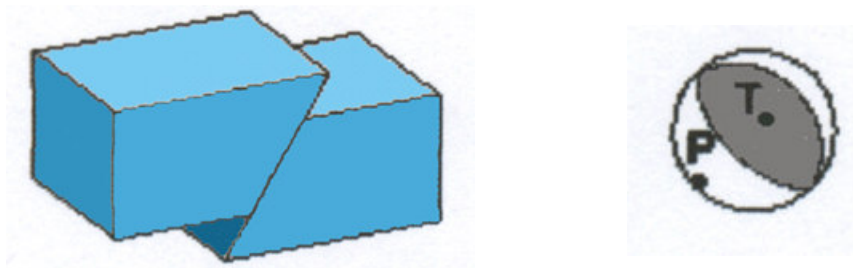
α) Κανονικό ρήγμα (normal fault)



Όταν η συνιστώσα εφελκυσμού είναι οριζόντια και η συνιστώσα θλίψης κατακόρυφη, η διάρρηξη γίνεται κατά τη διεύθυνση κλίσης του επιπέδου του ρήγματος και το πάνω τέμαχος του ρήγματος κινείται από πάνω προς τα κάτω σε σχέση με το κάτω μέρος του ρήγματος.

---

(β) Ανάστροφο ρήγμα (reverse fault)



Όταν η συνιστώσα θλίψης είναι οριζόντια και η συνιστώσα εφελκυσμού κατακόρυφη, η διάρρηξη γίνεται κατά τη διεύθυνση κλίσης του επιπέδου του ρήγματος και το πάνω τέμαχος του ρήγματος κινείται από κάτω προς τα πάνω σε σχέση με το κάτω μέρος του ρήγματος.

---

(γ) Ρήγμα διεύθυνσης (strike-slip fault)



Όταν οι δυο συνιστώσες τάσης (θλίψη και εφελκυσμός) σχηματίζουν ίσες γωνίες με το οριζόντιο επίπεδο, η διάρρηξη γίνεται κατά τη διεύθυνση της τομής του επιπέδου του ρήγματος με το οριζόντιο επίπεδο.

**Ρήγμα (fault).** Η επιφάνεια θράυσης ενός πετρώματος κατά την οποία κινούνται τα δυο τεμάχια του πετρώματος, το ένα σχετικά ως προς το άλλο.

**Σεισμική επικινδυνότητα (seismic hazard).** Η πιθανότητα του να συμβεί μέσα σε δεδομένη χρονική περίοδο και σε δεδομένη περιοχή σεισμός ίσος ή μεγαλύτερος από ένα ορισμένο μέγεθος.

**Σεισμοί (earthquakes).** Οι εδαφικές δονήσεις οι οποίες γεννιούνται κατά τις διαταράξεις της μηχανικής ισορροπίας των γήινων πετρωμάτων από φυσικά αίτια που βρίσκονται στο εσωτερικό της γης. Στις θέσεις διατάραξης της μηχανικής ισορροπίας των πετρωμάτων απελευθερώνεται μηχανική ενέργεια η οποία διαδίδεται μέσα στη γη με τη μορφή σεισμικών κυμάτων, και εκδηλώνεται με τη μορφή δονήσεων του εδάφους

**Χρόνος γένεσης (origin time).** Η χρονική στιγμή κατά την οποία αρχίζει η διάρρηξη των πετρωμάτων στην εστία και η διάδοση των σεισμικών κυμάτων προς όλες τις κατευθύνσεις.

**Επιταχυνσιογράφος (accelerograph).** Τα σειсмоγραφικά όργανα για την καταγραφή των ισχυρών εδαφικών κινήσεων. Οι αισθητήρες τους είναι σχεδιασμένοι για την καταγραφή υψίσυχνων σεισμικών κυμάτων από ισχυρούς σεισμούς στο κοντινό πεδίο, κατά τις 3 διευθύνσεις (x,y,z). Τα όργανα αυτά καλούνται επιταχυνσιογράφοι διότι καταγράφουν την εδαφική επιτάχυνση.

Ο βαθμός των βλαβών από έναν ισχυρό σεισμό συνήθως περιγράφεται από τη μακροσεισμική ένταση, η οποία προκύπτει από τη βαθμολόγηση τυποποιημένων ερωτηματολογίων. Ωστόσο, οι επιστήμονες (σεισμολόγοι, μηχανικοί, σχεδιαστές - πολεοδόμοι κλπ) προτιμούν ένα περισσότερο αντικειμενικό μέγεθος της εδαφικής δόνησης. Οι επιταχυνσιογράφοι λοιπόν κατασκευάστηκαν για να αποδίδουν ενόργανες μετρήσεις της εδαφικής δόνησης σε συγκεκριμένη θέση. Με τη χρήση δεδομένων ισχυρής εδαφικής δόνησης, οι επιστήμονες προσπαθούν να κατανοήσουν την επίδραση των τοπικών εδαφικών συνθηκών και των ιδιοτήτων της εστίας και του δρόμου διάδοσης των σεισμικών κυμάτων στη διαμόρφωση της δόνησης στον τόπο παρατήρησης, ώστε να βελτιωθούν οι χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας και οι αντισεισμικοί κανονισμοί.

### 3. ΧΡΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ – ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ / ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα είναι το λογισμικό που ο καθένας μπορεί ελεύθερα να χρησιμοποιεί, να διανέμει, να αντιγράφει και να τροποποιεί ανάλογα με τις ανάγκες του, χωρίς να απαιτείται η απόκτηση άδειας. Με λίγα λόγια ο προγραμματιστής (δημιουργός) του λογισμικού διαθέτει τον πηγαίο κώδικα του λογισμικού επιτρέποντας ελεύθερα αλλαγές σε αυτόν.

Η ελεύθερη πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα αποτελεί τη βάση της φιλοσοφίας του Λογισμικού Ανοικτού Κώδικα. Η φιλοσοφία ανάπτυξης ενός τέτοιου λογισμικού έχει κερδίσει σημαντικό έδαφος τα τελευταία χρόνια καθώς τα συλλογικά οφέλη που προκύπτουν είναι πολύ σημαντικά. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα είναι:

- Η παραγωγή καλύτερης ποιότητας λογισμικού σε επίπεδο αξιοπιστίας και ασφάλειας
- Η συλλογική βελτίωση της τεχνογνωσίας μέσω της διαθεσιμότητας προς μελέτη του πηγαίου κώδικα
- Το πολύ μικρό κόστος απόκτησης και αναβάθμισης
- Εύκολη απ' ευθείας επικοινωνία με τους προγραμματιστές του λογισμικού
- Ευρεία Υποστήριξη μέσω forums και mailing lists για επίλυση αποριών
- Δυνατότητα επέμβασης στον κώδικα του λογισμικού και προσαρμογή στις ανάγκες του χρήστη
- Κίνητρο για τις εταιρείες εμπορικού λογισμικού να βελτιώσουν τα προϊόντα τους ώστε να αντιμετωπίσουν τον ανταγωνισμό που προκύπτει από τα λογισμικά ανοικτού κώδικα
- Ελεύθερη συμμετοχή στην εξέλιξη του προϊόντος. Ο οποιοσδήποτε μπορεί, εάν θέλει, να συμμετάσχει στον προγραμματισμό του λογισμικού ανεξαρτήτως ηλικίας ή προσόντων
- Δίνει τη δυνατότητα σε νέους προγραμματιστές να αποκτήσουν επαγγελματική εμπειρία χρήσιμη για το βιογραφικό τους και να διαφημίσουν τη δουλειά τους.
- Τα λογισμικά ανοικτού κώδικα έχουν μικρότερο χρόνο ανάπτυξης και βελτίωσης μια και εργάζονται πάνω σ' αυτά πάρα πολλοί προγραμματιστές.

Παράλληλα με τα παραπάνω πλεονεκτήματα, υπάρχουν και κάποια μειονεκτήματα όσον αφορά την ανάπτυξη και χρήση λογισμικών ανοικτού κώδικα τόσο από την πλευρά των προγραμματιστών όσο και των χρηστών και των εταιρειών εμπορικού λογισμικού, τα οποία είναι τα εξής:

- Υποβάθμιση της αξίας της εργασίας των προγραμματιστών. Γίνεται πιο δύσκολο να διαθέσουν κάποιο προγραμματιστικό εργαλείο που φτιάχνουν καθώς η κοινωνία θα περιμένει αυτό να της παρασχεθεί δωρεάν.
- Δημιουργούνται προβλήματα βιωσιμότητας για τις εταιρείες που πωλούν λογισμικό αντίστοιχο με αυτό που διατίθεται με ανοικτό κώδικα.
- Συνήθως τα λογισμικά ανοικτού κώδικα, δεν έχουν επαρκή εγχειρίδια χρήσης
- Προκειμένου κάποιος να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες ενός λογισμικού ανοικτού κώδικα, θα πρέπει να έχει γνώσεις προγραμματισμού ώστε να μπορέσει να επέμβει στον κώδικα και να τον βελτιώσει σύμφωνα με τις ανάγκες του
- Από την πλευρά των προγραμματιστών, μέσω της ελεύθερης διανομής του κώδικα τους, γίνονται ορατές σε όλους οι πιθανές ατέλειες του κώδικα. Επίσης μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει μέρος του κώδικα τους για να φτιάξει ένα ανταγωνιστικό προϊόν

Συνολικά, εκτιμώντας τα υπέρ και τα κατά των λογισμικών ανοικτού κώδικα, μπορούμε να πούμε ότι σαφώς τα πλεονεκτήματα έχουν περισσότερο βάρος από τα μειονεκτήματα, κάτι που διαφαίνεται άλλωστε και από τη ραγδαία εξάπλωση αυτών των λογισμικών.

Για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν μόνο λογισμικά ανοικτού κώδικα που ήταν τα εξής:

- Openlayers (η πιο πρόσφατη έκδοση του κώδικα υπό ανάπτυξη, μεταξύ των εκδόσεων 2.5 και 2.6)
- Mapserver v. 4.10.1
- PostGIS 1.3.2 ως επέκταση της PostgreSQL 8.2.3
- PgAdmin 1.6.3 (Διαχειριστικό εργαλείο για την PostgreSQL / PostGIS)

Επίσης για τη δημιουργία των ιστοσελίδων χρησιμοποιήθηκε το δωρεάν λογισμικό “CoffeeCup Free HTML Editor.”

## 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μια σύντομη περιγραφή των λογισμικών που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή καθώς και των αντίστοιχων προτύπων πρόσβασης σε γεωγραφικά δεδομένα μέσω διαδικτύου (Web Services).

### 4.1. OpenLayers

Όπως αναφέρθηκε και πρωτίτερα το λογισμικό OpenLayers, αποτελεί μια βιβλιοθήκη Javascript ανοικτού κώδικα, που καθιστά εύκολη την ενσωμάτωση δυναμικών χαρτών σε μια ιστοσελίδα. Πρακτικά με την προσθήκη του σχετικού κώδικα Javascript, που παραπέμπει στη βιβλιοθήκη αυτή, στον html κώδικα μιας ιστοσελίδας, καθίσταται δυνατή η εμφάνιση του επιθυμητού χάρτη.

Με την έννοια «δυναμικός χάρτης» εννοούμε χάρτης ο οποίος συνδέεται άμεσα με μια τοπική, χωρική βάση δεδομένων ή έναν εξωτερικό server παροχής διαδικτυακών υπηρεσιών χωρικής πληροφορίας. Τα OpenLayers ανήκουν στην κατηγορία των λεγόμενων “Mash up” εφαρμογών, εκείνων δηλαδή που έχουν τη δυνατότητα να αντλούν δεδομένα από πολλούς διαφορετικούς εξυπηρετητές και να τα συγκεντρώνουν σε ένα χάρτη.

Σε κάθε περίπτωση, αν τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε μια χωρική βάση δεδομένων ή είναι σε μορφή shapefiles (format διανυσματικών δεδομένων της ESRI), τότε μεταξύ της βάσης δεδομένων (ή των shapefiles) και του φυλλομετρητή (Web browser) μεσολαβεί ειδικό λογισμικό για τον προσδιορισμό του τρόπου απεικόνισης των δεδομένων (σύμβολα, χρώματα κ.λ.π) αλλά και τον προσδιορισμό των παραμέτρων σύνδεσης. Κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο μιας και μια χωρική βάση δεδομένων περιέχει πληροφορίες μόνο για τα δεδομένα αυτά καθαυτά, όχι όμως και για τον τρόπο απεικόνισης τους. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για το σκοπό αυτό είναι ο MapServer. (βλ. και επόμενη ενότητα). Το λογισμικό αυτό δρα ως εξυπηρετητής γεωγραφικών δεδομένων (server) και μπορεί να κάνει διαθέσιμα τα δεδομένα της βάσης με πολλούς διαφορετικούς τρόπους δηλ. χρησιμοποιώντας διάφορα formats. Τα πλέον διαδεδομένα formats γι’ αυτό το σκοπό είναι τα πρότυπα WMS και WFS που περιγράφονται αναλυτικότερα σε επόμενο κεφάλαιο.

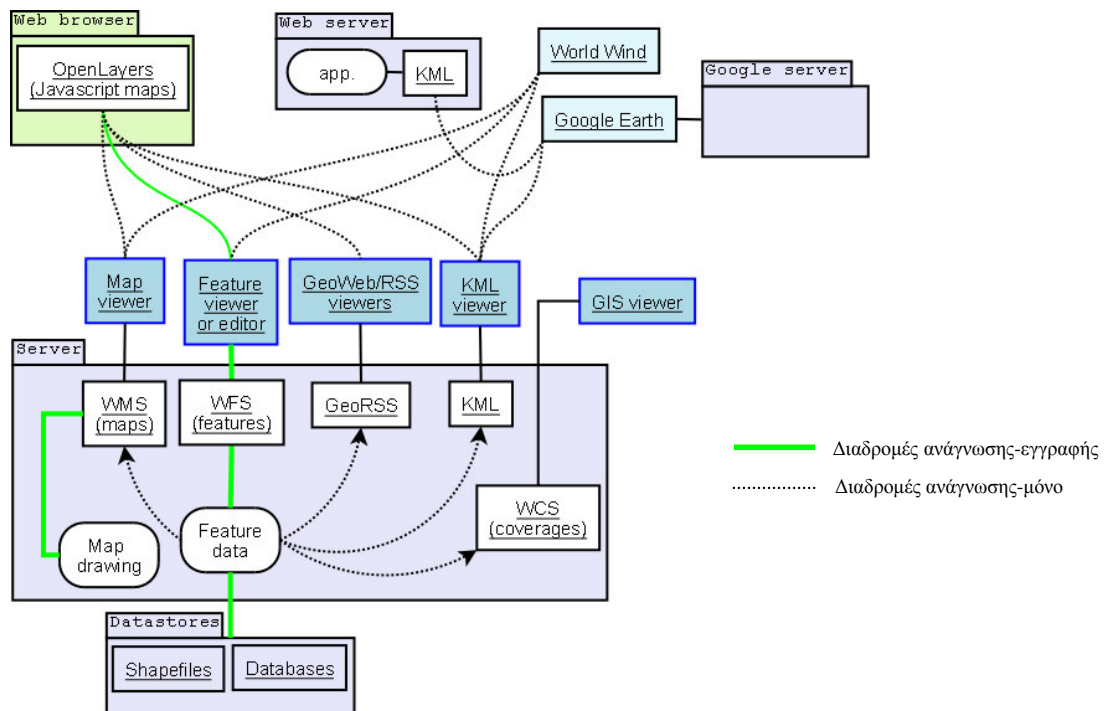
Η βιβλιοθήκη OpenLayers έχει τη δυνατότητα να φορτώνει δεδομένα και από διάφορες άλλες πηγές όπως φαίνεται και στην εικόνα 3. Η πλέον πρόσφατη έκδοση της βιβλιοθήκης υποστηρίζει την άντληση δεδομένων προς απεικόνιση από τις ακόλουθες πηγές:

- WMS
- WFS
- Google Maps
- Yahoo! Maps
- World Wind
- Virtual Earth
- GeoRSS
- GML
- KML
- TMS
- KaMap
- MapGuide

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκαν ως πηγές δεδομένων τα formats WMS, WFS και Google Maps.

Κάθε θεματικό επίπεδο μπορεί να εμφανιστεί στο χάρτη είτε ως υπόβαθρο (BaseLayer) είτε ως επικάλυψη (Overlay Layer). Το εμφανιζόμενο υπόβαθρο σε έναν χάρτη είναι πάντα μοναδικό σε δεδομένη στιγμή, ενώ τα επίπεδα «επικαλύψεις» μπορεί να είναι πολλά και εμφανίζονται το ένα πάνω στο άλλο.





**Εικόνα 3: Τρόποι επικοινωνίας βιβλιοθήκης Openlayers με δεδομένα** (Πηγή: Wikipedia)

Η βιβλιοθήκη OpenLayers εκτός από τον απαραίτητο κώδικα για την φόρτωση για παρουσίαση γεωγραφικών δεδομένων έχει ενσωματώσει και πολλά χρήσιμα εργαλεία που μπορούν να προστεθούν σε ένα χάρτη όπως:

- εργαλεία πλοήγησης (εστίαση, μετακίνηση κ.λ.π)
- εργαλεία επιλογής και επεξεργασίας χαρακτηριστικών (feature editing)
- εργαλεία σχεδίασης νέων χαρακτηριστικών στο χάρτη με δυνατότητα αποθήκευσης τους στην υποκείμενη βάση
- αναδύομενα παράθυρα (pop-up windows) που αναφέρονται σε στοιχεία του χάρτη
- εργαλείο για την εναλλαγή των ορατών επιπέδων υπέρθεσης και του επιπέδου υποβάθρου
- εργαλείο για την σε πραγματικό χρόνο παρακολούθηση των συντεταγμένων χάρτη στις οποίες κινείται το ποντίκι
- εποπτικό χάρτη, μικρογραφία του κυρίως χάρτη, που σημειώνει τη θέση εστίασης του κυρίως χάρτη
- εργαλεία αριθμητικής και γραφικής κλίμακας χάρτη

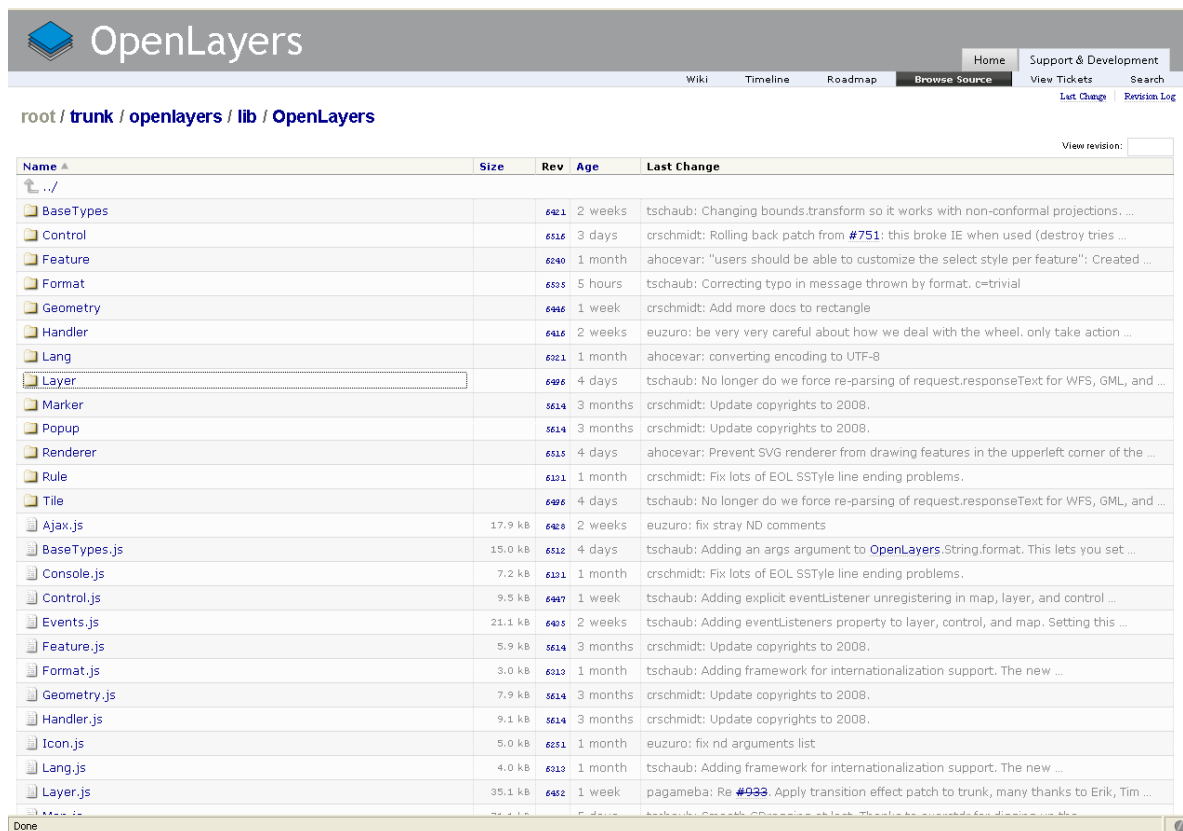
Ο κώδικας της βιβλιοθήκης, είναι προσεκτικά οργανωμένος σε φακέλους και υποφακέλους για εύκολη αναζήτηση και πρόσβαση στα διάφορα επιμέρους τμήματα της βιβλιοθήκης (βλ. εικόνα 4).

Ο χρήστης που θέλει να χρησιμοποιήσει τη βιβλιοθήκη έχει τις εξής επιλογές όσον αφορά την πρόσβαση στον κώδικα:

- ✓ Κατέβασμα (download) της τελευταίας σταθερής έκδοσης του προγράμματος (2.5) από την σχετική ιστοσελίδα (<http://www.openlayers.org/>)
- ✓ Συμπερίληψη στην ιστοσελίδα του, αναφοράς που παραπέμπει στον κώδικα μέσω διαδικτύου (<http://www.openlayers.org/api/OpenLayers.js>). Με την επιλογή αυτή γίνεται ανάγνωση του κώδικα απ'ευθείας από την ιστοσελίδα του κατασκευαστή κι έτσι εξασφαλίζεται ότι θα γίνεται πάντα χρήση της τελευταίας σταθερής έκδοσης. Εντούτοις η επιλογή αυτή καθυστερεί σημαντικά τη φόρτωση της ιστοσελίδας από τον χρήστη.

- ✓ Τέλος υπάρχει δυνατότητα, μέσω ειδικού λογισμικού, παρακολούθησης της εξέλιξης του κώδικα μέρα με τη μέρα, καθώς συνεχώς γίνονται βελτιώσεις στον κώδικα. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης έχει στα χέρια την τελευταία λέξη της τεχνολογίας αλλά ο κώδικας αυτός δεν έχει ελεγχθεί επαρκώς και μπορεί να παρουσιάσει προβλήματα (μη σταθερή έκδοση).

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε η τρίτη μέθοδος μιας και έχουν γίνει σημαντικές βελτιώσεις στον κώδικα, οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στην τελευταία σταθερή έκδοση.



Name	Size	Rev	Age	Last Change
BaseTypes		6421	2 weeks	tschaub: Changing bounds.transform so it works with non-conformal projections. ...
Control		6516	3 days	orschmidt: Rolling back patch from #751: this broke IE when used (destroy tries ...
Feature		6240	1 month	ahoevar: "users should be able to customize the select style per feature": Created ...
Format		6555	5 hours	tschaub: Correcting typo in message thrown by format. c=trivial
Geometry		6496	1 week	orschmidt: Add more docs to rectangle
Handler		6416	2 weeks	euzuro: be very very careful about how we deal with the wheel. only take action ...
Lang		6321	1 month	ahoevar: converting encoding to UTF-8
Layer		6496	4 days	tschaub: No longer do we force re-parsing of request.responseText for WFS, GML, and ...
Marker		5614	3 months	orschmidt: Update copyrights to 2008.
Popup		5614	3 months	orschmidt: Update copyrights to 2008.
Renderer		6515	4 days	ahoevar: Prevent SVG renderer from drawing features in the upperleft corner of the ...
Rule		6121	1 month	orschmidt: Fix lots of EOL SStyle line ending problems.
Tile		6496	4 days	tschaub: No longer do we force re-parsing of request.responseText for WFS, GML, and ...
Ajax.js	17.9 kB	6420	2 weeks	euzuro: fix stray ND comments
BaseTypes.js	15.0 kB	6512	4 days	tschaub: Adding an args argument to OpenLayers.String.format. This lets you set ...
Console.js	7.2 kB	6121	1 month	orschmidt: Fix lots of EOL SStyle line ending problems.
Control.js	9.5 kB	6497	1 week	tschaub: Adding explicit eventListener unregistering in map, layer, and control ...
Events.js	21.1 kB	6405	2 weeks	tschaub: Adding eventListeners property to layer, control, and map. Setting this ...
Feature.js	5.9 kB	5614	3 months	orschmidt: Update copyrights to 2008.
Format.js	3.0 kB	6213	1 month	tschaub: Adding framework for internationalization support. The new ...
Geometry.js	7.9 kB	5614	3 months	orschmidt: Update copyrights to 2008.
Handler.js	9.1 kB	5614	3 months	orschmidt: Update copyrights to 2008.
Icon.js	5.0 kB	6201	1 month	euzuro: fix nd arguments list
Lang.js	4.0 kB	6313	1 month	tschaub: Adding framework for internationalization support. The new ...
Layer.js	35.1 kB	6492	1 week	pagameba: Re #933. Apply transition effect patch to trunk, many thanks to Erik, Tim ...
Map.js	76.1 kB	6496	4 days	tschaub: Smooth OProjection patch. Thanks to euzuro for debugging the ...

Εικόνα 4:Περιεχόμενα βασικής βιβλιοθήκης OpenLayers

Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε, από την ιστοσελίδα του κατασκευαστή, τμήμα του βασικού κορμού (trunk) του καταλόγου της βιβλιοθήκης, ο οποίος ανανεώνεται συνεχώς με βελτιώσεις/προσθήκες στον κώδικα. Στον κατάλογο αυτό υπάρχουν οι εξής στήλες, από αριστερά προς τα δεξιά: το όνομα του αρχείου / φακέλου της βιβλιοθήκης (Name), το μέγεθος του αρχείου (Size), η τελευταία έκδοση του (Rev), η ηλικία του αρχείου (Age) και μια περιγραφή των τελευταίων αλλαγών που έγιναν σε αυτό μαζί με το όνομα του προγραμματιστή που έκανε τις αλλαγές (Last Change).

## 4.2. MapServer

Ο MapServer είναι ένα περιβάλλον ανάπτυξης, ανοικτού κώδικα, για τη δημιουργία διαδικτυακών γεωγραφικών εφαρμογών. Δεν αποτελεί πλήρες σύστημα GIS αλλά δίνει έμφαση στην απεικόνιση χωρικής πληροφορίας στο διαδίκτυο. Τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι τα εξής:

- Εξελιγμένη χαρτογραφική απόδοση
  - ο απόδοση εξαρτώμενη από την κλίμακα του χάρτη
  - ο ενσωμάτωση ονοματολογίας στις οντότητες με διαχείριση συγκρούσεων ονομάτων

- ο πλήρης παραμετροποίηση εξαγόμενου χάρτη
  - ο υποστήριξη χαρακτήρων true type
  - ο θεματική απεικόνιση με τη χρήση κλάσεων βασισμένων σε λογικές εκφράσεις
- πληθώρα υποστηριζόμενων διανυσματικών και ψηφιδωτών formats όπως:
  - ο shapefiles
  - ο PostGIS
  - ο Oracle Spatial
  - ο MySQL
  - ο προδιαγραφές του Open Geospatial Consortium (OGC) :WMS, WFS, WCS κ.α
- υποστήριξη προβολών χάρτη για άμεσο μετασχηματισμό δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε και πρωτότερα, στην παρούσα εφαρμογή ο MapServer χρησιμοποιήθηκε ως ενδιάμεσος εξυπηρετητής για την επικοινωνία μεταξύ της βιβλιοθήκης OpenLayers και της βάσης δεδομένων ή των shapefiles που είναι αποθηκευμένα τοπικά.

Για την υλοποίηση της επικοινωνίας αυτής απαιτείται η δημιουργία, εξειδικευμένης μορφής, αρχείων κειμένου, των λεγόμενων αρχείων map, τα οποία περιέχουν όλες τις απαραίτητες παραμέτρους για ορθή απεικόνιση των δεδομένων σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη. Επιπλέον κάνοντας χρήση των προτύπων WMS και WFS, τα αρχεία αυτά παραμετροποιήθηκαν με κατάλληλο τρόπο ώστε ο MapServer να λειτουργεί ως WMS Server ή/και WFS Server, υπηρεσίες που περιγράφονται στα επόμενα υποκεφάλαια.

### 4.3. Πρότυπο WMS (Web Map Service)

Η προδιαγραφή αυτή προτάθηκε από το Open GeoSpatial Consortium (OGC) που είναι ένας μη κερδοσκοπικός διεθνής οργανισμός καθορισμού συναινετικών προδιαγραφών και κυριαρχεί σήμερα στην ανάπτυξη προδιαγραφών για γεωχωρικές υπηρεσίες και υπηρεσίες θέσης. Η προδιαγραφή βρίσκεται αυτή τη στιγμή στην έκδοση 1.3.0 αλλά στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε η έκδοση 1.1.1 μια και αυτή είναι η νεώτερη που υποστηρίζεται από την έκδοση του Mapserver.

Μια υπηρεσία διαδικτυακού χάρτη (Web Map Service) παράγει δυναμικούς χάρτες από γεωγραφική πληροφορία που έχει υποστεί γεωαναφορά. Σύμφωνα με την προδιαγραφή WMS, ο “χάρτης” είναι μια απεικόνιση γεωγραφικών δεδομένων με τη μορφή αρχείου ψηφιακής εικόνας κατάλληλου για θέαση στην οθόνη υπολογιστή. Ο χάρτης δεν είναι τα ίδια τα δεδομένα. Χάρτες που παράγονται με το πρότυπο WMS, αποδίδονται συνήθως σε μορφή εικόνας όπως PNG, GIF ή JPEG ή σπανιότερα σε μορφή SVG (Scalable Vector Graphics) ή σε μορφή WebCGM(Web Computer Graphics Metafile).

Το λογισμικό MapServer μπορεί να λειτουργήσει ως εξυπηρετητής WMS, μέσα από την κατάλληλη διαμόρφωση των αρχείων με προέκταση .map (mapfiles). Σε αυτό το πλαίσιο κάθε αρχείο .map αποτελεί και ένα ξεχωριστό WMS Server. Οι απαραίτητες προϋποθέσεις και τα περιεχόμενα ενός αρχείου .map προκειμένου να λειτουργήσει ως εξυπηρετητής WMS περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Η βιβλιοθήκη OpenLayers υποστηρίζει τη δυνατότητα κατάτμησης ενός χάρτη, που παρέχεται σε μορφή εικόνας από μια υπηρεσία WMS, σε μικρότερα τμήματα (tiles) ώστε η φόρτωση της να γίνεται σταδιακά και έτσι να μειωθεί ο χρόνος αναμονής του χρήστη για τη φόρτωση της σελίδας.

Η προδιαγραφή προσδιορίζει 3 επιμέρους λειτουργίες που πρέπει να παρέχονται από μια υπηρεσία WMS στον πελάτη, με τη μορφή HTTP αιτημάτων προς τον εξυπηρετητή. Οι λειτουργίες αυτές μπορούν να επικαλεστούν από έναν φυλλομετρητή ιστοσελίδων, υποβάλλοντας αιτήματα με τη μορφή URLs. Το περιεχόμενο αυτών των URLs εξαρτάται από τη λειτουργία που ζητείται. Για παράδειγμα όταν ζητάμε έναν χάρτη, η διεύθυνση URL καταδεικνύει την πληροφορία που θα απεικονιστεί, το τμήμα της Γης που θα χαρτογραφηθεί, το επιθυμητό σύστημα αναφοράς συντεταγμένων και το ύψος και πλάτος της εικόνας. Αν παραχθούν 2 ή περισσότεροι χάρτες με τις ίδιες γεωγραφικές παραμέτρους και μέγεθος εικόνας, τα εξαγόμενα αποτελέσματα μπορούν να επικαλυφθούν ώστε να παραχθεί ένας σύνθετος χάρτης. Η χρήση μορφών εικόνας που υποστηρίζουν διάφανο υπόβαθρο (όπως GIF, PNG) επιτρέπει στους χάρτες που βρίσκονται από κάτω να είναι ορατοί. Επιπλέον είναι δυνατή η φόρτωση χαρτών από πολλούς διαφορετικούς servers. Παρακάτω δίνεται μια περιγραφή των τριών αυτών λειτουργιών:

#### 4.3.1. GetCapabilities

Σκοπός της λειτουργίας αυτής, που είναι υποχρεωτική για έναν εξυπηρετητή WMS, είναι η παροχή μεταδεδομένων στον πελάτη, που είναι μια περιγραφή των δεδομένων που περιέχει ο εξυπηρετητής και των αποδεκτών τιμών παραμέτρων για αιτήματα προς τον εξυπηρετητή. Με αυτόν τον τρόπο διαφημίζεται κατά κάποιον τρόπο η υπηρεσία στους πιθανούς πελάτες της. Τα μεταδεδομένα παρέχονται σε μορφή αρχείου XML. Όταν υποβάλουμε ένα αίτημα GetCapabilities προς τον εξυπηρετητή, ο οποίος μπορεί να παράχει και άλλου είδους υπηρεσίες, πρέπει να αποσαφηνίζουμε ότι ενδιαφερόμαστε για τα μεταδεδομένα της υπηρεσίας WMS και γι' αυτό η παράμετρος SERVICE στο αίτημα μας πρέπει να έχει την τιμή WMS, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα.

Παράμετρος	Υποχρεωτική / Προαιρετική (Y/Π)	Περιγραφή
VERSION=version	Π	ζητούμενη έκδοση προδιαγραφής
SERVICE=WMS	Y	τύπος υπηρεσίας
REQUEST=GetCapabilities	Y	τύπος αιτήματος
FORMAT=MIME_type	Π	εξαγόμενη μορφή μεταδεδομένων
UPDATESEQUENCE=string	Π	αριθμός ακολουθίας ή αλφαριθμητικό για έλεγχο cache

**Πίνακας 1: Παράμετροι αιτήματος GetCapabilities**

Παράμετροι αιτήματος GetCapabilities:

##### **Version:**

Η παράμετρος είναι προαιρετική και αναφέρεται στην έκδοση της προδιαγραφής που ζητείται. Η έκδοση έχει εφαρμογή στο σχήμα του xml αρχείου (XML Schema) και στην κωδικοποίηση του αιτήματος. Η έκδοση αποτελείται από 3 θετικούς ακέραιους αριθμούς χωρισμένους με τελεία με τη μορφή "x.y.z". Η έκδοση που χρησιμοποιείται στην παρούσα εφαρμογή είναι η 1.1.1.

##### **Service:**

Η υποχρεωτική παράμετρος SERVICE καθορίζει ποιος από τους διαθέσιμους τύπους υπηρεσιών θα ζητηθεί από ένα συγκεκριμένο εξυπηρετητή. Προκειμένου για το συγκεκριμένο τύπο υπηρεσίας, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως τιμή το «WMS».

##### **Request:**

Η παράμετρος αυτή είναι υποχρεωτική και καθορίζει την υπηρεσία που ζητείται. Στην προκειμένη περίπτωση η υπηρεσία είναι η GetCapabilities.

##### **Format:**

Η προαιρετική παράμετρος FORMAT προσδιορίζει την επιθυμητή μορφή του αρχείου μεταδεδομένων. Οι υποστηριζόμενες μορφές για ένα αίτημα GetCapabilities προς έναν server WMS φαίνονται ως ένα ή περισσότερα tags της μορφής <Request><GetCapabilities><Format> στο αρχείο μεταδεδομένων. Κάθε εξυπηρετητής πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τη μορφή text/xml ενώ άλλες μορφές είναι προαιρετικές. Αν σε ένα αίτημα περιλαμβάνεται κάποια μορφή που δεν είναι διαθέσιμη από τον server, τότε ο server θα επιστρέφει τα μεταδεδομένα στην προκαθορισμένη μορφή text/html.

##### **UpdateSequence:**

Προαιρετική παράμετρος για τη διατήρηση της αυτοτέλειας της μνήμης cache.

#### 4.3.2. GetMap

Η λειτουργία αυτή είναι και η πιο βασική της υπηρεσίας, μια που επιστρέφει έναν χάρτη σε μορφή εικόνας με συγκεκριμένες διαστάσεις και γεωγραφικές παραμέτρους. Το αίτημα αυτό κωδικοποιείται σε μορφή διεύθυνσης URL και στέλνεται στον εξυπηρετητή χρησιμοποιώντας τη λειτουργία HTTP Get. Οι παράμετροι ενός αιτήματος GetMap φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Παράμετρος	Υποχρεωτική / Προαιρετική (Υ/Π)	Περιγραφή
VERSION=1.1.1	Υ	Ζητούμενη έκδοση
REQUEST=GetMap	Υ	Ζητούμενη λειτουργία
LAYERS=λίστα επιπέδων	Υ	Λίστα με τα ζητούμενα επίπεδα (layers), χωρισμένα με κόμμα
STYLES=λίστα στυλ	Υ	Λίστα χωρισμένη με κόμμα των στυλ απόδοσης για κάθε ζητούμενο επίπεδο
SRS=namespace:αναγνωριστικό	Υ	Γεωγραφικό σύστημα αναφοράς
BBOX=minx,miny,maxx,maxy	Υ	Οι γωνίες του περιβάλλοντος ορθογωνίου (κάτω αριστερά, πάνω δεξιά) σε μονάδες του SRS
WIDTH=εξαγόμενο πλάτος	Υ	Το πλάτος της εικόνας σε pixels
HEIGHT=εξαγόμενο ύψος	Υ	Το ύψος της εικόνας σε pixels
FORMAT=εξαγόμενη μορφή	Υ	Εξαγόμενη μορφή χάρτη
TRANSPARENT=TRUE/FALSE	Π	Διαφάνεια υποβάθρου του χάρτη. Προεπιλεγμένη τιμή : false
BGCOLOR= τιμή χρώματος	Π	Δεκαεξαδική μορφή χρώματος RGB για το χρώμα του υποβάθρου. (προεπιλεγμένη τιμή =0xFFFFFF).
EXCEPTION= μορφή αναφοράς σφαλμάτων	Π	Η μορφή με την οποία θα εμφανίζεται η αναφορά σφάλματος από τον εξυπηρετητή. (προεπιλεγμένη τιμή: SE_XML)
TIME=ώρα	Π	Ζητούμενη χρονική στιγμή για τα δεδομένα
ELEVATION=υψόμετρο	Π	Ζητούμενο υψόμετρο για τα δεδομένα
Άλλες πιθανές διαστάσεις	Π	Τιμή άλλων διαστάσεων ως απαιτείται
Παράμετροι κατασκευαστή	Π	Προαιρετικές πειραματικές παράμετροι

**Πίνακας 2: Παράμετροι αιτήματος GetMap**

Παρακάτω δίνεται μια σύντομη περιγραφή των σημαντικότερων παραμέτρων της λειτουργίας.

**VERSION:**

βλ. λειτουργία GetCapabilities

**REQUEST:**

βλ. λειτουργία GetCapabilities. Για τη συγκεκριμένη λειτουργία θα χρησιμοποιηθεί η τιμή GetMap

**LAYERS:**

Υποχρεωτική παράμετρος που είναι λίστα με τα ονόματα των θεματικών επιπέδων που θέλουμε να εμφανιστούν στο χάρτη. Τα ονόματα πρέπει να είναι έγκυρα και χωρίζονται μεταξύ τους με κόμμα. Τα έγκυρα ονόματα των επιπέδων περιγράφονται στο αρχείο των μεταδεδομένων που παίρνουμε με τη λειτουργία GetCapabilities και ειδικότερα στην ετικέτα <Layer><Name> του xml. Η υπηρεσία WMS θα πρέπει να αποδόσει τα ζητούμενα επίπεδα σχεδιάζοντας το επίπεδο που είναι πρώτο στη λίστα κάτω κάτω, το επόμενο από πάνω του και ούτω καθ'εξής.

**STYLES:**

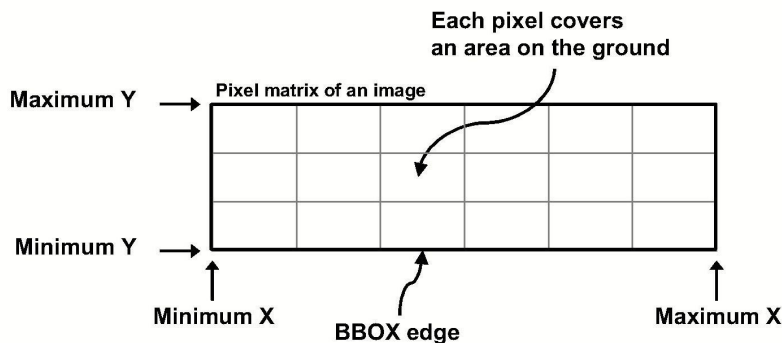
Είναι υποχρεωτική παράμετρος που καθορίζει το στυλ απόδοσης για κάθε ένα από τα ζητούμενα επίπεδα. Η τιμή της παραμέτρου είναι μια λίστα ενός ή περισσότερων έγκυρων ονομάτων στυλ χωρισμένη με κόμμα. Υπάρχει αντιστοιχία ένα-προς-ένα μεταξύ των επιπέδων στη λίστα της παραμέτρου LAYERS και σε αυτήν της παραμέτρου STYLES. Τα έγκυρα ονόματα στυλ περιέχονται στο αρχείο με τα μεταδεδομένα στην ετικέτα <NAME> της ετικέτας <STYLE> που είτε περιέχεται, είτε κληρονομείται από την αντίστοιχη ετικέτα <LAYER>. Αυτό σημαίνει ότι κάθε επίπεδο έχει τα δικά του στυλ και δεν μπορούμε να ζητήσουμε να απεικονιστεί με το στυλ που έχει οριστεί για ένα άλλο επίπεδο.

**SRS:**

Υποχρεωτική παράμετρος που καθορίζει το γεωγραφικό σύστημα αναφοράς που αντιστοιχεί στις τιμές της παραμέτρου BBOX (περιβάλλον ορθογώνιο) του χάρτη. Οι έγκυρες τιμές για την τιμή αυτή περιλαμβάνονται στην ετικέτα <SRS> του αρχείου μεταδεδομένων. Η ίδια τιμή της παραμέτρου ισχύει για όλα τα ζητούμενα επίπεδα.

**BBOX:**

Η παράμετρος είναι υποχρεωτική και επιτρέπει στον πελάτη να ζητήσει μία συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή. Η τιμή της παραμέτρου είναι μια λίστα χωρισμένη με κόμμα, της μορφής "minx, miny, maxx, maxy". Κάθε επίπεδο μπορεί να έχει μηδέν ή παραπάνω περιβάλλοντα ορθογώνια που καθορίζονται στο αρχείο μεταδεδομένων στο στοιχείο <BoundingBox>. Κάθε περιβάλλον ορθογώνιο αναφέρεται σε συγκεκριμένο σύστημα συντεταγμένων, που καθορίζεται από την παράμετρο SRS. Εάν η γεωγραφική περιοχή είναι ασύμμετρη τότε το περιβάλλον πολύγωνο αποτελεί το ελάχιστο περιβάλλον ορθογώνιο των δεδομένων. Οι τιμές min, miny, maxx, maxy καθορίζουν τις γωνίες του ορθογωνίου σε μονάδες που καθορίζονται από την παράμετρο SRS, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5: Αναπαράσταση περιβάλλοντος ορθογωνίου

Ένα επίπεδο είναι δυνατόν να έχει πολλαπλά περιβάλλοντα ορθογώνια αλλά κάθε ένα από αυτά πρέπει να αναφέρεται σε διαφορετικό σύστημα συντεταγμένων.

#### **FORMAT:**

Υποχρεωτική παράμετρος που καθορίζει τη μορφή της αντίδρασης του εξυπηρετητή σε μια λειτουργία, εν προκειμένω τη μορφή του εξαχθέντος χάρτη. Οι υποστηριζόμενες τιμές για την παράμετρο αυτή περιέχονται σε μία ή περισσότερες ετικέτες <Format> μέσα στην ετικέτα <Request><GetMap> του αντίστοιχου αρχείου μεταδεδομένων. Για την υπηρεσία WMS, οι επιτρεπόμενες μορφές είναι είτε μορφές εικόνας είτε γραφικών στοιχείων (graphic elements). Οι μορφές εικόνας περιλαμβάνουν συνήθεις μορφές όπως Graphics Interchange Format (GIF; MIME type "image/gif"), Portable Network Graphics (PNG; τύπος MIME "image/png"), Joint Photographic Experts Group (JPEG; τύπος MIME "image/jpeg"), με όλες τις μορφές να μπορούν να απεικονιστούν από τους συνήθεις φυλλομετρητές ιστοσελίδων και άλλες που μπορεί να απαιτούν εξωτερικές εφαρμογές για την απεικόνισή τους. Οι μορφές γραφικών στοιχείων, που χρησιμοποιούνται λιγότερα συχνά σε αυτή την υπηρεσία, περιλαμβάνουν τις μορφές Scalable Vector Graphics (SVG) και Web Computer Graphics Metafile (WebCGM).

#### **WIDTH, HEIGHT:**

Υποχρεωτικές παράμετροι που καθορίζουν το μέγεθος σε pixels της εικόνας χάρτη που θα παραχθεί. Το WIDTH (πλάτος) καθορίζει τον αριθμό των pixels που θα χρησιμοποιηθούν μεταξύ των ελάχιστων και μέγιστων τιμών x της παραμέτρου BBOX, ενώ το HEIGHT (ύψος) τον αντίστοιχο αριθμό μεταξύ των ελάχιστων και μέγιστων τιμών y. Η εικόνα που θα επιστραφεί στον πελάτη πρέπει να έχει ακριβώς αυτό το πλάτος και ύψος ανεξάρτητα της μορφής της. Σε περίπτωση που ο λόγος διαστάσεων του περιβάλλοντος ορθογωνίου σε σχέση με το λόγο πλάτος/ύψος είναι διαφορετικός τότε η υπηρεσία θα παραμορφώσει τον χάρτη ώστε τα pixels να ακολουθούν το λόγο του περιβάλλοντος ορθογωνίου.

#### **TRANSPARENT:**

Προαιρετική παράμετρος που καθορίζει αν το υπόβαθρο του χάρτη θα είναι διαφανές ή όχι. Η παράμετρος μπορεί να πάρει τιμές "true" / "false". Η προκαθορισμένη τιμή είναι "false" αν η παράμετρος λείπει από το αίτημα.

Η δυνατότητα της υπηρεσίας να επιστρέφει εικόνες με διαφανή εικονοστοιχεία, επιτρέπει την υπέρθεση των αποτελεσμάτων από περισσότερα από ένα αιτήματα, παράγοντας με αυτόν τον τρόπο ένα σύνθετο χάρτη. Καλό είναι κάθε υπηρεσία WMS να προσφέρει ένα format που να εξασφαλίζει διαφάνεια για εκείνα τα επίπεδα που λογικά θα μπορούσαν να τοποθετηθούν πάνω από άλλα.

Όταν η τιμή της παραμέτρου είναι "True" και η παράμετρος FORMAT ορίζει μια μορφή εικόνας που επιτρέπει διαφάνεια, τότε η υπηρεσία πρέπει να επιστρέψει ένα χάρτη στον οποίο όλα τα υπόλοιπα εικονοστοιχεία εκτός από αυτά που περιέχουν πληροφορία θα είναι διαφανή.

#### **4.3.3. GetFeatureInfo**

Η λειτουργία αυτή είναι προαιρετική, χρησιμοποιείται όμως στην παρούσα εφαρμογή γι' αυτό και αναφέρεται. Είναι σχεδιασμένη για να δίνει στους πελάτες της υπηρεσίας περισσότερες πληροφορίες για οντότητες που βρίσκονται σε χάρτες οι οποίοι έχουν επιστραφεί με προηγούμενα αιτήματα.

Η χρήση της λειτουργίας υπαγορεύει ότι ο χρήστης βλέπει το αποτέλεσμα ενός ερωτήματος GetMap στην οθόνη και διαλέγει ένα σημείο του χάρτη για το οποίο θέλει περισσότερες πληροφορίες. Στη συνέχεια δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα να ορίσει το εικονοστοιχείο για το οποίο ενδιαφέρεται, το επίπεδο που θα διερευνηθεί και σε ποια μορφή θα επιστραφούν τα αποτελέσματα. Το αίτημα GetFeatureInfo πληροφορεί τον εξυπηρετητή της υπηρεσίας για τον χάρτη τον οποίο βλέπει ο χρήστης, περιλαμβάνοντας στο αίτημα και τις περισσότερες παραμέτρους του αρχικού GetMap αιτήματος (όλες εκτός των VERSION και REQUEST). Με βάση τη χωρική πληροφορία του ερωτήματος GetMap (παραμέτροι BBOX, SRS, WIDTH, HEIGHT) και τις συντεταγμένες X,Y που διάλεξε ο χρήστης, η υπηρεσία θα μπορέσει κατά πάσα πιθανότητα να επιστρέψει περισσότερες πληροφορίες για τη θέση αυτή. Οι παράμετροι του ερωτήματος GetFeatureInfo παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Παράμετρος	Υποχρεωτική / Προαιρετική (Y/Π)	Περιγραφή
VERSION=version	Y	Ζητούμενη έκδοση προδιαγραφής
REQUEST=GetFeatureInfo	Y	Όνομα ζητούμενης λειτουργίας
<αντίγραφο_ερωτήματος_GetMap>	Y	Μερικό αντίγραφο των παραμέτρων αιτήματος χάρτη το οποίο παρήγαγε τον χάρτη για τον οποίο ζητούνται πληροφορίες
QUERY_LAYERS=λίστα επιπέδων	Y	Λίστα, χωρισμένη με κόμμα, των επιπέδων που θα ερωτηθούν
INFO_FORMAT=εξαγώμενη μορφή	Π	Το format των πληροφοριών που θα επιστραφούν (τύπος MIME)
FEATURE_COUNT=αριθμός	Π	Αριθμός των οντοτήτων για τις οποίες θα πάρουμε πληροφορίες (προκαθορισμένη τιμή:1)
X=στήλη εικονοστοιχείου	Y	Συντεταγμένη x της οντότητας σε εικονοστοιχεία (πάνω αριστερό άκρο=0)
Y=γραμμή εικονοστοιχείου	Y	Συντεταγμένη y της οντότητας σε εικονοστοιχεία (πάνω αριστερό άκρο=0)
EXCEPTIONS=μορφή αναφοράς σφαλμάτων	Π	Η μορφή με την οποία θα εμφανίζεται η αναφορά σφάλματος από την υπηρεσία (προεπιλεγμένη τιμή: application/vnd.ogc.se_xml)
Παράμετροι κατασκευαστή	Π	Προαιρετικές πειραματικές παράμετροι

**Πίνακας 3:Παράμετροι αιτήματος GetFeatureInfo**

Παρακάτω δίνεται μια σύντομη περιγραφή των σημαντικότερων παραμέτρων της λειτουργίας.

**VERSION:**

βλ. λειτουργία GetCapabilities

**REQUEST:**

βλ. λειτουργία GetCapabilities. Για τη συγκεκριμένη λειτουργία θα χρησιμοποιηθεί η τιμή GetFeatureInfo.

**<αντίγραφο ερωτήματος GetMap>:**

Αυτή δεν είναι παράμετρος, αλλά υποδεικνύει ότι επαναλαμβάνονται οι περισσότερες από τις παραμέτρους του GetMap ερωτήματος που παρήγαγε τον αρχικό χάρτη. Δύο παραλείπονται μια και η λειτουργία παρέχει τις δικές της τιμές γι' αυτές, οι VERSION και REQUEST.

**QUERY\_LAYERS:**

Εδώ εκθέτονται τα επίπεδα για τα οποία θέλουμε να ζητήσουμε επιπλέον πληροφορία. Η τιμή της παραμέτρου είναι λίστα ενός ή περισσότερων επιπέδων, χωρισμένη με κόμμα. Η λίστα πρέπει να περιέχει τουλάχιστον ένα επίπεδο, αλλά όχι λιγότερα επίπεδα απ' αυτά που περιέχει ο αρχικός χάρτης. Αν κάποιο



επίπεδο δεν περιλαμβάνεται στο XML αρχείο Capabilities (βλ. αίτημα GetCapabilities) τότε ο εξυπηρετητής θα επιστρέψει αναφορά σφάλματος

#### **INFO\_FORMAT:**

Πρόκειται για προαιρετική παράμετρο που προσδιορίζει την μορφή των επιστρεφόμενων αποτελεσμάτων. Οι υποστηριζόμενες επιλογές παρατίθενται μέσα στο xml αρχείο με τις ικανότητες της υπηρεσίας (Capabilities) ως τύποι MIME σε μία ή περισσότερες ετικέτες <FORMAT> μέσα στην ετικέτα <Request><FeatureInfo>. Ολόκληρη η ακολουθία αλφαριθμητικών χαρακτήρων MIME, που βρίσκεται στην ετικέτα <FORMAT> , πρέπει να εισαχθεί ως τιμή αυτής της παραμέτρου.

#### **FEATURE\_COUNT:**

Προαιρετική παράμετρος που ορίζει το μέγιστο αριθμό οντοτήτων για τις οποίες θα επιστραφεί πληροφορία. Η τιμή της πρέπει να είναι θετικός ακέραιος αριθμός μεγαλύτερος από το 0. Αν η παράμετρος παραληφθεί, χρησιμοποιείται η προεπιλεγμένη τιμή 1.

#### **X,Y:**

Υποχρεωτικές παράμετροι που ορίζουν το σημείο ενδιαφέροντος πάνω στο χάρτη. Το ζεύγος συντεταγμένων x,y προσδιορίζει ένα σημείο, μέσα στα όρια των παραμέτρων WIDTH, HEIGHT του αντίστοιχου ερωτήματος GetMap. Ως αρχή του συστήματος συντεταγμένων (σημείο 0,0) ορίζεται η επάνω αριστερή γωνία του χάρτη. Οι συντεταγμένες X αυξάνουν προς τα δεξιά και οι Y προς τα κάτω.

### **4.4. Πρότυπο WFS (Web Feature Service)**

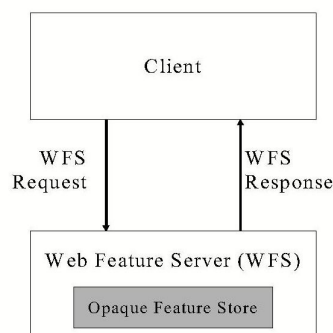
Η προδιαγραφή αυτή δημιουργήθηκε επίσης από την Open GeoSpatial Consortium (OGC). Η ισχύουσα αυτή τη στιγμή έκδοση της είναι η 1.1.0 η οποία και χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία.

Το πρότυπο αυτό αφορά μια υπηρεσία (service) που καθορίζει διεπαφές για λειτουργίες πρόσβασης και χειρισμού σε γεωγραφικά δεδομένα χρησιμοποιώντας πρωτόκολλο HTTP. Μέσω αυτών των διεπαφών κάποιος χρήστης του διαδικτύου ή υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να συνδυάσει, χρησιμοποιήσει και διαχειριστεί χωρικά δεδομένα (τις οντότητες που βρίσκονται πίσω από μια εικόνα χάρτη) προερχόμενη από διάφορες πηγές. Πιο συγκεκριμένα οι λειτουργίες που μπορούν να γίνουν πάνω σε γεωγραφικές οντότητες μέσω της υπηρεσίας WFS είναι οι εξής:

- ✓ Δημιουργία νέας οντότητας
- ✓ Διαγραφή οντότητας
- ✓ Ενημέρωση οντότητας
- ✓ Κλείδωμα οντότητας
- ✓ Λήψη οντότητας ή διενέργεια ερωτήματος προς την οντότητα βασισμένου σε χωρικούς ή μη περιορισμούς

Η υπηρεσία επιτρέπει στον πελάτη να ανακτήσει και να ενημερώσει χωρικά δεδομένα, κωδικοποιημένα σε μορφή GML από πολλαπλούς εξυπηρετητές WFS. Οι βασικές απαιτήσεις που έχει μια τέτοια υπηρεσία είναι οι εξής:

- Οι διεπαφές πρέπει να οριστούν σε μορφή XML
- Για την έκφραση των οντοτήτων μέσα στη διεπαφή πρέπει να χρησιμοποιηθεί η GML
- Η υπηρεσία πρέπει να μπορεί να παρουσιάζει τις οντότητες τουλάχιστον σε μορφή GML



**Εικόνα 6: Διεπαφή WFS**

Η βασική διαφορά της υπηρεσίας αυτής από την WMS είναι ότι ο πελάτης ανακτά τις πραγματικές οντότητες και όχι απλά μια εικόνα που αναπαριστά τις οντότητες.

Το λογισμικό MapServer μπορεί να λειτουργήσει ταυτόχρονα ως εξυπηρετητής WMS και WFS, μέσα από την κατάλληλη διαμόρφωση των αρχείων με προέκταση .map (mapfiles) που ορίζουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες. Οι απαραίτητες προϋποθέσεις και τα περιεχόμενα ενός αρχείου .map προκειμένου να λειτουργήσει ως εξυπηρετητής WFS περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Η υπηρεσία αυτή παρέχει πολλές λειτουργίες για το χειρισμό και επεξεργασία οντοτήτων, αλλά μια και αυτές δεν χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία, δεν θα γίνει ιδιαίτερη αναφορά σε αυτές. Σε σχέση με την υπηρεσία WMS υπάρχει μια κοινή λειτουργία, η GetCapabilities, που επιστρέφει όπως και εδώ τις ικανότητες (προσφερόμενες υπηρεσίες) του εξυπηρετητή σε μορφή μεταδεδομένων.

Το πρότυπο WFS χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία όχι με σκοπό την εκμετάλλευση των βασικών λειτουργιών του, που αναφέρθηκαν παραπάνω, αλλά με στόχο την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της επικοινωνίας μεταξύ χρήστη και χάρτη καθώς η χρησιμοποίηση του προτύπου αυτού κατέστησε δυνατό να ενσωματωθούν στην εφαρμογή κάποιες χρήσιμες λειτουργίες όπως για παράδειγμα η εμφάνιση κέρσορα-χέρι όταν το ποντίκι περνάει πάνω από μια οντότητα και η εμφάνιση αναδυόμενων παραθύρων με πληροφορίες για οντότητες όταν το ποντίκι περνάει πάνω από αυτές. Οι παραπάνω λειτουργίες δεν είναι δυνατόν να γίνουν εάν ο χάρτης είναι σε μορφή εικόνας (πρότυπο WMS) μιας και στην περίπτωση αυτή η υπηρεσία δε γνωρίζει τη θέση των οντοτήτων στο χάρτη παρά μόνο αν υποβληθεί ερώτημα GetFeatureInfo στον εξυπηρετητή. Επίσης στην περίπτωση του προτύπου WMS, ο χρήστης προκειμένου να πάρει περισσότερες πληροφορίες για μια οντότητα, μπορεί να υποβάλει αίτημα GetFeatureInfo κάνοντας κλικ οπουδήποτε στο χάρτη ακόμα και εκεί που δεν υπάρχουν οντότητες με αποτέλεσμα να κινδυνεύει να παίρνει κενά αποτελέσματα στην τελευταία περίπτωση. Ένας τέτοιος τρόπος επικοινωνίας μεταξύ χάρτη και χρήστη αφού δοκιμάστηκε, κρίθηκε αναποτελεσματικός και προτιμήθηκε η καθοδήγηση (περιορισμός) του χρήστη ως προς το που θα μπορεί να κάνει κλικ για να πάρει περισσότερες πληροφορίες μέσω της χρήσης του προτύπου WFS.

Από την άλλη πλευρά το πρότυπο WMS έχει το πλεονέκτημα της πιο ευέλικτης και αποτελεσματικής απεικόνισης των οντοτήτων μέσω της δυνατότητας δημιουργίας κλάσεων για κάθε επίπεδο, κάθε μια από τις οποίες ορίζεται μέσω λογικών εκφράσεων με βάση πεδία (attributes) της βάσης δεδομένων που είναι η πηγή των στοιχείων. Έτσι, π.χ για τους σεισμούς είναι δυνατή η απεικόνιση τους με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με το εστιακό βάθος του σεισμού και με διαφορετικό μέγεθος συμβόλου αναλόγως με το μέγεθος του. Στη περίπτωση του προτύπου WFS, όλες οι οντότητες ενός επιπέδου απεικονίζονται με το ίδιο χρώμα / σχήμα.

Από τα παραπάνω καθίσταται φανερό ότι στην παρούσα εφαρμογή για κάποια συγκεκριμένα θεματικά επίπεδα είναι απαραίτητη η χρήση και των δύο προτύπων ταυτόχρονα. Κάτι τέτοιο κατέστη δυνατό φορτώνοντας, όπου ήταν απαραίτητο, τα ίδια δεδομένα και από τις δύο υπηρεσίες, μόνο που οι οντότητες του προτύπου WFS, σε αυτή την περίπτωση δεν είναι ορατές στο χρήστη.

#### 4.5. PostGIS

Η PostGIS είναι μια χωρική βάση δεδομένων, ανοικτού κώδικα, που αποτελεί επέκταση της σχεσιακής βάσης δεδομένων PostgreSQL. Η εξάπλωση της είναι ραγδαία τα τελευταία χρόνια, τόσο για τον δωρεάν χαρακτήρα της, όσο και για τις εξελιγμένες δυνατότητες της. Υποστηρίζει πλήθος χωρικών λειτουργιών μέσω των οποίων μπορεί να γίνει προχωρημένη χωρική επεξεργασία και υποβολή ερωτημάτων από γραμμή εντολών SQL. Υποστηρίζει επίσης όλες τις λειτουργίες και τα αντικείμενα που ορίζονται στην προδιαγραφή του Open Geospatial Consortium “Simple Features For SQL”.

Η δεικτοδότηση των χωρικών δεδομένων, λειτουργία που επιταχύνει σημαντικά τις ευρέσεις για συγκεκριμένες εγγραφές σε μια βάση δεδομένων, οργανώνοντας τα δεδομένα κατάλληλα, υλοποιείται μέσα από την PostGIS με τη χρήση των Γενικευμένων Δέντρων Εύρεσης (GiST, Generalized Search Trees).

Στη βάση είναι δυνατόν να φορτωθούν δεδομένα είτε μέσω εντολών SQL είτε με ειδικό πρόγραμμα “Loader” προκειμένου για shapefiles.

Για τη διαχείριση της βάσης χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο διαχείρισης PgAdmin, το οποίο καθιστά φιλική την επικοινωνία του χρήστη με τη βάση, την επεξεργασία πινάκων, την υποβολή ερωτημάτων SQL αλλά και τη συντήρηση της βάσης.

## 5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια περιγραφή των, προς απεικόνιση, δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή.

Τα δεδομένα (επίπεδα) που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής:

- ο 10 σημαντικοί σεισμοί του Ελληνικού χώρου
- ο Μακροσεισμικές εντάσεις σεισμών
- ο Δίκτυο επιταχυνσιογράφων Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών
- ο Καταγραφές επιταχυνσιογράφων
- ο Διοικητικά όρια νομών χώρας – Ονοματολογία νομών
- ο Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας
- ο Ηφαίστεια
- ο Ζώνες σεισμικών πηγών
- ο Τεκτονικές γραμμές
- ο Υπόβαθρο Google Maps (Streets, Satellite, Hybrid)

### 5.1. Δέκα σημαντικοί σεισμοί του Ελληνικού χώρου, Μακροσεισμικές εντάσεις σεισμών

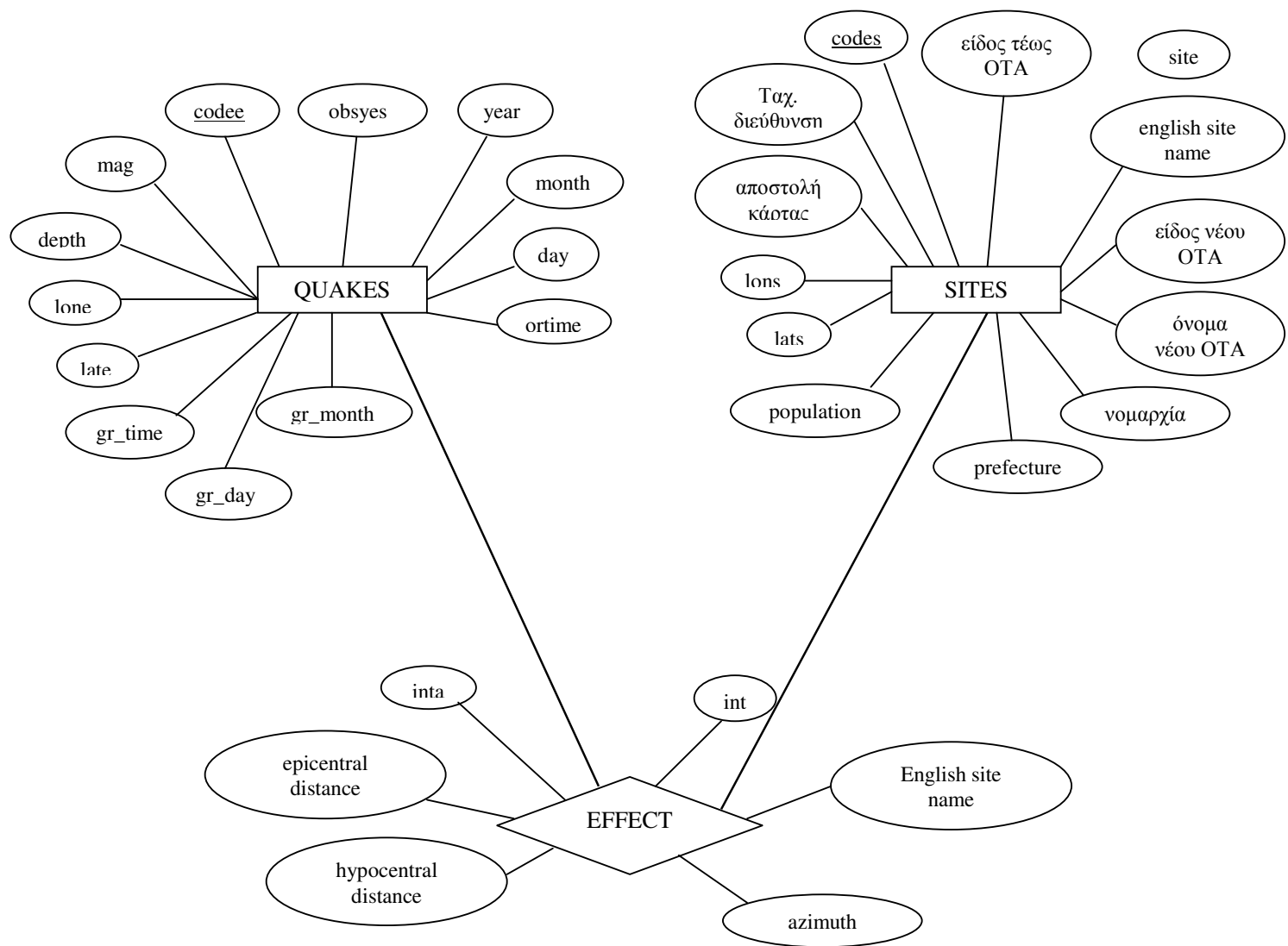
Το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αθηνών έχει αναπτύξει μια βάση δεδομένων μακροσεισμικών παρατηρήσεων, σε μορφή Microsoft Access, στην οποία περιέχονται και άλλα, βοηθητικά προς την κατεύθυνση της ανάλυσης του σεισμικού κινδύνου, στοιχεία. Το όνομα της βάσης είναι ‘macroseismic’. Η βάση περιλαμβάνει πληροφορίες:

- για τους σεισμούς του ελληνικού χώρου κατά την περίοδο 1900 μέχρι σήμερα, με μέγεθος  $M_s \geq 5$  και μεταξύ των συντεταγμένων  $34^\circ - 42^\circ$  βόρεια και  $19^\circ - 29^\circ$  ανατολικά. (πίνακας QUAKES)
- για όλους τους Δήμους και τα Δημοτικά Διαμερίσματα που προέκυψαν από τον νόμο Καποδίστρια με τα γεωγραφικά και διοικητικά χαρακτηριστικά τους (πίνακας SITES)
- για τις συνέπειες των σεισμών στους δήμους και τα δημοτικά διαμερίσματα εκφρασμένες σε μακροσεισμικές εντάσεις από τα μηνιαία δελτία του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (πίνακας EFFECTS)

Η βάση αυτή παραχωρήθηκε προκειμένου κάποια από τα δεδομένα της να απεικονιστούν μέσω της μελετούμενης εφαρμογής. Συγκεκριμένα έγινε επιλογή δέκα σεισμών από τη βάση, με τα κριτήρια της σημαντικότητας, της κάλυψης μεγάλης χρονικής περιόδου και του όγκου της διαθέσιμης πληροφορίας για κάθε σεισμό. Οι δέκα αυτοί σεισμοί κρίθηκαν επαρκείς προκειμένου να σχεδιαστεί η εφαρμογή και να αναδειχθούν οι δυνατότητες της. Οι δέκα σεισμοί που επιλέχθηκαν φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

A/A	Ημ/νία	Τοποθεσία Imax	$\phi^\circ N$	$\lambda^\circ E$
1	26/6/1926	Αρχάγγελος Ρόδου	36.5	27.5
2	12/8/1953	Αργοστόλι Κεφαλληνίας	38.2	20.6
3	30/4/1954	Σοφάδες Καρδίτσας	39.3	22.2
4	9/7/1956	Αιγιάλη Κυκλάδων	36.7	25.8
5	13/9/1986	Καλαμάτα	37.1	22.2
6	13/5/1995	Κνίδη Γρεβενών	40.19	21.73
7	15/6/1995	Βαλιμίτικα Αχαΐας	38.33	21.93
8	7/9/1999	Θρακομακεδόνες Αττικής	38.15	23.62
9	14/8/2003	Λευκάδα	38.79	20.56
10	8/1/2006	Κύθηρα	36.21	23.4

Πίνακας 4: Οι 10 σεισμοί που επιλέχθηκαν για απεικόνιση μέσω της εφαρμογής



Εικόνα 7: Εννοιολογικό μοντέλο βάσης δεδομένων μακροσεισμικών παρατηρήσεων (Καλογεράς, 2006)

Όσον αφορά τον εννοιολογικό σχεδιασμό της βάσης δεδομένων, οι σεισμοί και τα δημοτικά διαμερίσματα αποτελούν οντότητες στο μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων ενώ οι μακροσεισμικές εντάσεις αποτελούν συσχέτιση ανάμεσα στις δύο αυτές οντότητες. Οι οντότητες απεικονίζονται ως ορθογώνια παραλληλόγραμμα ενώ οι συσχετίσεις ως ρόμβοι στο μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων της βάσης που απεικονίζεται στην εικόνα 7.

Ακολουθούν πίνακες με την περιγραφή των πεδίων των πινάκων αυτών.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
CODEE	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Κωδικός σεισμού
OBSYES	Κείμενο έως 5 χαρακτήρες, Text(5)	Ύπαρξη ή όχι μακροσεισμικών παρατηρήσεων για το συγκεκριμένο σεισμό
YEAR	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Έτος
MONTH	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Μήνας
DAY	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Ημέρα
ORTIME	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Χρόνος γένεσης σεισμού
GR_MONTH	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Μήνας στα ελληνικά
GR_DAY	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Ημέρα
GR_TIME	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Ελληνική ώρα
LATE	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Γεωγραφικό πλάτος
LONE	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Γεωγραφικό μήκος
DEPTH	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Εστιακό βάθος
MAG	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Μέγεθος

**Πίνακας 5: Περιγραφή πίνακα 'QUAKES'**

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
CODES	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	Κωδικός θέσης
ΕΙΔΟΣ ΤΕΩΣ ΟΤΑ	Κείμενο έως 25 χαρακτήρες, Text(25)	Δήμος ή κοινότητα προ Καποδίστρια
SITE	Κείμενο έως 100 χαρακτήρες, Text(100)	Ονομασία διοικητικού διαμερίσματος
ENGLISH SITE NAME	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες , Text(50)	Ονομασία διοικητικού διαμερίσματος στα αγγλικά
ΕΙΔΟΣ ΝΕΟΥ ΟΤΑ	Κείμενο έως 25 χαρακτήρες , Text(25)	Δήμος ή δημοτικό διαμέρισμα μετά Καποδίστρια
ΟΝΟΜΑ ΝΕΟΥ ΟΤΑ	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες , Text(50)	Όνομα Δήμου ή δημοτικού διαμερίσματος μετά Καποδίστρια
NOMAPXIA	Κείμενο έως 25 χαρακτήρες , Text(25)	
PREFECTURE	Κείμενο έως 25 χαρακτήρες , Text(25)	Νομαρχία στα αγγλικά
POPULATION	Ακέραιος αριθμός (Long Integer)	πληθυσμός
LONS	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Γεωγραφικό μήκος
LATS	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Γεωγραφικό πλάτος
ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΚΑΡΤΑΣ	Ακέραιος αριθμός (Integer)	Επιλογή των διοικητικών διαμερισμάτων στα οποία αποστέλλονται τα ερωτηματολόγια
TAXYΔΡΟΜΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	
ΠΕΡΙΟΧΗ	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες , Text(50)	
ΤΗΛ/ΦΑΞ	Κείμενο έως 100 χαρακτήρες, Text(100)	
WWW	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες , Text(50)	

**Πίνακας 6: Περιγραφή πίνακα 'SITES'**

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
CODEE	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Κωδικός σεισμού
CODES	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Κωδικός θέσης
ENGLISH SITE NAME	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Ονομασία διοικητικού διαμερίσματος στα αγγλικά
INT	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες , Text(255)	Μακροσεισμική ένταση με λατινικούς αριθμούς
INTA	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Μακροσεισμική ένταση με αραβικούς αριθμούς για λόγους ταξινόμησης
EP DIST	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Επικεντρική απόσταση = απόσταση επίκεντρου – διοικητικού διαμερίσματος σε km
HYPDIST	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Υποκεντρική απόσταση = απόσταση υποκέντρου – διοικητικού διαμερίσματος σε km
AZIMUTH	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Αζιμούθιο = η γωνία που σχηματίζει η ευθεία επίκεντρου-διοικητικού διαμερίσματος με το βορρά, σε μοίρες

**Πίνακας 7: Περιγραφή πίνακα 'EFFECTS'**

Η Microsoft Access είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων, που βασίζεται στο σχεσιακό μοντέλο και δεν είναι χωρική. Αυτό σημαίνει ότι δεν υποστηρίζει χωρικούς τύπους δεδομένων όπως σημεία, γραμμές, πολύγωνα. Οι συντεταγμένες των επικέντρων των σεισμών είναι καταχωρημένες μέσα στη βάση ως περιγραφική πληροφορία σε πεδία αλφαριθμητικού τύπου. Η χωρική όμως αυτή διάσταση της βάσης δεδομένων (γεωμετρία) είναι απαραίτητη προκειμένου να μπορέσουν να απεικονιστούν οι σεισμοί στο χάρτη της εφαρμογής μέσω του λογισμικού MapServer. Γι' αυτό το σκοπό κατέστη απαραίτητη η μετατροπή της βάσης δεδομένων από τη σχεσιακή αρχική μορφή της σε μια χωρική βάση δεδομένων. Ως τέτοια χωρική βάση δεδομένων, επιλέχθηκε η PostGIS. Στη συνέχεια τα δεδομένα αυτά, έγιναν διαθέσιμα στην διαδικτυακή εφαρμογή μέσω του MapServer ως υπηρεσίες WMS και WFS. Η διαδικασία δημιουργίας των υπηρεσιών αυτών περιγράφεται σε επόμενο κεφάλαιο.

Η μετατροπή των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας τον οδηγό PostgreSQL ODBC (Open Database Connectivity driver). Μετά την εγκατάσταση του ο οδηγός αυτός απαιτεί τη δημιουργία ενός καινούργιου System DNS που να χρησιμοποιεί αυτόν τον οδηγό. Η διαδικασία για τη μετατροπή της βάσης είναι η εξής:

- Αρχικά δημιουργείται μια νέα κενή βάση δεδομένων στην PostGIS.
- Στη συνέχεια κάνουμε export από την Access έναν-έναν τους πίνακες που μας ενδιαφέρουν σε αυτήν τη βάση δεδομένων χρησιμοποιώντας τον ODBC driver. Στην περίπτωση μας δύο είναι οι πίνακες που χρειαζόμαστε, οι QUAKES και EFFECT. Ο QUAKES περιέχει τους σεισμούς και ο EFFECT τις μακροσεισμικές παρατηρήσεις.
- Όλα τα ονόματα των πεδίων αλλά και το όνομα του πίνακα μετατρέπονται σε πεζά γράμματα. Το βήμα αυτό αποδείχθηκε απαραίτητο στην πορεία της εργασίας καθώς στην περίπτωση αναφοράς σε πεδία ή πίνακες με κεφαλαία ονόματα κατά τη διατύπωση ερωτημάτων, το όνομα πρέπει να εσωκλείεται σε εισαγωγικά, κάτι που αφενός κάνει δύσκολη τη διαχείριση αλλά καθιστά και προβληματική την επικοινωνία με τον Mapserver. Επίσης αφαιρέθηκαν τα κενά μέσα στις ονομασίες των πεδίων για παρόμοιους λόγους.
- Με τη διαδικασία του export χάνεται το πρωτεύον κλειδί κάθε πίνακα, το οποίο πρέπει να ξαναπροσθέσουμε με την εντολή π.χ για τον πίνακα quakes:

```
ALTER TABLE quakes ADD PRIMARY KEY (codee);
```

- Στη συνέχεια πρέπει να προσθέσουμε το πεδίο της γεωμετρίας ως εξής:

```
SELECT AddGeometryColumn('public', 'quakes', 'pos', 4326, 'POINT', 2);
```

- Θα πρέπει επίσης να καθοριστεί ένας έλεγχος εγκυρότητας της γεωμετρίας ως εξής:

```
ALTER TABLE public.quakes ADD CONSTRAINT location_valid_check CHECK (isvalid(pos));
```

- Για να μετατρέψουμε τώρα τα πεδία lone, late του πίνακα, που περιέχουν τις συντεταγμένες των επικέντρων, σε γεωμετρία χρησιμοποιούμε την εξής εντολή:

```
UPDATE quakes SET pos = PointFromText('POINT(' || lone || ' ' || late || ')', 4326)
```

4326, είναι ο κωδικός epsg του συστήματος WGS84 (γεωγραφικές συντεταγμένες) στο οποίο αναφέρονται οι συντεταγμένες. Οι κωδικοί epsg είναι αριθμητικοί κωδικοί που συνδέονται με ορισμούς συστημάτων συντεταγμένων. Οι κωδικοί αυτοί εκτός από την PostGIS χρησιμοποιούνται και από το πρότυπο WMS για να περιγράψει τα συστήματα συντεταγμένων των δεδομένων που παρέχονται.

- Το επόμενο βήμα είναι η δημιουργία δείκτη με γενικευμένα δένδρα αναζήτησης (GiST) για το πεδίο της γεωμετρίας ως εξής:



```
CREATE INDEX locations_idx ON public.quakes USING GIST (pos);
```

Για μεγάλες βάσεις δεδομένων το ευρετήριο καλό είναι να δημιουργείται αφού εισαχθούν τα δεδομένα γιατί η ενημέρωση σε πεδία με ευρετήριο είναι πιο αργή από το εάν δεν είχαν ευρετήριο.

- Στη συνέχεια ορίζουμε ότι το πεδίο της γεωμετρίας δεν μπορεί να είναι κενό, και αυτό γιατί δεν μπορεί να γίνει clustering σε ευρετήρια GIST με κενές τιμές. Θέλω να χρησιμοποιήσω τη λειτουργία clustering γιατί επιταχύνει τις ευρέσεις. Στην ουσία το clustering αναδιατάσσει τα στοιχεία του πίνακα σύμφωνα με το ευρετήριο.

```
ALTER TABLE quakes ALTER COLUMN pos SET NOT NULL;  
CLUSTER locations_idx ON quakes;
```

- Τέλος εκτελούμε την εντολή Vacuum analyze για να βεβαιωθούμε ότι τα στατιστικά για το ευρετήριο μας είναι ενημερωμένα.

```
VACUUM ANALYZE quakes;
```

Η παραπάνω διαδικασία επαναλήφθηκε και για τον πίνακα EFFECTS που περιέχει τις μακροσεισμικές παρατηρήσεις.

Προκειμένου να επιταχυνθεί περισσότερο η διαδικασία της εύρεσης, απομονώθηκαν από τον πίνακα των σεισμών, οι δέκα σεισμοί που αναφέρθηκαν παραπάνω και τοποθετήθηκαν σε νέο πίνακα με την ονομασία 'quake\_small'. Αυτό έγινε δίνοντας την ακόλουθη εντολή SQL σε περιβάλλον PgAdmin:

```
create table quake_small as select * from public.quakes where  
codee='1808' or codee='1792' or codee='1682' or codee='1547' or codee='1539' or  
codee='1371' or codee='0766' or codee='0721' or codee='0688' or codee='0289'
```

Στον νέο αυτό πίνακα προστέθηκαν κάποια επιπλέον δεδομένα για τους συγκεκριμένους σεισμούς, με σκοπό τον εμπλουτισμό της εφαρμογής. Τα στοιχεία αυτά είναι τα εξής::

- ✓ Notes: περιέχει την ονομασία του φορέα της συγκεκριμένης λύσης
- ✓ Date: περιέχει την ημερομηνία του σεισμού σε ενιαία μορφή
- ✓ Beachball: περιέχει τη διαδρομή του αρχείου εικόνας με το μηχανισμό γένεσης του σεισμού. Οι εικόνες αυτές παρασχέθησαν από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο.
- ✓ Photo1: περιέχει τη διαδρομή του πρώτου αρχείου εικόνας – φωτογραφία από το συγκεκριμένο σεισμό. Οι φωτογραφίες προήλθαν από διάφορες ιστοσελίδες του διαδικτύου.
- ✓ Photo2: περιέχει τη διαδρομή του δεύτερου αρχείου εικόνας – φωτογραφία από το συγκεκριμένο σεισμό

Επίσης δημιουργήθηκαν άλλοι τρεις πίνακες για τους σεισμούς που περιέχουν τις λύσεις άλλων τριών φορέων :

- Papazachos B and Papazachou C. (1997). The earthquakes of Greece, Ziti publ, 304 pages
- USGS database
- Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT) Project, <http://www.globalcmt.org>

Οι πίνακες αυτοί ονομάστηκαν quake\_papazachos, quake\_usgs και quake\_harvard αντίστοιχα και περιέχουν τα ίδια πεδία με τον πίνακα quake\_small, με μικρή διαφοροποίηση στο όνομα ώστε να μην χρειάζεται να δημιουργηθούν ψευδώνυμα (aliases) κατά την υποβολή ερωτημάτων προς τη βάση. Τα δεδομένα για τις λύσεις αυτές παραχωρήθηκαν από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο ή βρέθηκαν από τις ιστοσελίδες των αντίστοιχων φορέων. Οι εντολές για τη δημιουργία των πινάκων και την εισαγωγή των δεδομένων, δώθηκαν μέσα από το περιβάλλον του εργαλείου PgAdmin και είναι οι εξής:

➤ Για τον πίνακα quakes\_papazachos:

Για δημιουργία του πίνακα:

```
CREATE TABLE quake_papazachos
(
  id_p serial NOT NULL,
  codeep character varying(255) NOT NULL,
  yearp double precision,
  gr_monthp character varying(20),
  dayp smallint,
  ortimep character varying(15),
  latep real,
  lonep real,
  depthp character varying(3),
  magp double precision,
  notesp character varying(60),
  posp geometry,
  beachballp character varying(40),
  CONSTRAINT quake_pap_pkey PRIMARY KEY (id_p),
  CONSTRAINT enforce_dims_pos CHECK (ndims(posp) = 2),
  CONSTRAINT enforce_geotype_pos CHECK (geometrytype(posp) = 'POINT'::text OR
posp IS NULL),
  CONSTRAINT enforce_srid_pos CHECK (srid(posp) = 4326),
  CONSTRAINT qpap_loc_valid_check CHECK (isvalid(posp))
)
```

Για εισαγωγή δεδομένων:

```
insert into public.quake_papazachos(codeep,id_p) values ('1547',7);
insert into public.quake_papazachos(codeep,id_p) values ('1682',8);
insert into public.quake_papazachos(codeep,id_p) values ('1792',9);
insert into public.quake_papazachos(codeep,id_p) values ('1808',10);

insert into public.quake_papazachos(codeep,yearp,gr_monthp,dayp,ortimep,latep,
lonep, depthp, magp,posp, notesp,id_p) values
('0289',1926,'ΙΟΥΝΙΟΥ',26,'19:46:34',36.5,27.5,100,8, GeomFromText('POINT(27.5
36.5)',4326), 'Papazachos & Papazachou 1997',1);

insert into public.quake_papazachos(codeep,yearp,gr_monthp,dayp,ortimep,latep,
lonep, depthp, magp,posp, notesp,id_p) values
('0688',1953,'ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ',12,'09:23:52',38.1,20.6,-1,7.2,
GeomFromText('POINT(20.6 38.1)',4326), 'Papazachos & Papazachou 1997',2);

insert into public.quake_papazachos(codeep,yearp,gr_monthp,dayp,ortimep,latep,
lonep, depthp, magp,posp, notesp,id_p) values
('0721',1954,'ΑΠΡΙΛΙΟΥ',30,'13:02:36',39.28,22.29,-1,7.0,
GeomFromText('POINT(22.29 39.28)',4326), 'Papazachos & Papazachou 1997',3);

insert into public.quake_papazachos(codeep,yearp,gr_monthp,dayp,ortimep,latep,
lonep, depthp, magp,posp, notesp,id_p) values
('0766',1956,'ΙΟΥΛΙΟΥ',9,'03:11:40',36.64,25.96,-1,7.5,
GeomFromText('POINT(25.96 36.64)',4326), 'Papazachos & Papazachou 1997',4);

insert into public.quake_papazachos(codeep,yearp,gr_monthp,dayp,ortimep,latep,
lonep, depthp, magp,posp, notesp,id_p) values
('1371',1986,'ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ',13,'17:24:33.7',37.03,22.20,29,5.9,
GeomFromText('POINT(22.20 37.03)',4326), 'Papazachos & Papazachou 1997',5);

insert into public.quake_papazachos(codeep,yearp,gr_monthp,dayp,ortimep,latep,
lonep, depthp, magp,posp, notesp,id_p) values
```

```
('1539',1995,'ΜΑΪΟΥ',13,'08:47:20.5',40.08,21.68,7,6.5,
GeomFromText('POINT(21.68 40.08)',4326), 'Papazachos & Papazachou 1997',6);
```

➤ Για τον πίνακα `quakes_harvard`:

Για τη δημιουργία του πίνακα:

```
CREATE TABLE quake_harvard
(
  id_h serial NOT NULL,
  codeeh character varying(255) NOT NULL,
  "yearh" double precision,
  gr_monthhh character varying(20),
  "dayh" smallint,
  ortimeh character varying(15),
  lateh real,
  loneh real,
  depthhh character varying(3),
  magh double precision,
  notesh character varying(60),
  posh geometry,
  CONSTRAINT quake_har_pkey PRIMARY KEY (id_h),
  CONSTRAINT enforce_dims_pos CHECK (ndims(posh) = 2),
  CONSTRAINT enforce_geotype_pos CHECK (geometrytype(posh) = 'POINT'::text OR
posh IS NULL),
  CONSTRAINT enforce_srid_pos CHECK (srid(posh) = 4326),
  CONSTRAINT qhar_loc_valid_check CHECK (isvalid(posh))
)
```

Για την εισαγωγή των δεδομένων:

```
insert into public.quake_harvard(codeeh,notesh,id_h) values ('0289', 'Harvard
Centroid-Moment-Tensor (CMT) Project',1);
insert into public.quake_harvard(codeeh,notesh,id_h) values ('0688', 'Harvard
Centroid-Moment-Tensor (CMT) Project',2);
insert into public.quake_harvard(codeeh,notesh,id_h) values ('0721', 'Harvard
Centroid-Moment-Tensor (CMT) Project',3);
insert into public.quake_harvard(codeeh,notesh,id_h) values ('0766', 'Harvard
Centroid-Moment-Tensor (CMT) Project',4);

insert into public.quake_harvard(codeeh,yearh,gr_monthhh,dayh,ortimeh,lateh,
loneh, depthhh, magh,posh, notesh,id_h) values
('1371',1986,'ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ',13,'17:24:34.6',36.80,22.64,15,5.9,
GeomFromText('POINT(22.64 36.80)',4326), 'Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT)
Project',5);

insert into public.quake_harvard(codeeh,yearh,gr_monthhh,dayh,ortimeh,lateh,
loneh, depthhh, magh,posh, notesh,id_h) values
('1539',1995,'ΜΑΪΟΥ',13,'08:47:20.7',39.89,21.90,15,6.50,
GeomFromText('POINT(21.90 39.89)',4326), 'Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT)
Project',6);

insert into public.quake_harvard(codeeh,yearh,gr_monthhh,dayh,ortimeh,lateh,
loneh, depthhh, magh,posh, notesh,id_h) values
('1547',1995,'ΙΟΥΝΙΟΥ',15,'00:15:56.0',38.10,22.46,15,6.50,
GeomFromText('POINT(22.46 38.10)',4326), 'Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT)
Project',7);

insert into public.quake_harvard(codeeh,yearh,gr_monthhh,dayh,ortimeh,lateh,
loneh, depthhh, magh,posh, notesh,id_h) values
('1682',1999,'ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ',7,'11:56:56.5',37.87,23.64,15,5.8,
GeomFromText('POINT(23.64 37.87)',4326), 'Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT)
Project',8);
```

```
insert into public.quake_harvard(codeeh,yearh,gr_monthh,dayh,ortimeh,lateh,
loneh, depthh, magh, posh, notesh, id_h) values
('1792',2003,'AYFOYETOY',14,'05:15:08.3',38.70,20.67,15,6.2,
GeomFromText('POINT(20.67 38.70)',4326), 'Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT)
Project',9);
```

```
insert into public.quake_harvard(codeeh,yearh,gr_monthh,dayh,ortimeh,lateh,
loneh, depthh, magh, posh, notesh, id_h) values
('1808',2006,'IANOYAPIOY',8,'11:35:00.3',35.93,23.29,64,6.7,
GeomFromText('POINT(23.29 35.93)',4326), 'Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT)
Project',10);
```

```
update quake_harvard set
beachballh='http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/bv1371.gif' where
codeeh='1371';
```

```
update quake_harvard set
beachballh='http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/bv1539.gif' where
codeeh='1539';
```

```
update quake_harvard set
beachballh='http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/bv1547.gif' where
codeeh='1547';
```

```
update quake_harvard set
beachballh='http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/bv1682.gif' where
codeeh='1682';
```

```
update quake_harvard set
beachballh='http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/bv1792.gif' where
codeeh='1792';
```

```
update quake_harvard set
beachballh='http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/bv1808.gif' where
codeeh='1808';
```

#### ➤ Για τον πίνακα quakes\_usgs:

Για τη δημιουργία του πίνακα:

```
CREATE TABLE quake_usgs
(
    id serial NOT NULL,
    codeeu character varying(255) NOT NULL,
    yearu double precision,
    gr_monthu character varying(20),
    dayu smallint,
    ortimeu character varying(15),
    lateu real,
    loneu real,
    depthu character varying(3),
    magu double precision,
    notesu character varying(60),
    posu geometry,
    dateu character varying(20),
    CONSTRAINT quake_usgs_pkey PRIMARY KEY (id),
    CONSTRAINT enforce_dims_pos CHECK (ndims(posu) = 2),
    CONSTRAINT enforce_geotype_pos CHECK (geometrytype(posu) = 'POINT'::text OR
posu IS NULL),
    CONSTRAINT enforce_srid_pos CHECK (srid(posu) = 4326),
    CONSTRAINT qusgs_loc_valid_check CHECK (isvalid(posu))
)
```

Για την εισαγωγή των δεδομένων:

```

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('0688',1953,'AYFOYETOY',12,'09:23:52',38.3,20.80,33,7.30,
GeomFromText('POINT(20.80 38.30)',4326), 'USGS',2);

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('0721',1954,'ΑΠΡΙΑΙΟΥ',30,'13:02:36',39.30,22.20,15,7.20,
GeomFromText('POINT(22.20 39.30)',4326), 'USGS',30);

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('0766',1956,'ΙΟΥΛΙΟΥ',9,'03:11:40',36.70,25.80,60,7.8,
GeomFromText('POINT(25.80 36.70)',4326), 'USGS',4);

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('1371',1986,'ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ',13,'17:24:31.49',37.01,22.18,11,6.0,
GeomFromText('POINT(22.18 37.01)',4326), 'USGS',5);

UPDATE public.quake_small SET ortime = '08:47:17.0',late = 40.18, lone = 21.71,
depth = 39, mag = 6.1,pos = GeomFromText('POINT(21.71 40.18)',4326) WHERE
codeel=1539;

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('1539',1995,'ΜΑΪΟΥ',13,'08:47:12.73',40.15,21.69,14,6.80,
GeomFromText('POINT(21.69 40.15)',4326), 'USGS',6);

insert into public.quake_small(codee,year,gr_month,day,ortime,late, lone,
depth, mag,pos,codeel, notes) values
('1547',1995,'ΙΟΥΝΙΟΥ',15,'00:15:56.0',38.10,22.46,15,6.50,
GeomFromText('POINT(22.46 38.10)',4326),1547, 'Harvard Centroid-Moment-Tensor
(CMT) Project');

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('1547',1995,'ΙΟΥΝΙΟΥ',15,'00:15:56.0',38.10,22.46,15,6.50,
GeomFromText('POINT(22.46 38.10)',4326), 'USGS',7);

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('1682',1999,'ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ',7,'11:56:49.38',38.12,23.60,10,6.0,
GeomFromText('POINT(23.60 38.12)',4326), 'USGS',8);

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('1792',2003,'ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ',14,'05:14:54.76',39.16,20.60,10,6.3,
GeomFromText('POINT(20.60 39.16)',4326), 'USGS',9);

insert into public.quake_usgs(codeeu,yearu,gr_monthu,dayu,ortimeu,lateu, loneu,
depthu, magu,posu, notesu,id) values
('1808',2006,'ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ',8,'11:34:55.64',36.31,23.21,66,6.7,
GeomFromText('POINT(23.21 36.31)',4326), 'USGS',10);

```

	codee	obsyes	codesq	year	month	day	ortime	gr_month	GR_DAY	GR_TIME	late	lone	depth	mag	pos	posm	cc	notes	id	beachball	date	photo1	photo2	press
	charac	charac	charac	double	charac	double	character v	character	double pr	character	real	real	charac	double	geom	geom	in	charac	id	character	charac	character var	character var	character va
1	0289		E02	1926	JUN	26	19:46:34.0	ΙΟΥΝΙΟΥ			36.5	27.5	100	8	01010C01010000	28	EAA	2		26/6/15				http://www.ge
2	0688		K01	1953	AUG	12	09:23:52.0	ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ			38.2	20.6	5	7.2	01010C01010000	68	EAA	4		12/8/15	argostoli_688a	argostoli_688b		http://www.ge
3	0721	*	I02	1954	APR	30	13:02:36.0	ΑΠΡΙΛΙΟΥ			39.3	22.2	5	7	01010C01010000	72	EAA	6		30/4/15	sofades_721a	sofades_721b		http://www.ge
4	0766	*	E02	1956	JUL	9	03:11:40.0	ΙΟΥΛΙΟΥ			36.7	25.8	5	7.5	01010C01010000	76	EAA	8		9/7/15	aigiali_766a	aigiali_766b		http://www.ge
5	1371	*	D01	1986	SEP	13	17:24:34.0	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ			37.1	22.2	28	6	01010C01010000	13	EAA	12		13/9/15	kalamata_1371	kalamata_1371		http://www.ge
6	1539		J01	1995	MAY	13	08:47:17.0	ΜΑΪΟΥ			40.18	21.71	39	6.1	01010C01010000	15	EAA	16		13/5/15	grevena_1539a			http://www.epi
7	1547		I01	1995	JUN	15	00:30:52.9	ΙΟΥΝΙΟΥ			38.33	21.93	5	5.7	01010C01010000	15	EAA	19		15/6/15	Valimitika_1547			http://www.hri
8	1682	*	I01	1999	SEP	7	11:56:50.5	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ			38.15	23.62	30	5.9	01010C01010000	16	EAA	22		7/9/15	athina_1682a	athina_1682b		http://archive.e
9	1792	*	K01	2003	AUG	14	05:14:53.9	ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ			38.79	20.56	12	6.4	01010C01010000	17	EAA	25		14/8/20	lefkada_1792a	lefkada_1792b		http://www.tar
10	1808			2006	JAN	8	11:34:00.0	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ	8	13:34:00.0	36.21	23.4	69	6.7	01010C01010000	18	EAA	28		8/1/20	kithira_1808a	kithira_1808b		http://www.tar
*																								

Εικόνα 8: Στιγμιότυπο του πίνακα quake\_small

## 5.2. Δίκτυο επιταχυνσιογράφων Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών – Καταγραφές επιταχυνσιογράφων

Τα δεδομένα για τους επιταχυνσιογράφους παρασχέθηκαν επίσης από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο σε μορφή βάσης δεδομένων MsAccess. Η βάση αυτή, με την ονομασία 'NOA-smdb-2004' είναι μια βάση δεδομένων καταγραφής των ισχυρών εδαφικών κινήσεων (strong motion database) (Kalogeras, 2001; Kalogeras & Stavrakakis, 2007). Περιέχει πληροφορίες για:

- το δίκτυο επιταχυνσιογράφων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Αθηνών (πίνακας STATIONS)
- Τις καταγραφές από τους επιταχυνσιογράφους της αδιόρθωτης ιστορίας της εδαφικής επιτάχυνσης κατά τις 3 διευθύνσεις (πίνακας V1PLOTS) από το 1973 έως σήμερα.
- Τις μέγιστες τιμές της ισχυρής σεισμικής εδαφικής κίνησης (επιτάχυνση, ταχύτητα, μετατόπιση) από τις καταγραφές των επιταχυνσιογράφων από το 1973 έως σήμερα (πίνακας DATA) κατά τις τρεις διευθύνσεις (επιμήκη, κατακόρυφη, εγκάρσια).

Στους επόμενους πίνακες δίνεται περιγραφή των πεδίων των πινάκων STATIONS και DATA.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
STATION CODE	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες , Text(50)	Κωδικός επιταχυνσιογράφου
LOCATION	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	Περιοχή που είναι τοποθετημένος ο επιταχυνσιογράφος
ACTIVE (Y/N)	Κείμενο ενός χαρακτήρα, Text(1)	Είναι σε λειτουργία ο επιταχυνσιογράφος; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)
OWNER	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	Ιδιοκτήτης του οργάνου
STATION_LAT	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Γεωγραφικό πλάτος
STATION_LON	Αριθμοί διπλής ακρίβειας, Number(double)	Γεωγραφικό μήκος
ELEVATION(m)	Ακέραιος αριθμός (Integer)	Υψόμετρο

SITE	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	Τοποθεσία
BUILDING	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	Περιγραφή κτηρίου
GEOLOGY	Κείμενο έως 255 χαρακτήρες, Text(255)	Γεωλογία
NOTES	Κείμενο έως 100 χαρακτήρες, Text(100)	Παρατηρήσεις

**Πίνακας 8: Περιγραφή πίνακα 'STATIONS'**

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΕΔΙΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΠΕΔΙΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
RECORD CODE	Κείμενο έως 10 χαρακτήρες , Text(10)	Κωδικός καταγραφής
UNIFIED CODE	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	
SERIAL NO	Κείμενο έως 15 χαρακτήρες, Text(15)	Τύπος καταγραφικού
LOCATION	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	Περιοχή
STATION CODE	Κείμενο έως 50 χαρακτήρες, Text(50)	Κωδικός επιταχυνσιογράφου
DATE	Ημερομηνία / Ώρα	Ημερομηνία καταγραφής
TIME	Ημερομηνία / Ώρα	Ώρα καταγραφής
LATITUDE	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Γεωγραφικό πλάτος
LONGITUDE	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Γεωγραφικό μήκος
DISTANCE	Ακέραιος αριθμός (Integer)	Απόσταση οργάνου από σεισμό
Ms	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Επιφανειακό Μέγεθος σεισμού
Imax	Κείμενο έως 10 χαρακτήρες, Text(10)	Μέγιστη παρατηρηθείσα μακροσεισμική ένταση σεισμού
LONG ACCEL	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Οριζόντια επιτάχυνση
LONG VELOC	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Οριζόντια ταχύτητα
LONG DISPL	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Οριζόντια μετάθεση
VERT ACCEL	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Κατακόρυφη επιτάχυνση
VERT VELOC	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Κατακόρυφη ταχύτητα
VERT DISPL	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Κατακόρυφη μετάθεση
TRAN ACCEL	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Εγκάρσια επιτάχυνση
TRAN VELOC	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Εγκάρσια ταχύτητα
TRAN DISPL	Αριθμοί απλής ακρίβειας, Number(single)	Εγκάρσια μετάθεση

**Πίνακας 9: Περιγραφή πίνακα 'DATA'**

Οι πίνακες που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εφαρμογή είναι οι STATIONS και DATA, οι οποίοι μετατράπηκαν σε μορφή PostGIS με το τρόπο που περιγράφηκε πρωτότερα για τα δεδομένα των σεισμών. Ο πίνακας VIPLOTS περιέχει τα γραφήματα των καταγραφών των επιταχυνσιογράφων ως εικόνες (τύπος δεδομένων OLE OBJECT στην Access). Ο τύπος αυτός δε στάθηκε δυνατό να μετατραπεί απ'αυθείας σε μορφή PostGIS και έτσι ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

- οι εικόνες που αφορούσαν τους συγκεκριμένους σεισμούς σώθηκαν έξω από τη βάση δεδομένων σε ειδικό φάκελο
- δημιουργήθηκαν στον πίνακα DATA 3 νέα πεδία αλφαριθμητικού τύπου, τα LV1, VV1, TV1
- στα νέα αυτά πεδία εισήχθησαν, για τους υπόψιν σεισμούς, οι διαδρομές των αρχείων των εικόνων, μέσω εντολών SQL, τύπου  
`update data set lv1='ATHA1_lv1.gif' where record_code='ATHA1'`

Ο πίνακας DATA στην ουσία αποτελεί συσχέτιση, από εννοιολογική άποψη, των πινάκων QUAKES της βάσης macroseismic και STATIONS της βάσης 'NOA-smdb-2004' αλλά μια και βρίσκονται σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων δεν είναι δυνατή η απ'ευθείας συσχέτιση τους. Έτσι στον πίνακα DATA περιέχεται μεν ως ξένο κλειδί το πρωτεύον κλειδί του πίνακα STATIONS αλλά η αναφορά σε συγκεκριμένο σεισμό γίνεται έμμεσα μέσω των συντεταγμένων του επίκεντρου, της ημερομηνίας και ώρας και του μεγέθους του σεισμού.

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στην PostGIS, στήθηκαν στον MapServer εξυπηρετητές υπηρεσιών WMS και WFS, προκειμένου να διοχετευθούν τα δεδομένα προς την διαδικτυακή εφαρμογή.

### 5.3. Διοικητικά όρια νομών χώρας - Ονοματολογία

Τα όρια των νομών της χώρας εισήχθησαν στην εφαρμογή προκειμένου να χρησιμοποιηθούν ως υπόβαθρο στον χάρτη με τη μορφή κλειστών πολύγωνων αλλά και ως επίπεδο υπέρθεσης (overlay) με τη μορφή γραμμών. Τα δεδομένα αυτά παραχωρήθηκαν από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, σε μορφή αρχείου πολυγώνων ESRI shapefile, το οποίο περιέχει ως περιγραφική πληροφορία, τις ονομασίες των νομών, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή ως ένα επιπλέον βοηθητικό επίπεδο υπέρθεσης. Το αρχείο αυτό είναι σε σύστημα συντεταγμένων WGS84.

Ο Mapserver έχει τη δυνατότητα απεικόνισης αρχείων σε μορφή shapefile, παρ'όλα αυτά και προκειμένου η πληροφορία να είναι συγκεντρωμένη κεντρικά σε ένα σύστημα, εισήχθησαν τα δεδομένα στην PostGIS, στη βάση δεδομένων των μακροσεισμικών παρατηρήσεων. Η εισαγωγή έγινε μέσω της εντολής shp2pgsql, που δίνεται από περιβάλλον γραμμής εντολών. Η εντολή συντάσσεται ως εξής:

```
# shp2pgsql shp myschema.mytable | psql -d database
```

όπου:

shp, το όνομα του αρχείου shapefile προς εισαγωγή, μαζί με τη διαδρομή που οδηγεί στο αρχείο εάν αυτό δεν είναι στον ίδιο φάκελο με το εκτελέσιμο shp2pgsql

myschema.mytable, το σχήμα και η ονομασία του πίνακα που θα δημιουργηθεί στην PostGIS

database, το όνομα της βάσης δεδομένων PostGIS στην οποία θα γίνει η εισαγωγή

Στη συγκεκριμένη περίπτωση η εντολή που δόθηκε είναι η εξής:

```
c:\program files\postgresql\8.2\bin> shp2pgsql -s 4326 GR_Nomoi_wgs84_copy_region.shp  
prefectures | psql macroseismic maria
```

με αυτόν τον τρόπο προστίθεται στη βάση ο πίνακας prefectures, με πεδίο γεωμετρίας το the\_geom.



Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στην PostGIS, στήθηκε στον MapServer εξυπηρετητής υπηρεσιών WMS , προκειμένου να διοχετευθούν τα δεδομένα προς την διαδικτυακή εφαρμογή.

#### 5.4. Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας

Οι ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας είναι ζώνες στις οποίες ισχύουν συγκεκριμένοι συντελεστές που αφορούν τη σεισμικότητα της περιοχής της τεχνικής κατασκευής, την επικινδυνότητα του εδάφους, την σπουδαιότητα της κατασκευής, τον συντελεστή συμπεριφοράς, τον συντελεστή θεμελίωσης κλπ.

Σχεδιάστηκαν από σεισμολογικούς φορείς της χώρας (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, Ι.Τ.Σ.Α.Κ., Παν. Αθήνας, Παν. Θεσ/νίκης), και άρχισαν να εφαρμόζεται μαζί με τον νέο αντισεισμικό κανονισμό (NEAK) το 1995.

Ο Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας που ίσχυε έως το 2004, σχεδιάστηκε την περίοδο 1986-1989, και σύμφωνα με αυτόν ο Ελληνικός χώρος κατανέμεται σε 4 ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας (I, II, III, IV), με αντίστοιχες τιμές ενεργού εδαφικής επιτάχυνσης σχεδιασμού 0,12 g για τη πρώτη ζώνη, 0,16 g για τη δεύτερη ζώνη, 0,24 g για την τρίτη ζώνη και 0,36 g για την τέταρτη ζώνη (όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας). Ο χάρτης συνοδεύεται από πίνακα 136 πόλεων και οικισμών και της ζώνης σεισμικής επικινδυνότητας στην οποία ο καθένας από τους οικισμούς αυτούς ανήκει.

Κατά τη 15ετία 1986-2001 καταστροφικοί σεισμοί έπληξαν τον Ελληνικό χώρο, (Κοζάνη-Γρεβενά 1995, Αίγιο 1995, Κόνιτσα 1996, Αθήνα 1999, Σκύρος 2001 και άλλοι) οπότε άλλαξαν σε πολλές περιπτώσεις τα δεδομένα στα οποία βασίστηκε ο σχεδιασμός του ισχύοντος μέχρι σήμερα χάρτη.

Κατά το χρονικό διάστημα 2002 - 2003 αναθεωρήθηκε από Επιστημονικές Επιτροπές του ΟΑΣΠ ο Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας που συνοδεύει τον Αντισεισμικό κανονισμό της χώρας, με σημαντικές τροποποιήσεις και βελτιώσεις σε σχέση με τον προηγούμενο (κατάργηση της ζώνης χαμηλής σεισμικής επικινδυνότητας, κατανομή του ελλαδικού χώρου σε 3 ζώνες αντί 4, ενιαία τιμή σεισμικής επιτάχυνσης g σε κάθε καποδιστριακό δήμο ). Ο Νέος Χάρτης τέθηκε σε εφαρμογή από 1-1-2004.

Οι ζώνες αυτές ψηφιοποιήθηκαν σε περιβάλλον ArcGIS ως πολύγωνα έχοντας σαν υπόβαθρο χάρτη των ζωνών ο οποίος προήλθε από την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Π (Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού & Προστασίας). Ο χάρτης αυτός υπέστη γεωαναφορά προκειμένου να τοποθετηθεί σε πραγματικές συντεταγμένες στο ελληνικό σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ'87. Στα πολύγωνα των ζωνών, προστέθηκε ως περιγραφική πληροφορία η ονομασία της ζώνης με τη μορφή λατινικών αριθμών I, II, III, όπως ορίζει ο Ο.Α.Σ.Π. Το αρχείο shapefile που δημιουργήθηκε με αυτόν τον τρόπο, εισήχθηκε στη συνέχεια στη βάση δεδομένων των μακροσεισμικών παρατηρήσεων, στην PostGIS με τον τρόπο που περιγράφηκε πρωτότερα.

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στην PostGIS, στήθηκε στον MapServer εξυπηρετητής υπηρεσιών WMS, προκειμένου να διοχετευθούν τα δεδομένα προς την εφαρμογή. Το επίπεδο αυτό λόγω του πολυγωνικού του χαρακτήρα και της χωρικής κάλυψης όλης της χώρας αποφασίστηκε να λειτουργήσει στην εφαρμογή ως υπόβαθρο (Base Layer).

#### 5.5. Ηφαιστεια

Τα ηφαιστεια, εισήχθησαν στην εφαρμογή ως γεωμορφολογικοί σχηματισμοί, άμεσα συσχετιζόμενοι με σεισμικές ζώνες. Η εισαγωγή των στοιχείων των ηφαιστειών έγινε στη βάση δεδομένων μακροσεισμικών παρατηρήσεων σε νέο πίνακα που δημιουργήθηκε, μέσω εντολών SQL. Οι συντεταγμένες των ηφαιστειών πάρθηκαν από το Google Earth, ενώ για κάθε ηφαιστειο, βρέθηκε στο διαδίκτυο μία χαρακτηριστική φωτογραφία και συνετέθη μια σύντομη περιγραφή. Ο πίνακας των ηφαιστειών ονομασθηκε 'volcanoes' και περιέχει τα πεδία : volc\_id (αύξων αριθμός), title (ονομασία ηφαιστείου), image (διαδρομή αρχείου εικόνας ηφαιστείου) και description (περιγραφή). Οι εντολές που δόθηκαν για τη δημιουργία του πίνακα και την εισαγωγή των στοιχείων είναι οι εξής:

➤ Δημιουργία πίνακα

```
create table public.volcanoes(volc_id integer PRIMARY KEY, title varchar(20),  
,image varchar(60), description varchar(400));
```

➤ Προσθήκη πεδίου γεωμετρίας

```
select AddGeometryColumn('public', 'volcanoes', 'pos', 4326, 'POINT',2);
```

➤ Προσθήκη ελέγχου εγκυρότητας της γεωμετρίας

```
ALTER TABLE public.volcanoes ADD CONSTRAINT volc_loc_valid_check CHECK (isvalid(pos));
```

➤ Εισαγωγή στοιχείων

```
INSERT INTO public.volcanoes VALUES (1,'ΗΦΑΙΣΤΕΙΟ ΜΕΘΑΝΩΝ',  
'http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/methana_mini.jpg', 'Ο κρατήρας αυτού  
του ηφαιστείου βρίσκεται σε ύψος 417 m και έχει διάμετρο 150 m. Η τελευταία  
έκρηξη έγινε το 273 π.Χ. και από τα υλικά που βγήκαν στην επιφάνεια  
σχηματίστηκε ο ηφαιστειακός κώνος της Καμμένης.', GeomFromText('POINT(23.336  
37.615)',4326));
```

```
INSERT INTO public.volcanoes VALUES (2,' ΗΦΑΙΣΤΕΙΟ ΜΗΛΟΥ',  
'http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/milos_mini.jpg', 'Ο κρατήρας της  
Φυριπλάκας βρίσκεται σε υψόμετρο 200 m, έχει διάμετρο 1.700 m και αποτελείται  
από συσώρευση στάχτης και άμμου και από λατύπες περλιτικής υψής. Διακρίνονται  
σε αυτόν ρεύματα λάβας.', GeomFromText('POINT(24.439 36.699)',4326));
```

```
INSERT INTO public.volcanoes VALUES (3,' ΗΦΑΙΣΤΕΙΟ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗΣ  
, 'http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/santorini_mini.jpg', 'Τρία νησιά, η  
Θήρα, η Θηρασία και το Ασπρονήσι, περιβάλλουν μια βαθιά λεβητοειδή θαλασσινή  
λεκάνη (καλδέρα), που από το κέντρο της εξέχουν πάνω από την επιφάνεια της  
θάλασσας η Παλιά και η Νέα Καμμένη. Διαστάσεις της καλδέρας: Β-Ν 11 χλμ., Α-Δ  
7,5 χλμ. Επιφάνεια 83 τ.χλμ.', GeomFromText('POINT(25.396 36.404)',4326));
```

```
INSERT INTO public.volcanoes VALUES (4,' ΗΦΑΙΣΤΕΙΟ ΝΙΣΥΡΟΥ',  
'http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/nisyros_mini.jpg', 'Η Νίσυρος είναι  
ηφαιστειογενές νησί και στην πραγματικότητα μια μεγαλοπρεπής καλδέρα με  
διάμετρο 3 km. Το ύψος αυτής της καλδέρας από τον πυθμένα της θάλασσας ως την  
κορφή φτάνει<br> τα 650 m.', GeomFromText('POINT(27.160 36.586)',4326));
```

```
INSERT INTO public.volcanoes VALUES (5,' ΗΦΑΙΣΤΕΙΟ ΓΥΑΛΙΟΥ',  
'http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/yali_mini.jpg', 'Το Γυαλί, είναι ένα  
μικρό νησί ανάμεσα στη βόρεια ακτή της Νισύρου και τις ΝΔ ακτών της Κω .  
Βρίσκεται μέσα στη καλδέρα που συνδέεται με την πριν από 160.000 χρόνια έκρηξη  
της Κω. Δεν είναι γνωστή κάποια παλαιότερη έκρηξη στο Γυαλί.',  
GeomFromText('POINT(27.140 36.671)',4326));
```

```
INSERT INTO public.volcanoes VALUES (6,'ΚΩΣ',  
'http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/kos_mini.jpg', 'Η νήσος Κως  
περιλαμβάνεται στον κατάλογο των ενεργών ηφαιστειών του κόσμου λόγω της  
δραστηριότητάς της, που περιλαμβάνει μια ομάδα θερμικών περιοχών στην ανατολική  
πλευρά.', GeomFromText('POINT(27.251 36.852)',4326));
```

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων στην PostGIS, στήθηκε στον MapServer εξυπηρετητής υπηρεσίας WFS, προκειμένου να διοχετευθούν τα δεδομένα προς την διαδικτυακή εφαρμογή. Επιλέχθηκε το πρότυπο WFS, προκειμένου ο χάρτης να αντιλαμβάνεται τις θέσεις των ηφαιστειών όταν ο χρήστης περνάει με το ποντίκι πάνω από ένα ηφαίστειο και να εμφανίζεται αναδυόμενο παράθυρο με πληροφορίες για το ηφαίστειο.

## 5.6. Ζώνες σεισμικών πηγών

Το επίπεδο αυτό αφορά τις 19 σεισμογόνες πηγές επιφανειακών σεισμών στην Ελλάδα και τις γύρω περιοχές, έτσι όπως αυτές κατηγοριοποιήθηκαν στο βιβλίο «Papazachos, B.C., 1980. Seismicity rates and long term earthquake prediction in the Aegean area. »

Για τις ζώνες αυτές δημιουργήθηκε νέος πίνακας στην PostGIS, και στη συνέχεια εισήχθησαν τα δεδομένα μέσω εντολών SQL, με βάση αρχείο συντεταγμένων που παραχωρήθηκε από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο. Οι συντεταγμένες των ζωνών είναι σε σύστημα WGS84. Οι εντολές που δόθηκαν για τη δημιουργία του πίνακα και την εισαγωγή των δεδομένων είναι οι εξής:

- Δημιουργία πίνακα

```
CREATE TABLE public.zones(name char(2) PRIMARY KEY);
```

- Προσθήκη πεδίου γεωμετρίας

```
SELECT AddGeometryColumn('public', 'zones', 'pos', 4326,  
'POLYGON',2);
```

- Έλεγχος εγκυρότητας γεωμετρίας

```
ALTER TABLE public.zones ADD CONSTRAINT location_valid_check CHECK  
(isvalid(pos));
```

- Δημιουργία ευρετηρίου

```
CREATE INDEX loc_zones_idx ON public.zones USING GIST (pos);
```

- Εισαγωγή δεδομένων

```
insert into public.zones values('1A', GeomFromText('POLYGON((19.20  
42, 20.10 42.10, 20.10 40.70, 19.10 40.50, 19.20 42, 20.10 42.10,  
19.20 42))',4326));
```

```
insert into public.zones values('1B', GeomFromText('POLYGON((19.10  
40.50, 20.10 40.70, 21.40 38.90, 20.20 38.90, 19.10 40.50, 20.10  
40.70, 19.10 40.50))',4326));
```

```
insert into public.zones values('2', GeomFromText('POLYGON((20.30  
38.90, 21.30 38.90, 21.40 37.80, 20.50 36.80, 19.70 37.60, 20.30  
38.90, 21.30 38.90, 20.30 38.90))',4326));
```

```
insert into public.zones values('3', GeomFromText('POLYGON((20.50  
36.80, 21.40 37.80, 23.30 36, 22.20 35, 20.50 36.80, 21.40 37.80,  
20.50 36.80))',4326));
```

```
insert into public.zones values('4', GeomFromText('POLYGON((22  
34.80, 23.30 36, 26.20 35.90, 27 34, 23 34, 22 34.80, 23.30 36, 22  
34.80))',4326));
```

```
insert into public.zones values('5', GeomFromText('POLYGON((26.10  
35.90, 29 37, 29 35.30, 26.80 34.60, 26.10 35.90, 29 37, 26.10  
35.90))',4326));
```

```
insert into public.zones values('6', GeomFromText('POLYGON((20 42,  
21.40 42, 21.30 40.60, 20.50 40.20, 20.10 40.70, 20 42, 21.4 42,  
20 42))',4326));
```

```
insert into public.zones values('7', GeomFromText('POLYGON((21.20  
38.10, 22 38.10, 22.80 37.80, 23.30 37, 23.30 36, 21.40 37.80,  
21.20 38.10, 22 38.10, 21.20 38.10))',4326));
```

```

insert into public.zones values('8A', GeomFromText('POLYGON((21.30
38.70, 22.80 38.60, 22.70 37.80, 21.20 38.10, 21.30 38.70, 22.80
38.60, 21.30 38.70))',4326));

insert into public.zones values('8B', GeomFromText('POLYGON((22.80
38.60, 23.30 38.30, 24 37.30, 23.90 37, 23.20 37, 22.70 37.80,
22.8 38.60, 23.30 38.30, 22.80 38.60))',4326));

insert into public.zones values('9', GeomFromText('POLYGON((23.90
37, 26.50 37.40, 29 37.40, 29 37, 27.30 36.40, 25.40 36.40, 23.80
36.50, 23.9 37, 26.50 37.40, 23.9 37))',4326));

insert into public.zones values('10', GeomFromText('POLYGON((20.9
39.6, 23 39.70, 23.30 39.40, 23.3 39, 21.30 38.70, 20.9 39.6, 23
39.7, 20.9 39.6))',4326));

insert into public.zones values('11', GeomFromText('POLYGON((22.3
38.90, 23.3 39, 24.7 38, 23.8 38, 22.3 38.9, 23.3 39, 22.3
38.9))',4326));

insert into public.zones values('12', GeomFromText('POLYGON((25.7
38.1, 29 38.2, 29 37.4, 26.5 37.3, 25.7 37.5, 25.7 38.1, 29 38.2,
25.7 38.1))',4326));

insert into public.zones values('13', GeomFromText('POLYGON((25.4
38.9, 29 39, 29 38.2, 25.7 38.1, 25.2 38.2, 25.4 38.9, 29 39, 25.4
38.9))',4326));

insert into public.zones values('14', GeomFromText('POLYGON((26.5
39.9, 29 40, 29 39, 25.4 38.9, 26.5 39.9, 29 40, 26.5
39.9))',4326));

insert into public.zones values('15', GeomFromText('POLYGON((23.3
39.4, 25.4 39.9, 26.5 40, 26.5 39.7, 24.5 38.9, 23.3 39, 23.3
39.4, 25.4 39.9, 23.3 39.4))',4326));

insert into public.zones values('16', GeomFromText('POLYGON((26.6
40.8, 29 41.10, 29 40, 26.5 39.9, 26.60 40.8, 29 41.10, 26.6
40.8))',4326));

insert into public.zones values('17', GeomFromText('POLYGON((24.5
40.2, 26.6 40.8, 26.5 39.9, 24.4 39.9, 24.5 40.2, 26.6 40.8, 24.5
40.2))',4326));

insert into public.zones values('18', GeomFromText('POLYGON((22.3
42.1, 23.1 42.1, 24.5 40.2, 24.50 40, 24 39.9, 22.2 41.3, 22.3
42.1, 23.1 42.1, 22.3 42.1))',4326));

```

Στη συνέχεια ο πίνακας αυτός έγινε export σε μορφή shapefile, προκειμένου να διορθωθούν κάποια σφάλματα που υπήρχαν στη γεωμετρία των πολυγώνων, όπως αλληλοτεμνόμενες γραμμές. Το αρχείο αυτό χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια ως πηγή δεδομένων για τον Mapserver, ο οποίος μεσολάβησε για την διοχέτευση των δεδομένων στην τελική εφαρμογή ως εξυπηρετητής υπηρεσίας WMS.

## 5.7. Τεκτονικές γραμμές

Οι μεγάλες τεκτονικές γραμμές αποτελούν το πιο σημαντικό τεκτονικό γνώρισμα της Ελλάδας. και σε αυτές περιλαμβάνονται :

- η ελληνική τάφρος, που δημιουργείται κατά μήκος της επαφής της Ευρασιατικής λιθοσφαιρικής πλάκας και της αφρικανικής πλάκας. Πρόκειται για ένα σύστημα τάφρων, μία σειρά από βαθιές θαλάσσιες λεκάνες από τη Ρόδο έως και την Κεφαλλονιά. Το

μέγιστο βάθος της εντοπίστηκε νοτιοδυτικά της Πελοποννήσου, στο Ιόνιο πέλαγος (βάθος περίπου 4.500m). Αυτό είναι το βαθύτερο σημείο της Μεσογείου.

- η τάφρος του Β. Αιγαίου που είναι το πιο ενδιαφέρον χαρακτηριστικό, τεκτονικής προέλευσης, στο βόρειο τμήμα του Αιγαίου πελάγους και έχει μέγιστο βάθος 1500m.

Οι συντεταγμένες των τάφρων αυτών, σε σύστημα WGS84, παραχωρήθηκαν από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο σε μορφή αρχείου κειμένου και εισήχθησαν σε ένα νέο πίνακα στη βάση δεδομένων μακροσεισμικών παρατηρήσεων, με το όνομα 'tect'. Για τη δημιουργία του πίνακα και την εισαγωγή των στοιχείων, δόθηκαν οι ακόλουθες εντολές SQL:

- ✓ Δημιουργία πίνακα:

```
CREATE TABLE public.tect(id INTEGER PRIMARY KEY, name varchar(10));
```

- ✓ Εισαγωγή πεδίου γεωμετρίας:

```
SELECT AddGeometryColumn('public', 'tect', 'pos', 4326, 'LINESTRING', 2);
```

- ✓ Έλεγχος εγκυρότητας γεωμετρίας:

```
ALTER TABLE public.tect ADD CONSTRAINT loc_tect_check CHECK (isvalid(pos));
```

- ✓ Δημιουργία δείκτη με γενικευμένα δέντρα αναζήτησης:

```
CREATE INDEX loc_tect_idx ON public.tect USING GIST (pos);
```

- ✓ Εισαγωγή δεδομένων:

```
insert into public.tect values(1, GeomFromText('LINESTRING( 20.427 38.417 , 20.583 38.097 , 20.742 37.848 , 20.973 37.533 , 21.158 37.252 , 21.375 36.955 , 21.597 36.683 , 21.857 36.435 , 22.122 36.127 , 22.442 35.845 , 22.793 35.547 , 23.227 35.233 , 23.670 35.005 , 24.147 34.778 , 24.575 34.65 , 25.023 34.563 , 25.495 34.557 , 25.950 34.607 , 26.502 34.687 , 26.897 34.828 , 27.357 35.072 , 27.838 35.337 , 28.168 35.558 , 28.552 35.868 , 28.992 36.268 )', 4326), 'ht2');
```

```
insert into public.tect values(2, GeomFromText('LINESTRING( 28.212 35.997, 28.710 36.673 )', 4326), 'rtf');
```

```
insert into public.tect values(3, GeomFromText('LINESTRING( 22.8 35.8 , 22.8 36.5, 23.5 36.5, 23.5 35.8 )', 4326), 'rect');
```

```
insert into public.tect values(4, GeomFromText('LINESTRING( 20.193 37.967, 20.653 38.850 )', 4326), 'ktf');
```

```
insert into public.tect values(5, GeomFromText('LINESTRING( 27.535 40.87, 27.113 40.718, 26.793 40.583, 26.280 40.383, 25.928 40.297, 25.527 40.21, 25.235 40.145, 24.867 40.073, 24.482 39.777, 23.843 39.262 )', 4326), 'naf2');
```

```
insert into public.tect values(6, GeomFromText('LINESTRING( 27.612 40.935, 28.570 40.93 )', 4326), 'naf3');
```

```
insert into public.tect values(7, GeomFromText('LINESTRING( 28.667 40.918, 28.975 40.817 )', 4326), 'naf4');
```

```
CLUSTER loc_tect_idx ON tect;
VACUUM ANALYZE tect;
```

Το επίπεδο αυτό, όπως και τα υπόλοιπα, διοχετεύτηκε στην τελική εφαρμογή με τη μεσολάβηση του Mapserver ως εξυπηρετητή WMS.

## 5.8. Χάρτες Google Maps

Η εταιρεία Google έχει δημιουργήσει την υπηρεσία Google Maps, μέσα από την οποία μπορεί κανείς να δει σε χάρτη οποιαδήποτε τοποθεσία στον κόσμο θέλει, να ψάξει για υπηρεσίες που παρέχονται σε μια περιοχή ή ακόμα και να πάρει οδηγίες για τον τρόπο που πρέπει να κινηθεί ώστε να πάει από ένα μέρος σε ένα άλλο. Οι χάρτες που παρέχονται μπορεί να είναι είτε δορυφορικές εικόνες (Google satellite), είτε διανυσματικά δεδομένα της Google για το οδικό δίκτυο (Google Streets) είτε υβριδικοί χάρτες που περιέχουν τα διανυσματικά δεδομένα πάνω από τα δορυφορικά. Η Google παρέχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης των χαρτών της σε οποιαδήποτε ιστοσελίδα μέσω ειδικού API (Application Programming Interface). Το μόνο που απαιτείται είναι μια εγγραφή (sign-up) και η δήλωση της ιστοσελίδας για την οποία γίνεται η εγγραφή προκειμένου κάποιος να αποκτήσει πρόσβαση σε αυτή την υπηρεσία. Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή απαιτήθηκε η εγγραφή για την παροχή 2 κλειδιών, τα οποία παρατίθενται παρακάτω μαζί με τα urls στα οποία αντιστοιχούν:

```
<!-- this gmaps key generated for http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ -->
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAM4qm27y6CwdmK
FJOfvYQkRSE6dHYcyn2ZknrifEUkkmyft5edxREqNdP2MHRDlesqjVpZ9kc8lD8lw"
type="text/javascript"></script>
```

```
<!-- this gmaps key generated for http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/ -->
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAM4qm27y6CwdmK
FJOfvYQkRQwnsR_kvBOCEb_bXeJuSODiB55VRQsbtt2lKWv6MkPnGS47M5ABS7tfw"
type="text/javascript"></script>
```

Η βιβλιοθήκη OpenLayers περιέχει ειδικό τμήμα κώδικα για την διαχείριση και ενσωμάτωση όλων των τύπων χαρτών Google Maps ως υπόβαθρα (base layers) στις εφαρμογές της.

Οι χάρτες της Google χρησιμοποιούν μια σφαιρική μερκατορική προβολή, η οποία θεωρεί ότι η γη έχει σχήμα σφαίρας. Η προβολή αυτή παρ'όλο που διατηρεί την κατεύθυνση και το σχήμα, παραμορφώνει τα μεγέθη. Η προβολή αυτή είναι καινούργια και δεν υποστηρίζεται άμεσα από τα προγράμματα GIS, της έχει δε αποδοθεί ο κωδικός epsg:900913, που θυμίζει αρκετά το όνομα Google.

Όταν ένα επίπεδο πληροφορίας επιλέγεται ως υπόβαθρο, σε μια εφαρμογή των OpenLayers, τότε η προβολή αυτού του επιπέδου γίνεται και η προβολή όλου του χάρτη. Αυτό σημαίνει ότι όλα τα υπόλοιπα επίπεδα που υπερθέτονται πάνω από αυτό το υπόβαθρο, θα πρέπει είτε να είναι στην ίδια προβολή με αυτό είτε να μετασχηματιστούν με κάποιο τρόπο σε αυτήν.

Μια και οι χάρτες του Google παρέχονται από εξωτερικό server, καμμία επέμβαση δε μπορεί να γίνει για το μετασχηματισμό των συντεταγμένων τους, γεγονός που οδηγεί στην υποχρεωτική υιοθέτηση της προβολής του Google ως προβολής απεικόνισης όλων των δεδομένων, εφ' όσον είναι επιθυμητή η χρήση των χαρτών Google ως υπόβαθρο. Συνεπώς όλα τα υπόλοιπα δεδομένα της εφαρμογής, τα οποία είναι σε σύστημα συντεταγμένων wgs84 ή ΕΓΣΑ'87, θα πρέπει να μετασχηματιστούν σε αυτήν την προβολή όπως περιγράφεται στο επόμενο υποκεφάλαιο.

### 5.8.1. Προβολή των Google Maps – Μετασχηματισμοί δεδομένων

Το λογισμικό MapServer έχει τη δυνατότητα απ'ευθείας προσωρινής (on-the-fly) μετατροπής των συντεταγμένων ενός επιπέδου από το αρχικό του σύστημα συντεταγμένων σε κάποιο άλλο. Αυτό

επιταγχάνεται μέσα από την εισαγωγή των κατάλληλων παραμέτρων μέσα στα αρχεία με προέκταση .map που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση και τη ανάκτηση στοιχείων από μια βάση δεδομένων ή ένα shapefile. Οι παράμετροι αυτές έχουν να κάνουν με την προβολή του τελικού χάρτη και με την υπάρχουσα προβολή των δεδομένων. Λεπτομέρειες γι' αυτόν το μετασχηματισμό δίνονται στο κεφάλαιο 6.1. Με τον τρόπο αυτό έγινε δυνατή η μετατροπή όλων των επιπέδων υπέρθεσης της εφαρμογής χωρίς ιδιαίτερο κόπο.

Εντούτοις τα επίπεδα τα οποία χρησιμοποιούνται ως υπόβαθρα στην εφαρμογή δε μπορούν να μετασχηματιστούν με αυτόν τον τρόπο μιας και είναι εκείνα που ορίζουν την προβολή του χάρτη. Για αυτά τα επίπεδα επιβλήθηκε η οριστική μετατροπή των συντεταγμένων τους στην προβολή του Google.

Μιας και η προβολή αυτή δεν υποστηρίζεται άμεσα από τη βάση δεδομένων PostGIS, κατέστη απαραίτητη η προσθήκη της στα συστήματα συντεταγμένων της βάσης, τα οποία αποθηκεύονται σε ειδικό πίνακα, τον spatial\_ref\_sys. Για την προσθήκη αυτή, δόθηκε η ακόλουθη εντολή SQL:

```
INSERT INTO spatial_ref_sys (srid, auth_name, auth_srid, srtext,
proj4text)
VALUES (
    900913,
    'EPSG',
    900913,
    'PROJCS["WGS84 / Simple Mercator", GEOGCS["WGS 84", DATUM["WGS_1984",
    SPHEROID["WGS_1984", 6378137.0, 298.257223563]], PRIMEM["Greenwich", 0.0],
    UNIT["degree", 0.017453292519943295], AXIS["Longitude", EAST], AXIS["Latitude",
    NORTH]], PROJECTION["Mercator_1SP_Google"], PARAMETER["latitude_of_origin",
    0.0], PARAMETER["central_meridian", 0.0], PARAMETER["scale_factor", 1.0],
    PARAMETER["false_easting", 0.0], PARAMETER["false_northing", 0.0], UNIT["m",
    1.0], AXIS["x", EAST], AXIS["y", NORTH], AUTHORITY["EPSG","900913"]]',
    '+proj=merc +a=6378137 +b=6378137 +lat_ts=0.0 +lon_0=0.0 +x_0=0.0 +y_0=0
    +k=1.0 +units=m +nadgrids=@null +no_defs'
);
```

Τα επίπεδα που χρησιμοποιούνται ως υπόβαθρα από την εφαρμογή, εκτός των χαρτών Google, είναι τα διοικητικά όρια και οι ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας. Για κάθε ένα απ' αυτά τα δύο επίπεδα προστέθηκε στην PostGIS, στους αντίστοιχους πίνακες, ένα ακόμα πεδίο γεωμετρίας. Στη συνέχεια, δόθηκαν τιμές σε αυτό το νέο πεδίο, οι οποίες προέκυψαν από μετασχηματισμό του αρχικού πεδίου γεωμετρίας στη νέα προβολή, χρησιμοποιώντας τη λειτουργία ST\_TRANSFORM που είναι ενσωματωμένη στην PostGIS. Συγκεκριμένα οι εντολές SQL που δόθηκαν για το σκοπό αυτό είναι:

- επίπεδο διοικητικών ορίων (πίνακας prefectures)

```
SELECT AddGeometryColumn('public', 'prefectures', 'the_geom_m', 900913,
'MULTIPOLYGON', 2);
```

```
UPDATE prefectures SET the_geom_m = ST_TRANSFORM(the_geom, 900913)
```

- επίπεδο ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας (πίνακας zones\_seism)

```
SELECT AddGeometryColumn('public', 'zones_seism', 'the_geom_m', 900913,
'MULTIPOLYGON', 2);
```

```
ALTER TABLE public.zones_seism ADD CONSTRAINT locm_valid_check CHECK
(isvalid(the_geom_m));
```

```
UPDATE zones_seism SET the_geom_m = ST_TRANSFORM(the_geom, 900913);
```

## 6. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ MAPSERVER - ΙΔΡΥΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ WMS ΚΑΙ WFS ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ MAPSERVER

Ο Mapserver αποτελεί λογισμικό το οποίο μπορεί να αντλήσει χωρικά δεδομένα από διάφορες πηγές, προκειμένου να καθορίσει τον τρόπο απεικόνισης τους σε χάρτη και στη συνέχεια να τα κάνει διαθέσιμα σε διαδικτυακές εφαρμογές. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με τη δημιουργία αρχείων κειμένου .map που περιέχουν πλήθος ρυθμιστικών παραμέτρων. Προκειμένου ο MapServer να λειτουργήσει ως εξυπηρετητής υπηρεσιών WMS και WFS απαιτείται η συμπερίληψη στο αντίστοιχο αρχείο .map συγκεκριμένων παραμέτρων πέρα από τις βασικές. Ακολουθεί μια περιγραφή των γενικών αρχικά παραμέτρων του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή και στη συνέχεια των ειδικότερων που απαιτούνται για WMS και WFS υπηρεσίες. Τα αρχεία .map που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με αυτές τις προδιαγραφές παρατίθενται στο παράρτημα Β .

### 6.1. Γενικές ρυθμίσεις Mapserver

Τα αρχεία .map αποτελούν το βασικό ρυθμιστικό εργαλείο του Mapserver. Περιέχουν πλήθος παραμέτρων, που περιέχονται μέσα σε ενότητες/υποενότητες ρυθμίσεων, ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετούν. Κάθε ενότητα ή υποενότητα ρυθμίσεων ξεκινάει πάντα με το όνομα του αντικειμένου και τελειώνει με τη λέξη END. Από την πληθώρα αυτή των παραμέτρων που μπορεί να περιέχει ένα .map αρχείο, παρατίθενται παρακάτω εκείνες που χρησιμοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη εφαρμογή, ανά ενότητα ρυθμίσεων:

- **Ενότητα MAP**

Η βασική ενότητα ενός αρχείου .map είναι το αντικείμενο MAP με το οποίο ξεκινάει κάθε αρχείο .map και περιλαμβάνει άλλες υποενότητες καθώς και βασικές ρυθμίσεις που αναφέρονται σε όλη την εφαρμογή/χάρτη. Οι γενικές αυτές ρυθμίσεις είναι οι εξής:

#### NAME

Πρόθεμα που μπαίνει στα αρχεία εικόνας GIF του χάρτη, της γραφικής κλίμακας και του υπομνήματος που δημιουργούνται βάση του αρχείου .map

#### STATUS [onloff]

Κατάσταση του χάρτη (ενεργός ή όχι)

#### EXTENT [minx] [miny] [maxx] [maxy]

Η χωρική έκταση του χάρτη που θα δημιουργηθεί, σε αντιστοιχία με το σύστημα συντεταγμένων του τελικού χάρτη.

#### SIZE [x] [y]

Το μέγεθος σε pixel της παραχθείσας εικόνας

#### IMAGETYPE [gif|png|jpeg|wbmp|tiff|swf|userdefined]

Η μορφή (format) της εικόνας που θα παραχθεί. Μπορεί να είναι ένας από τους προκαθορισμένους τύπους που ορίζονται στην ενότητα OUTPUTFORMAT ή κάποιος τύπος οριζόμενος από τον χρήστη. Συνήθως προτιμάται ο τύπος png που υποστηρίζει διαφάνεια.

#### IMAGECOLOR [r] [g] [b]

Το χρώμα του υποβάθρου του χάρτη. Όταν είναι ενεργοποιημένη η διαφάνεια (TRANSPARENT ON), το χρώμα αυτό σημειώνεται ως διαφανές στην εξαγόμενη παλέτα. Διαφανή σε αυτή τη περίπτωση θα είναι και τυχόν στοιχεία του χάρτη με το ίδιο χρώμα, γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως χρώμα υποβάθρου κάποιο αχρησιμοποίητο κατά τ'άλλα χρώμα εάν ενδιαφέρει η παραγωγή χάρτη με διαφάνεια.



UNITS [feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]

Οι μονάδες των συντεταγμένων χάρτη. Χρησιμοποιείται για υπολογισμούς κλίμακας και γραφικής κλίμακας

SYMBOLSET [όνομα αρχείου]

Το αρχείο της συμβολοσειράς που θα χρησιμοποιηθεί. Μπορεί να είναι η σχετική διαδρομή ως προς το αρχείο .map ή η πλήρης διαδρομή.

FONTSET [filename]

Το αρχείο γραμματοσειρών που θα χρησιμοποιηθεί. Δίδεται η σχετική διαδρομή του αρχείου σε σχέση με το αρχείο .map ή η πλήρης διαδρομή.

#### ο Υποενότητα WEB

Η υποενότητα αυτή καθορίζει τη λειτουργία μιας διεπιφάνειας ιστού (web interface). Περιλαμβάνεται στην ενότητα MAP, ξεκινάει με τη λέξη WEB και τελειώνει με την λέξη END. Στην ενότητα αυτή ενδιαφέρουν οι εξής παράμετροι:

IMAGEPATH [διαδρομή]

Διαδρομή για τον προσωρινό φάκελο που χρησιμοποιείται για την εγγραφή προσωρινών αρχείων και εικόνων. Πρέπει να έχει σε αυτό δικαιώματα εγγραφής ο χρήστης, βάσει του ονόματος του οποίου τρέχει ο εξυπηρετητής δικτύου. Πρέπει να τελειώνει με το σύμβολο “/”.

IMAGEURL [διαδρομή]

Είναι το βασικό URL του IMAGEPATH, δηλ. το URL που θα οδηγήσει τον φυλλομετρητή ιστού (web browser) στη διαδρομή IMAGEPATH για να πάρει τις εικόνες.

LOG [όνομα αρχείου]

Αρχείο στο οποίο θα καταχωρείται η δραστηριότητα του Mapserver. Πρέπει να έχει σε αυτό δικαιώματα εγγραφής ο χρήστης, βάσει του ονόματος του οποίου τρέχει ο εξυπηρετητής δικτύου.

#### ο Υποενότητα PROJECTION

Η υποενότητα αυτή προσδιορίζει το σύστημα συντεταγμένων στο οποίο θα προβληθούν τα δεδομένα. Στην ουσία για να ορίσουμε σωστά τα συστήματα συντεταγμένων θα πρέπει να ορίσουμε 2 συστήματα : ένα για την εικόνα που θα εξαχθεί, στην ενότητα MAP και ένα για κάθε απεικονιζόμενο επίπεδο στην αντίστοιχη υποενότητα του. Αν αυτά είναι διαφορετικά ο Mapserver θα μετασχηματίσει τα δεδομένα των επιπέδων σε πραγματικό χρόνο (‘on-the-fly-’) ώστε αυτά να προβληθούν σύμφωνα με την προβολή που περιγράφεται σε αυτήν την ενότητα. Αν το σύστημα συντεταγμένων για τα επίπεδα οριστεί μόνο για το πρώτο, ο MapServer θα θεωρήσει ότι αυτό είναι το σύστημα και για τα υπόλοιπα επίπεδα. Αν όλα τα δεδομένα αναφέρονται στο ίδιο σύστημα συντεταγμένων τότε δεν χρειάζεται να οριστεί πουθενά το σύστημα συντεταγμένων. Στην περίπτωση μας θέλουμε η τελική προβολή να είναι εκείνη του Google (epsg:900913) ενώ οι πηγαία προβολή των διαφόρων επιπέδων είναι WGS84 ή ΕΓΣΑ’87.

Ο MapServer βασίζεται στη βιβλιοθήκη PROJ4 για να πραγματοποιήσει τους μετασχηματισμούς μεταξύ συστημάτων συντεταγμένων. Μέσα στη βιβλιοθήκη, σε αρχείο με την ονομασία epsg, είναι καταχωρημένα όλα τα συστήματα συντεταγμένων που υποστηρίζει ο MapServer με τις παραμέτρους τους και τον αντίστοιχο κωδικό αριθμό epsg για εύκολη συσχέτιση. Στο αρχείο αυτό δεν περιλαμβάνεται εξ’ορισμού η προβολή που χρησιμοποιεί η Google. Έτσι αυτή προστέθηκε στο αρχείο χειροκίνητα. Πιο συγκεκριμένα προστέθηκε οι εξής γραμμές:

```
# Google Spherical Mercator
<900913> +proj=merc +a=6378137 +b=6378137 +lat_ts=0.0 +lon_0=0.0 +x_0=0.0
+y_0=0 +k=1.0 +units=m +nadgrids=@null +no_defs<>
```

Στην υποενότητα PROJECTION του αρχείου .map μπορούμε να ορίσουμε την προβολή της εξαγόμενης εικόνας με 2 τρόπους:

1. ορίζοντας τον αντίστοιχο κωδικό epsg , για παράδειγμα για την προβολή που χρησιμοποιεί η Google:

```
PROJECTION
"init=epsg:900913"
END
```

2. παραθέτοντας τις παραμέτρους του συστήματος συντεταγμένων μία προς μία, για παράδειγμα, για την προβολή που χρησιμοποιεί η Google:

```
PROJECTION
"proj=merc"
"a=6378137"
"b=6378137"
"lat_ts=0.0"
"lon_0=0.0"
"x_0=0.0"
"y_0=0"
"k=1.0"
"units=m"
"nadgrids=@null"
"no_defs"
END
```

Με τον πρώτο τρόπο, το πρόγραμμα ψάχνει με βάση τον κωδικό epsg στο αρχείο epsg για να βρει τις παραμέτρους της συγκεκριμένης προβολής ενώ με το δεύτερο τρόπο, του τις δίνουμε εμείς άμεσα. Κατά συνέπεια ο δεύτερος τρόπος είναι πιο αποτελεσματικός από άποψη χρόνου, κάτι που είναι πολύ σημαντικό για διαδικτυακές εφαρμογές και έτσι προτιμήθηκε.

#### ο Υποενότητα OUTPUTFORMAT

Η υποενότητα αυτή περιλαμβάνει ορισμούς για τους διάφορους διαθέσιμους τύπους εικόνας του εξαγόμενου χάρτη, όπως PNG, GIF, JPEG, GeoTIFF και Flash. Ένας χάρτης μπορεί να είναι διαθέσιμος σε περισσότερους από έναν τύπους. Στην περίπτωση αυτή μέσα στην ενότητα MAP θα περιέχονται τόσες υποενότητες OUTPUTFORMAT όσοι και οι επιθυμητοί τύποι εικόνας. Ο τελικός τύπος επιλέγεται από την παράμετρο IMAGETYPE που περιλαμβάνεται στην ενότητα MAP και αναφέρθηκε παραπάνω. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε μόνο ο τύπος εικόνας 'png'. Οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται στην ενότητα αυτή είναι οι εξής:

NAME [όνομα]

το όνομα του format, που χρησιμοποιείται από την παράμετρο IMAGETYPE για να επιλεγεί ο συγκεκριμένος τύπος εικόνας

MIMETYPE

ο τύπος mime (Multipurpose Internet Mail Extensions: τρόπος μορφοποίησης μηνυμάτων σε μη-ascii μορφή, ώστε να μπορούν να μεταδωθούν μέσω Internet) που θα χρησιμοποιηθεί όταν επιστρέφονται αποτελέσματα από το διαδίκτυο.

#### DRIVER [όνομα]

το όνομα του οδηγού (driver) που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του εξαγόμενου τύπου χάρτη. Αν ο οδηγός υποστηρίζει πολλά formats, προσδιορίζεται και ο τύπος του format π.χ για τον οδηγό GD, πιθανά ονόματα είναι “GD/Gif”, “GD/PNG”, “GD/WBMP” και “GD/JPEG”.

#### EXTENSION

το πρόέκταμα που θα χρησιμοποιηθεί όταν δημιουργούνται αρχεία αυτού του τύπου

#### IMAGEMODE

Η ρύθμιση εικόνας ( imaging mode) του εξαγόμενου χάρτη. Παίζει ρόλο για μη κανονικοποιημένους τύπους εικόνας, όπως flash. Η default επιλογή είναι PC256 που παράγει ψευδοχρωματικό αποτέλεσμα με παλέττα έως 256 χρωμάτων.

#### TRANSPARENT [ON/OFF]

Ορίζει εάν ο παραγόμενος χάρτης θα είναι διαφανής ή όχι για το συγκεκριμένο format.

### ○ Υποενότητα LAYER

Η ενότητα αυτή είναι και η σημαντικότερη γιατί καθορίζει τον τρόπο ανάκτησης των διαφόρων επιπέδων από μια βάση δεδομένων ή ένα shapefile και τις ρυθμίσεις για την προβολή τους. Περιέχει τις ρυθμίσεις για τη σύνδεση του γεωγραφικού συστήματος με τη βάση δεδομένων γι’ αυτό και είναι το σημείο που απαιτεί τη μεγαλύτερη προσοχή. Επίσης καθορίζει τον τρόπο απεικόνισης των δεδομένων δηλαδή τα χρώματα και σύμβολα που θα χρησιμοποιηθούν. Τα επίπεδα ζωγραφίζονται στο χάρτη με τη σειρά με την οποία εμφανίζονται στο .map αρχείο (το πρώτο επίπεδο είναι από κάτω και το τελευταίο από πάνω). Οι παράμετροι που ορίζονται εδώ είναι οι εξής:

#### NAME [όνομα]

Σύντομο όνομα για το επίπεδο (έως 20 χαρακτήρες). Το όνομα πρέπει να είναι μοναδικό εκτός και αν ένα επίπεδο αντικαθιστά ένα άλλο σε διαφορετικές κλίμακες.

#### DEBUG [onloff]

Επιτρέπει την παρακολούθηση και διόρθωση σφαλμάτων της ενότητας αυτής. Όλα τα παραγόμενα σφάλματα στέλνονται στο προκαθορισμένο αρχείο σφαλμάτων του Mapserver (STDERR) ή στο αρχείο ημερολογίου του Mapserver που έχει οριστεί μέσω της παραμέτρου LOG στην ενότητα WEB.

#### PROJECTION

Η ενότητα αυτή αποτελεί υποενότητα της ενότητας LAYER. Εδώ καθορίζεται η προβολή του συγκεκριμένου επιπέδου, που μπορεί να διαφέρει από εκείνη του χάρτη. Ο τρόπος δήλωσης της προβολής είναι ο ίδιος που περιγράφηκε προηγουμένως για την αντίστοιχη παράμετρο σε επίπεδο χάρτη.

#### STATUS [onloff|default]

Ορίζει εάν το επίπεδο θα είναι ανοικτό ή κλειστό

#### DATA

ορίζει το επίπεδο που θα προβληθεί. Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, αυτή η παράμετρος μπορεί να πάρει τις εξής τιμές:

- Στην περίπτωση που αντλούμε δεδομένα από έναν μόνο πίνακα της PostGIS, η παράμετρος αυτή έχει τη μορφή <όνομα στήλης γεωμετρίας> FROM <σχήμα>.<όνομα πίνακα>
- Εάν αντλούμε δεδομένα από περισσότερους του ενός πίνακες, τότε η παράμετρος θα έχει τη μορφή:

<όνομα στήλης γεωμετρίας> FROM (SELECT ....FROM ....WHERE....) AS FOO  
USING UNIQUE <όνομα πεδίου με μοναδικές τιμές> USING SRID =<κωδικός epsg  
προβολής δεδομένων>

- Εάν πηγή δεδομένων είναι κάποιο shapefile, τότε η τιμή της παραμέτρου είναι απλώς το όνομα του shapefile

TYPE [pointlinelpolygonlcirclelannotationlrastrlquery]

Ορίζει πως θα απεικονιστούν τα δεδομένα. Αυτό δεν είναι μονοσήμαντο ανάλογα με τον τύπο του αρχείου/πίνακα. Ένα πολυγωνικό επίπεδο, για παράδειγμα, μπορεί να απεικονιστεί, είτε σαν πολύγωνο, είτε σαν γραμμή, είτε σαν σημείο (το κεντροειδές του πολυγώνου). Ο τύπος annotation (ονοματολογία) σημαίνει ότι θα εμφανιστεί μόνο κάποιο περιγραφικό πεδίο του πίνακα/αρχείου χωρίς την ίδια την οντότητα.

CONNECTIONTYPE [locallsdelogrlpostgisloraclespatiallwms]

Ορίζει τον τύπο της σύνδεσης. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή θα πάρει την τιμή postgis ή θα παραλειφθεί τελείως αν πρόκειται για shapefile, υπονοώντας την προκαθορισμένη τιμή local

CONNECTION

Ορίζει τις παραμέτρους σύνδεσης με τη βάση δεδομένων. Στην περίπτωση της σύνδεσης με βάση POSTGIS αυτή η παράμετρος έχει τη μορφή “user=.... Password=..... dbname=..... host=localhost port=5432”, όπου dbname είναι το όνομα της βάσης δεδομένων, user το όνομα χρήστη με το οποίο συνδεόμαστε στη βάση, password το αντίστοιχο password του χρήστη, host το όνομα του υπολογιστή στο οποίο υπάρχει η βάση (μπορεί εναλλακτικά να χρησιμοποιηθεί η λέξη localhost αν πρόκειται για το ίδιο μηχάνημα στο οποίο υπάρχει και το αρχείο .map) και port το νούμερο της θύρας που χρησιμοποιείται για τη σύνδεση (συνήθως η 5432).

TOLERANCE [αριθμός διπλής ακρίβειας]

Η ανοχή για ερωτήματα βασισμένα σε σημεία (π.χ μέσω κλικ με το ποντίκι). Δίδεται σε μονάδες που ορίζονται από την παράμετρο TOLERANCEUNITS (η προεπιλεγμένη τιμή είναι εικονοστοιχεία). Αν το επίπεδο είναι σημειακό ή γραμμικό, η προεπιλεγμένη τιμή είναι 3 ενώ για τους υπόλοιπους τύπους 0.

CLASS

η παράμετρος αυτή ορίζει θεματικές κλάσεις για ένα επίπεδο. Κάθε επίπεδο πρέπει να έχει τουλάχιστον μία κλάση. Στην περίπτωση πολλών κλάσεων η συμμετοχή ενός αντικειμένου στην κλάση προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας εκφράσεις και τιμές χαρακτηριστικών. Στην υποενότητα αυτή περιλαμβάνεται η εξής παράμετρος:

NAME [όνομα]

το όνομα της κλάσης

EXPRESSION [αλφαριθμητικό]

Πρόκειται για εκφράσεις βάσει των οποίων αξιολογείται η συμμετοχή ή μη μιας οντότητας σε μια κλάση. Οι εκφράσεις που υποστηρίζονται είναι συγκρίσεις αλφαριθμητικών, συνήθεις εκφράσεις (regular expressions), λογικές εκφράσεις (logical expressions) και μία συνάρτηση αλφαριθμητικών, η length(). Στη συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιήθηκαν μόνο λογικές εκφράσεις για τις οποίες ισχύουν τα εξής: πρέπει η λογική έκφραση να εσωκλείεται σε παρένθεση, τα ονόματα των πεδίων πρέπει να είναι μέσα σε αγκύλη και είναι ευαίσθητα ως προς το αν θα είναι γραμμένα με κεφαλαία ή μικρά γράμματα. Ένα παράδειγμα λογικής έκφρασης που χρησιμοποιήθηκε για την απεικόνιση των σεισμών που έχουν μέγεθος κάτω από 3 και βάθος μεταξύ 0 και 20 είναι το εξής:

EXPRESSION ( ([mag]<=3) and ([depth]>0) and ([depth]<=20) )

STYLE

Η παράμετρος αυτή αποτελεί από μόνη της μια υποενότητα της ενότητας CLASS και ορίζει τον τρόπο απεικόνισης ενός αντικειμένου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερα του ενός styles μέσα σε μια κλάση, για την κατασκευή πολύπλοκων συμβόλων. Χρησιμοποιεί τις εξής παραμέτρους:

SYMBOL [ακέραιος|αλφαριθμητικό|όνομα αρχείου]

Ορίζει το σύμβολο που θα χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση ενός αντικειμένου. Τα σύμβολα υπάρχουν μέσα σε αρχείο το οποίο προσδιορίζεται στις γενικές ρυθμίσεις του χάρτη με την εντολή SYMBOLSET και συνήθως ονομάζεται symbols.sym. Το συγκεκριμένο σύμβολο που θα χρησιμοποιηθεί ορίζεται είτε με έναν ακέραιο αριθμό, όπου το 1 αντιστοιχεί στο πρώτο σύμβολο που υπάρχει μέσα στο αρχείο, το 2 στο δεύτερο κ.ο.κ είτε με το όνομα του που επίσης αναφέρεται μέσα στο εν λόγω αρχείο. Αν χρησιμοποιηθεί το 0, αυτό αναφέρεται σε ένα pixel ή σε γραμμή μοναδιαίου πάχους ή σε πολύγωνο με συμπαγές (solid) γέμισμα ανάλογα με τον τύπο του επιπέδου. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το όνομα ενός raster αρχείου gif ή png.

COLOR [r] [g] [b]

το χρώμα με το οποίο θα σχεδιαστούν τα αντικείμενα

OUTLINECOLOR [r] [g] [b]

το χρώμα που χρησιμοποιείται για το περίγραμμα πολυγώνων ή συγκεκριμένων σημειακών συμβόλων.

SIZE [ακέραιος]

το ύψος σε pixels του συμβόλου

#### LABEL

πρόκειται για άλλη μία υποενότητα της ενότητας CLASS που ορίζει ετικέτες, που συνήθως χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν οντότητες. Η υποενότητα αυτή έχει τις ακόλουθες δικές της παραμέτρους:

COLOR [r] [g] [b]

το χρώμα με το οποίο θα σχεδιαστεί το κείμενο

OUTLINECOLOR [r] [g] [b]

το χρώμα που χρησιμοποιείται για να σχεδιαστεί περίγραμμα ενός εικονοστοιχείου γύρω από το κείμενο

POSITION [ulluclurlcllclclrl||llclrlauto]

Η θέση της ετικέτας σε σχέση με την οντότητα. Το πρώτο γράμμα αφορά την κατακόρυφη τοποθέτηση και το δεύτερο την οριζόντια. Η τιμή auto λέει στον MapServer να υπολογίσει μια θέση που δεν θα επικαλύπτεται με κάποια άλλη ετικέτα.

MINSIZE [ακέραιος]

Το ελάχιστο μέγεθος γραμματοσειράς που θα χρησιμοποιηθεί όταν γίνεται διαβάθμιση μεγέθους κειμένου (σε εικονοστοιχεία). Η προκαθορισμένη τιμή είναι 4.

MAXSIZE [ακέραιος]

Το μέγιστο μέγεθος γραμματοσειράς που θα χρησιμοποιηθεί όταν γίνεται διαβάθμιση μεγέθους κειμένου (σε εικονοστοιχεία). Η προκαθορισμένη τιμή είναι 256.

ENCODING [αλφαριθμητικό]

Κωδικοποίηση χαρακτήρων. Για την ελληνική γλώσσα, η σωστή τιμή είναι ISO-8859-7

FONT [όνομα]

Το ψευδώνυμο της γραμματοσειρά που θα χρησιμοποιηθεί, όπως αυτό ορίζεται στο αρχείο της παραμέτρου FONTSET.

TYPE [bitmap|truetype]

Ο τύπος γραμματοσειράς που θα χρησιμοποιηθεί. Ο τύπος bitmap είναι γενικά πιο γρήγορος στην απεικόνιση αλλά ο truetype επιτρέπει διαβάθμιση κλίμακας και διατίθεται σε ποικιλία μορφών. Αν επιλέξουμε truetype θα πρέπει να διαλέξουμε γραμματοσειρά με την παράμετρο FONT.

BUFFER [ακέραιος]

Γέμισμα γύρω από το κείμενο, σε εικονοστοιχεία. Προεπιλεγμένη τιμή το 0.

MINFEATURESIZE [ακέραιος|auto]

Ελάχιστο μέγεθος οντότητας, σε εικονοστοιχεία ώστε να της αποδοθεί ετικέτα. Για τις γραμμές αναφέρεται στο συνολικό μήκος της γραμής και για τα πολύγωνα η μικρότερη διάσταση του περιβάλλοντος ορθογωνίου. Η επιλογή auto ορίζει ότι θα αποδίδεται ετικέτα μόνο στις οντότητες που είναι μεγαλύτερες από την ετικέτα τους.

FORCE [true|false]

Καθιστά υποχρεωτικές τις ετικέτες σε μια κλάση, ανεξαρτήτως συγκρούσεων.

## LEGEND

Η ενότητα αυτή ορίζει τον τρόπο δημιουργίας λεζάντας. Τα περιεχόμενα της λεζάντας δημιουργούνται αυτομάτως από τις κλάσεις του κάθε επιπέδου. Η ενότητα ξεκινάει με τη λέξη LEGEND και τελειώνει με τη λέξη END. Αποτελείται από τις εξής παραμέτρους:

IMAGECOLOR [r] [g] [b]

Το χρώμα φόντου της λεζάντας

OUTLINECOLOR [r] [g] [b]

Χρώμα για το σχεδιασμό του περιγράμματος των κουτιών που περιέχουν τα σύμβολα της λεζάντας

KEYSIZE [x] [y]

Το μέγεθος των κουτιών των συμβόλων σε pixels. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 20 επί 10.

STATUS [on|off|embed]

Θα δημιουργηθεί ή όχι η εικόνα της λεζάντας;

Μέσα στην ενότητα LEGEND ειπαισέρχεται και η υποενότητα LABEL όπως έχει οριστεί πρωτύτερα για να καθορίσει τη μορφή του κειμένου περιγραφής των διαφόρων κουτιών της λεζάντας.

## 6.2. Ρυθμίσεις εξυπηρετητή WMS μέσω του Mapserver

Ένας εξυπηρετητής WMS επικοινωνεί με τους πελάτες του μέσω του πρωτοκόλλου HTTP και συνήθως είναι ένα πρόγραμμα CGI (Common Gateway Interface) όπως και στην περίπτωση του MapServer. Ο εξυπηρετητής αυτός θα πρέπει, κατ' ελάχιστον να μπορεί να διαχειριστεί τουλάχιστον 2 τύπους αιτημάτων:

- GetCapabilities: επιστρέφει ένα αρχείο XML με μεταδεδομένα πληροφοριών για τον εξυπηρετητή
- GetMap: επιστρέφει την εικόνα ενός χάρτη, σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη

Η έκδοση του Mapserver που χρησιμοποιήθηκε στην εφαρμογή (4.10.1) μπορεί να λειτουργήσει ως εξυπηρετητής υπηρεσίας WMS σύμφωνα με την προδιαγραφή της Open GeoSpatial Consortium (OGC) 'Web Map Server Interfaces Implementation Specifications v1.1.1'. Προκειμένου να λειτουργήσει η υπηρεσία αυτή απαιτείται να υπάρχουν οι ακόλουθες παράμετροι στο αρχείο .map:

Σε επίπεδο ενότητας MAP:

- NAME (βλ. περιγραφή παραπάνω)
- PROJECTION (βλ. περιγραφή παραπάνω)
- Μεταδεδομένα χάρτη (υποενότητα METADATA που περιλαμβάνεται μέσα στην ενότητα WEB) που περιλαμβάνουν τις ακόλουθες παραμέτρους:
  - wms\_title  
τίτλος για την υπηρεσία ο οποίος θα περιληφθεί μέσα στο αρχείο .xml που επιστρέφεται από το αίτημα GetCapabilities.
  - wms\_onlineresource  
είναι η διεύθυνση URL, για την πρόσβαση στον εξυπηρετητή. Πρέπει να είναι πλήρης διεύθυνση με το πρόθεμα http://, το όνομα του host, το όνομα του script, την παράμετρο map=..., και να τελειώνει με "?" ή "&". Για παράδειγμα :  
  
`WMS_ONLINERESOURCE=http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/macroseismic.map&`
  - wms\_srs (εκτός αν η προβολή ορίζεται χρησιμοποιώντας κωδικό epsg ως: "init=epsg:...")  
κωδικός epsg στον οποίο είναι διαθέσιμα τα δεδομένα
  - wms\_feature\_info\_mime\_type  
Η παράμετρος αυτή ορίζει τους τύπους MIME στους οποίους θα γίνεται διαθέσιμο το αποτέλεσμα ενός ερωτήματος GetFeatureInfo. Τα MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) είναι ένα πρότυπο που περιγράφει τον τύπο του περιεχομένου ενός μηνύματος που στέλνεται μέσω του διαδικτύου. Η προεπιλεγμένη τιμή αυτής της παραμέτρου στον MapServer είναι οι τύποι 'text/plain' (απλό κείμενο) και gml. Παρ' όλα αυτά στη συγκεκριμένη εφαρμογή ήταν επιθυμητή η χρήση του τύπου 'text/html'.

Σε επίπεδο ενότητας LAYER:

- NAME (βλ. περιγραφή παραπάνω)  
Τα ονόματα των επιπέδων χρησιμοποιούνται στα ερωτήματα GetMap και GetFeatureInfo για να προσδιοριστούν τα επίπεδα πληροφορίας που θα περιληφθούν στον εξαγόμενο χάρτη ή στα ερώτημα (query)
- PROJECTION (βλ. περιγραφή παραπάνω)
- Μεταδεδομένα επιπέδου (υποενότητα METADATA που περιλαμβάνεται μέσα στην ενότητα LAYER) που περιλαμβάνουν τις ακόλουθες παραμέτρους:
  - wms\_title  
τίτλος επιπέδου
  - wms\_srs  
κωδικός epsg στον οποίο είναι διαθέσιμο το επίπεδο. αν δεν δοθεί κληρονομεί την αντίστοιχη ιδιότητα από το συνολικό χάρτη
  - status

τα επίπεδα στα οποία έχει δοθεί τιμή status default θα στέλνονται πάντα στον πελάτη. Τα επίπεδα που έχουν τιμή status on ή off μπορούν να ζητηθούν από τον πελάτη

- template  
Είναι το όνομα ενός αρχείου .html. το οποίο περιέχει η μορφή και το περιεχόμενο του αποτελέσματος ενός ερωτήματος GetFeatureInfo. Απαιτείται μόνο στην περίπτωση χρήσης ερωτημάτων GetFeatureInfo. Η παράμετρος αυτή χρησιμοποιείται σε συνδυασμό και με τις παραμέτρους header και footer σε περίπτωση που η μορφή των αποτελεσμάτων που ζητείται είναι 'text/html'. Αναλυτικότερες επεξηγήσεις για τη δόμηση, αυτών των αρχείων html δίνονται στο κεφάλαιο 6.2.1.
- header (βλ. προηγούμενο)
- footer (βλ. προηγούμενο)
- dump true  
απαιτείται μόνο για αιτήματα GetFeatureInfo, αν η μορφή των αποτελεσμάτων είναι GML. Υποδεικνύει ότι θα επιστραφούν όλα τα πεδία περιγραφικής πληροφορίας και η γεωμετρία.

Αφού συμπεριληφθούν όλες οι απαραίτητες παράμετροι στο αρχείο .map που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε για τον ορισμό μιας υπηρεσίας WMS, είμαστε πλέον σε θέση να δοκιμάσουμε αν η υπηρεσία λειτουργεί. Χρησιμοποιώντας έναν φυλλομετρητή ιστοσελίδων, πηγαίνουμε στη διεύθυνση URL που έχουμε ορίσει με την παράμετρο wms\_onlineresource, στην οποία προσθέτουμε τις παραμέτρους "SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities" στο τέλος, για παράδειγμα για το αρχείο quakes\_m που δημιουργήθηκε για το επίπεδο των σεισμών, δίνουμε τη διεύθυνση:

[http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/quakes\\_m.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities](http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/quakes_m.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities)

Αυτή η διεύθυνση θα μας επιστρέψει ένα αρχείο σε μορφή MIME application/vnd.ogc.wms\_xml, το οποίο μπορούμε να σώσουμε και στη συνέχεια να το ανοίξουμε με έναν κειμενογράφο. Θα πρέπει να βεβαιωθούμε όταν δημιουργούμε μια τέτοια υπηρεσία ότι στο αρχείο αυτό δεν υπάρχει πουθενά η ένδειξη 'WARNING' γιατί κάτι τέτοιο αποτελεί ένδειξη πιθανών προβλημάτων για τους πελάτες της υπηρεσίας. Στο συγκεκριμένο αίτημα GetCapabilities που υποβλήθηκε προηγουμένως λαμβάνουμε το ακόλουθο αρχείο με τις δυνατότητες αυτού του server:

```
<?xml version='1.0' encoding="ISO-8859-1" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE WMT_MS_Capabilities SYSTEM
"http://schemas.opengis.net/wms/1.1.1/WMT_MS_Capabilities.dtd"
[
  <!ELEMENT VendorSpecificCapabilities EMPTY>
]> <!-- end of DOCTYPE declaration -->

<WMT_MS_Capabilities version="1.1.1">

<!-- MapServer version 4.10.1 OUTPUT=GIF OUTPUT=PNG OUTPUT=JPEG OUTPUT=WBMP
OUTPUT=PDF OUTPUT=SWF OUTPUT=SVG SUPPORTS=PROJ SUPPORTS=FREETYPE
SUPPORTS=WMS_SERVER SUPPORTS=WMS_CLIENT SUPPORTS=WFS_SERVER SUPPORTS=WFS_CLIENT
SUPPORTS=WCS_SERVER SUPPORTS=SOS_SERVER SUPPORTS=FASTCGI SUPPORTS=THREADS
SUPPORTS=GEOS INPUT=JPEG INPUT=POSTGIS INPUT=OGR INPUT=GDAL INPUT=SHAPEFILE
DEBUG=MSDEBUG -->

<Service>
  <Name>OGC:WMS</Name>
  <Title>QuakeMap</Title>
  <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&" />
</Service>
```



```

<Capability>
  <Request>
    <GetCapabilities>
      <Format>application/vnd.ogc.wms_xml</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Post>
          </HTTP>
        </DCPType>
      </GetCapabilities>
    <GetMap>
      <Format>image/png</Format>
      <Format>image/gif</Format>
      <Format>image/png; mode=24bit</Format>
      <Format>image/jpeg</Format>
      <Format>image/wbmp</Format>
      <Format>image/tiff</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Post>
          </HTTP>
        </DCPType>
      </GetMap>
    <GetFeatureInfo>
      <Format>text/plain</Format>
      <Format>text/html</Format>
      <Format>application/vnd.ogc.gml</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Post>
          </HTTP>
        </DCPType>
      </GetFeatureInfo>
    <DescribeLayer>
      <Format>text/xml</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"/></Post>
          </HTTP>
        </DCPType>
      </DescribeLayer>
    <GetLegendGraphic>
      <Format>image/png</Format>
      <Format>image/gif</Format>
      <Format>image/png; mode=24bit</Format>

```

```

    <Format>image/jpeg</Format>
    <Format>image/wbmp</Format>
    <DCPType>
      <HTTP>
        <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&";/></Get>
        <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&";/></Post>
      </HTTP>
    </DCPType>
  </GetLegendGraphic>
  <GetStyles>
    <Format>text/xml</Format>
    <DCPType>
      <HTTP>
        <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&";/></Get>
        <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&";/></Post>
      </HTTP>
    </DCPType>
  </GetStyles>
</Request>
<Exception>
  <Format>application/vnd.ogc.se_xml</Format>
  <Format>application/vnd.ogc.se_inimage</Format>
  <Format>application/vnd.ogc.se_blank</Format>
</Exception>
<VendorSpecificCapabilities />
<UserDefinedSymbolization SupportSLD="1" UserLayer="0" UserStyle="1"
RemoteWFS="0"/>
<Layer>
  <Name>QuakeMap</Name>
  <Title>QuakeMap</Title>
  <SRS>EPSG:900913</SRS>
  <LatLonBoundingBox minx="20" miny="34.77" maxx="28.37" maxy="41.58" />
  <Layer queryable="1" opaque="0" cascaded="0">
    <Name>Quakes</Name>
    <Title>Quakes</Title>
    <SRS>EPSG:900913</SRS>
    <LatLonBoundingBox minx="20" miny="34.77" maxx="28.37" maxy="41.58" />
    <Style>
      <Name>default</Name>
      <Title>default</Title>
      <LegendURL width="20" height="10">
        <Format>image/png</Format>
        <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&version=1.1.1&servi
ce=WMS&request=GetLegendGraphic&layer=Quakes&format=image/png"/>
      </LegendURL>
    </Style>
  </Layer>
</Layer>
</Capability>
</WMT_MS_Capabilities>

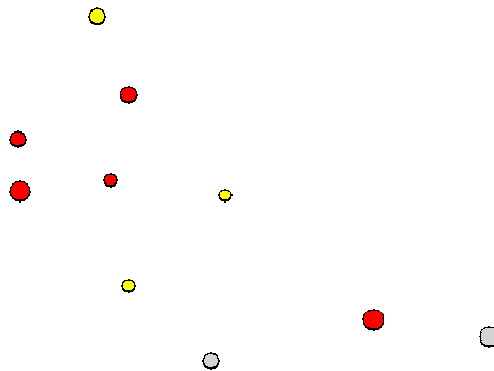
```

Αφού ελεγχθεί η εγκυρότητα του αρχείου δυνατοτήτων της υπηρεσίας, μπορούμε στη συνέχεια να ελέγξουμε την υπηρεσία περαιτέρω, υποβάλλοντας ένα ερώτημα GetMap χρησιμοποιώντας τις

στοιχειώδεις παραμέτρους που απαιτούνται για την υποβολή του ερωτήματος. Για παράδειγμα για να πάρουμε μια εικόνα με τους 10 σεισμούς της βάσης δεδομένων, κατηγοριοποιημένους ανάλογα με το εστιακό βάθος και το μέγεθος τους, αφού έχουμε φτιάξει το αντίστοιχο αρχείο .map σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως, μπορούμε να βάλουμε σε έναν φυλλομετρητή ιστοσελίδων την εξής διεύθυνση:

`http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=getMap&LAYERS=Quakes`

το οποίο μας επιστρέφει την εξής εικόνα:



**Εικόνα 9: Αποτέλεσμα ερωτήματος GetMap στο επίπεδο των σεισμών**

#### **6.2.1. Δημιουργία προτύπου (template) για εμφάνιση αποτελεσμάτων ερωτήματος GetFeatureInfo**

Ένα ερώτημα GetFeatureInfo το οποίο υποβάλλεται σε έναν εξυπηρετητή WMS, έχοντας επιλέξει ένα συγκεκριμένο σημείο στο χάρτη, επιστρέφει πληροφορίες για οντότητες που βρίσκονται σε αυτό το σημείο. Η επιλογή του σημείου γίνεται κάνοντας κλικ με το ποντίκι πάνω στο χάρτη και η θέση του προσδιορίζεται από τη θέση του αντίστοιχου εικονοστοιχείου. Η ανοχή αναγνώρισης ενός σημείου στο χάρτη ορίζεται από την παράμετρο TOLERANCE στο αντίστοιχο αρχείο .map και για κάθε διατιθέμενο επίπεδο ξεχωριστά. (ενότητα LAYER).

Όταν υποβάλουμε ένα ερώτημα GetFeatureInfo, τα αποτελέσματα, που είναι περιγραφική πληροφορία, επιστρέφονται σε μορφή απλού κειμένου (text/plain), gml (Geography Markup Language), ή text/html ανάλογα με την τιμή που έχει δοθεί στην παράμετρο wms\_feature\_info\_mime στο αρχείο .map, στην υποενότητα WEB. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή ήταν επιθυμητή η μορφή κειμένου html που τοποθετεί τα αποτελέσματα μέσα σε html πίνακα, προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα. Ένα αρχείο html (HyperText Markup Language) περιγράφει τη μορφή και το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας σε σχέση με τη μορφή απλού κειμένου που στερείται δυνατότητας μορφοποίησης. Στην περίπτωση δήλωσης αυτής της μορφής στις δυνατότητες της υπηρεσίας WMS και εφόσον και ο πελάτης την ζητήσει, τότε μέσα στο αρχείο .map που ορίζει την υπηρεσία πρέπει να υπάρχουν οι εξής παράμετροι μέσα στην ενότητα LAYER, για κάθε επίπεδο που θα χρησιμοποιηθεί για υποβολή ερωτημάτων:

- Header
- Template
- Footer

Οι παράμετροι αυτές ορίζουν όλες ονόματα αρχείων προτύπων html, σύμφωνα με τα οποία θα μορφοποιηθούν τα αποτελέσματα του ερωτήματος. Τα αρχεία αυτά συνήθως περιέχουν εκτός από τυπικό κώδικα html, αλφαριθμητικές μεταβλητές αντικατάστασης (template substitution strings), οι οποίες εισάγονται στο πρότυπο μέσα σε αγκύλη και τη στιγμή της επεξεργασίας τους από τον εξυπηρετητή, αντικαθίστανται από τις πραγματικές τιμές των μεταβλητών αυτών. Τα πρότυπα αυτά αρχεία μπορούν να εμπεριέχουν και κώδικα σε γλώσσα Javascript, κάτι που έχει εφαρμοστεί και στη συγκεκριμένη εφαρμογή.

### Header

Η παράμετρος αυτή, όπως προϋποθέτει το όνομα της, αφορά ένα πρότυπο αρχείου html το οποίο χρησιμοποιείται πριν εμφανιστούν τα αποτελέσματα του ερωτήματος. Συνήθως σε αυτό το αρχείο περιέχεται ο ορισμός του πίνακα στον οποίο θα τοποθετηθούν τα δεδομένα, καθώς και οι επικεφαλίδες των στηλών του πίνακα. Ένα παράδειγμα περιεχομένου τέτοιου αρχείου, που χρησιμοποιήθηκε στην εφαρμογή για την απεικόνιση πληροφοριών για συγκεκριμένο σεισμό, είναι το εξής:

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-8859-7">
  </head>

  <b>ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ: Σεισμοί</b>
  <p>
    <table cellpadding="5" cellspacing="2" align="left" border=1>
      <tr bgcolor="#cccccc" style="FONT-SIZE: 11pt">

        <th>Ημ/νία</th>
        <th>Χρόνος<br> γένεσης</th>
        <th>φ<sup>ο</sup></th>
        <th>λ<sup>ο</sup></th>
        <th>Εστιακό <br>Βάθος<br> (χλμ) </th>
        <th>Μέγεθος</th>
        <th>Παρατηρήσεις</th>
        <th>Μηχανισμός<br> γένεσης</th>

      </tr>
```

### Template

Πρόκειται για το κεντρικό πρότυπο αρχείο html. Σε αυτό περιέχονται τα αποτελέσματα του ερωτήματος, τα οποία απεικονίζονται ως γραμμές στον πίνακα που ορίστηκε προηγουμένως. Στο αρχείο περιέχεται μία ουσιαστικά γραμμή πίνακα που περιέχει το ονόματα των πεδίων του επιπέδου στο οποίο εκτελείται το ερώτημα, με τη μορφή αλφαριθμητικών μεταβλητών αντικατάστασης. Για παράδειγμα, σε αντιστοιχία με το προηγούμενο αρχείο, το αντίστοιχο πρότυπο template θα είναι το εξής:

```
<tr style="FONT-SIZE: 11pt">
  <td align=center>[date]</td>
  <td align=center>[ortime]</td>
  <td align=center>[late]</td>
  <td align=center>[lone]</td>
  <td align=center>[depth]</td>
  <td align=center>[mag]</td>
  <td align=center>[notes]</td>
  <td align=center border="1">&nbsp;</td>
</tr>
```

#### Footer

Το πρότυπο αυτό χρησιμοποιείται μετά από το πρότυπο template και στην ουσία κλείνει ορισμούς που έχουν ανοίξει από τα προηγούμενα πρότυπα, όπως για παράδειγμα τη δήλωση του πίνακα με τα δεδομένα, τυχόν δήλωση παραγράφου, το κυρίως σώμα του κειμένου κ.λ.π. Σε αντιστοιχία με τα προηγούμενα πρότυπα, το αρχείο αυτό μπορεί να έχει την ακόλουθη μορφή.

```
</table>
</body>
</html>
```

Όταν ο Mapserver επεξεργάζεται ένα ερώτημα GetFeatureInfo, στο οποίο έχει ζητηθεί το αποτέλεσμα σε μορφή 'text/html', εξετάζει πρώτα την ύπαρξη της παραμέτρου HEADER στο αρχείο .map και όταν τη βρει, ξεκινά τη μορφοποίηση της σελίδας των αποτελεσμάτων με βάση αυτό. Στη συνέχεια βρίσκει και εφαρμόζει το πρότυπο αρχείο που ορίζει η παράμετρος TEMPLATE, για κάθε ένα από τα επιστρεφόμενα αποτελέσματα, αντικαθιστώντας τα ονόματα των πεδίων με τις αντίστοιχες τιμές τους. Τέλος ψάχνει για την παράμετρο FOOTER και την εφαρμόζει για να ολοκληρώσει τη μορφοποίηση των αποτελεσμάτων.

### **6.3. Ρυθμίσεις εξυπηρετητή WFS μέσω του Mapserver**

Ένας εξυπηρετητής WFS (Web Feature Service) δημοσιοποιεί γεωχωρικά δεδομένα στο διαδίκτυο, σε επίπεδο οντοτήτων. Αυτό σημαίνει ότι ο πελάτης αντί να λαμβάνει εικόνα, όπως γινόταν παραδοσιακά από το Mapserver με το πρότυπο WMS, παίρνει φιλτραρισμένες πληροφορίες για συγκεκριμένες γεωγραφικές οντότητες τόσο σε επίπεδο γεωμετρίας όσο και περιγραφικών χαρακτηριστικών. Αυτή η διεπαφή, χρησιμοποιεί, όπως και άλλες προδιαγραφές OGC, τη γλώσσα XML μέσω HTTP σαν μέθοδο μετάδοσης της πληροφορίας και πιο συγκεκριμένα την GML (Geography Markup Language) που είναι υποσύνολο της XML.

#### Απαιτήσεις λογισμικού

Προκειμένου να μπορέσει ο Mapserver να παράσχει την εν λόγω υπηρεσία, θα πρέπει να έχουν συμπεριληφθεί στην εγκατάσταση του οι ακόλουθες βιβλιοθήκες:

- PROJ.4 v. 4.4.3 ή νεώτερη (βιβλιοθήκη για μετασχηματισμούς συστημάτων συντεταγμένων)
- GDAL/OGR v.1.1.8 ή νεώτερη (υποστηρικτικές βιβλιοθήκες μετατροπής και επεξεργασίας δεδομένων)

Τα αποτελέσματα ενός αιτήματος προς τον εξυπηρετητή WFS μπορούν να επιστραφούν σε μορφή GML 2 ή 3. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι version 2.

Προκειμένου ένα επίπεδο πληροφορίας να γίνει διαθέσιμο από τον Server, σύμφωνα με το πρότυπο αυτό, θα πρέπει να ισχύουν για το επίπεδο αυτό τα εξής:

- η πηγή δεδομένων να είναι διανυσματικού χαρακτήρα (vector) όπως για παράδειγμα αρχείο shapefile ή επίπεδο βάσης δεδομένων PostGIS κ.λ.π
- στο αντίστοιχο αρχείο .map να περιλαμβάνονται οι εξής παράμετροι:
  - στην ενότητα WEB
    - wfs\_onlineresource  
Είναι η διεύθυνση URL που θα χρησιμοποιηθεί για πρόσβαση στο εξυπηρετητή. Εμφανίζεται μέσα στο αρχείο με τις δυνατότητες της υπηρεσίας (αποτέλεσμα αιτήματος GetCapabilities)
    - wfs\_title  
Γενικός τίτλος για την υπηρεσία
    - wfs\_srs

Συστήνεται η συμπερίληψη αυτής της παραμέτρου που προσδιορίζει τα συστήματα συντεταγμένων στα οποία θα είναι διαθέσιμα τα δεδομένα, σε μορφή κωδικών epsg.

- στην ενότητα LAYER
  - NAME  
είναι η ονομασία του επιπέδου. θα πρέπει το όνομα πάντα να ξεκινάει με γράμμα
  - TYPE  
η παράμετρος αυτή θα πρέπει να είναι μια εκ των τιμών LINE, POINT, POLYGON
  - DUMP  
πρέπει να έχει την τιμή TRUE
  - στην υποενότητα METADATA της ενότητας LAYER
    - wfs\_title  
Κάθε επίπεδο πρέπει να έχει έναν τίτλο
    - gml\_feature\_id  
μοναδικός κωδικός οντοτήτων
    - gml\_include\_items  
λίστα με τα πεδία περιγραφικής πληροφορίας που θέλουμε να δημοσιοποιήσουμε. Αν θέλουμε να γίνουν διαθέσιμα όλα, δίνουμε στην παράμετρο τη τιμή 'all'

#### Κανόνες για τη διαχείριση των συστημάτων συντεταγμένων στην υπηρεσία WFS

Σε αντίθεση με την υπηρεσία WMS, σε αυτήν την υπηρεσία δεν επιτρέπεται ένα επίπεδο να διαφημίζεται για περισσότερα από ένα συστήματα συντεταγμένων. Παρ' όλα αυτά είναι δυνατό κάθε επίπεδο της υπηρεσίας να διαφημίζεται σε διαφορετικό σύστημα συντεταγμένων. Ο Mapserver αποφασίζει για το σύστημα στο οποίο θα διαφημίσει κάθε επίπεδο σύμφωνα με τους εξής κανόνες:

- εάν έχουμε ορίσει την παράμετρο srs σε επίπεδο χάρτη, αυτή χρησιμοποιείται για όλα τα επίπεδα. Η αντίστοιχη παράμετρος σε επίπεδο LAYERS ακόμα και αν έχει οριστεί, αγνοείται.
- εάν δεν έχει οριστεί η παράμετρος srs σε επίπεδο χάρτη, τότε κάθε επίπεδο διαφημίζεται στο δικό του σύστημα, μέσω της αντίστοιχης παραμέτρου σε επίπεδο LAYER
- λέγοντας ότι η παράμετρος srs έχει οριστεί, εννοούμε είτε ότι υπάρχει η παράμετρος PROJECTION η οποία έχει οριστεί με τη χρήση κωδικού epsg είτε ότι έχει οριστεί η παράμετρος wfs\_srs στο συγκεκριμένο επίπεδο
- σε επίπεδο LAYER αν έχουμε ορίσει και την παράμετρο PROJECTION και την wfs\_srs με διαφορετικές τιμές, τότε η τιμή wfs\_srs ορίζει το σύστημα στο οποίο θα διαφημιστεί το επίπεδο ενώ η PROJECTION θεωρείται ότι ορίζει το σύστημα στο οποίο είναι τα δεδομένα. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα θα μετασχηματιστούν από το σύστημα που ορίζεται από την παράμετρο PROJECTION σε εκείνο που ορίζει η wfs\_srs πριν διανεμηθούν στους πελάτες.

#### Έλεγχος λειτουργίας υπηρεσίας με υποβολή ερωτήματος GetCapabilities

Αφού συμπεριληφθούν όλες οι απαραίτητες παράμετροι της υπηρεσίας WFS στο αρχείο .map, είμαστε πλέον σε θέση να δοκιμάσουμε αν η υπηρεσία λειτουργεί σωστά. Χρησιμοποιώντας έναν φυλλομετρητή ιστοσελίδων πηγαίνουμε στη διεύθυνση που έχουμε ορίσει με την παράμετρο wfs\_onlineresource, στην οποία προσθέτουμε στο τέλος την παράμετρο "REQUEST=GetCapabilities" για παράδειγμα για τον εξυπηρετητή της υπηρεσίας WFS για το δίκτυο επιταχυνσιογράφων:

[http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations\\_m.map&SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getcapabilities](http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getcapabilities)

Το αρχείο που λαμβάνουμε θέτοντας αυτό το αίτημα στον εξυπηρετητή, αποτελεί τα μεταδεδομένα της υπηρεσίας προκειμένου να διαφημίσει τις δυνατότητες της και περιέχει τα εξής:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE WMT_MS_Capabilities (View Source for full doctype...)>
- <!--
  end of DOCTYPE declaration
-->
- <WMT_MS_Capabilities version="1.0.0" updateSequence="0">
- <!--
  MapServer version 4.10.1 OUTPUT=GIF OUTPUT=PNG OUTPUT=JPEG OUTPUT=WBMP
  OUTPUT=PDF OUTPUT=SWF OUTPUT=SVG SUPPORTS=PROJ SUPPORTS=FREETYPE
  SUPPORTS=WMS_SERVER SUPPORTS=WMS_CLIENT SUPPORTS=WFS_SERVER SUPPORTS=WFS_CLIENT
  SUPPORTS=WCS_SERVER SUPPORTS=SOS_SERVER SUPPORTS=FASTCGI SUPPORTS=THREADS
  SUPPORTS=GEOS INPUT=JPEG INPUT=POSTGIS INPUT=OGR INPUT=GDAL INPUT=SHAPEFILE
  DEBUG=MSDEBUG
-->
- <Service>
  <Name>GetMap</Name>
  <Title>Stations_Map</Title>
  <OnlineResource>http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&</OnlineResource>
</Service>
- <Capability>
- <Request>
- <Map>
- <Format>
  <GIF />
  <PNG />
  <JPEG />
  <WBMP />
</Format>
- <DCPType>
- <HTTP>
  <Get onlineResource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&" />
  <Post onlineResource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&" />
  </HTTP>
</DCPType>
</Map>
- <Capabilities>
- <Format>
  <WMS_XML />
</Format>
- <DCPType>
- <HTTP>
  <Get onlineResource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&" />
```

```

    <Post onlineResource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&" />
    </HTTP>
    </DCPType>
    </Capabilities>
- <FeatureInfo>
- <Format>
    <MIME />
    <GML.1 />
    </Format>
- <DCPType>
- <HTTP>
    <Get onlineResource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&" />
    <Post onlineResource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&" />
    </HTTP>
    </DCPType>
    </FeatureInfo>
    </Request>
- <Exception>
- <Format>
    <BLANK />
    <INIMAGE />
    <WMS_XML />
    </Format>
    </Exception>
    <VendorSpecificCapabilities />
    <UserDefinedSymbolization SupportSLD="1" UserLayer="0" UserStyle="1"
RemoteWFS="0" />
- <Layer queryable="0">
    <Name>Map</Name>
    <Title>Stations_Map</Title>
    <SRS>EPSG:900913</SRS>
    <LatLonBoundingBox minx="20" miny="34.77" maxx="28.37" maxy="41.58" />
- <Layer queryable="1">
    <Name>stations</Name>
    <Title>stations</Title>
    <SRS>EPSG:900913</SRS>
    <LatLonBoundingBox minx="20" miny="34.77" maxx="28.37" maxy="41.58" />
    </Layer>
    </Layer>
    </Capability>
    </WMT_MS_Capabilities>

```

Στη συνέχεια μπορούμε να ελέγξουμε τη λειτουργία της υπηρεσίας ως προς την επιστροφή δεδομένων, υποβάλλοντας ένα αίτημα GetFeature. Αυτό συντάσσεται χρησιμοποιώντας πάλι τη διεύθυνση URL του εξυπηρετητή και προσθέτοντας στο τέλος τις παραμέτρους "SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=stations". Η πλήρης διεύθυνση είναι η εξής:



[http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations\\_m.map&SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getfeature&typename=stations](http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=getfeature&typename=stations)

Όπως και στην περίπτωση της υπηρεσίας WMS, θα πρέπει να γίνεται προσεκτικός έλεγχος του αρχείου που μας επιστρέφεται με το αίτημα αυτό, ώστε να μην υπάρχουν πουθενά, ενδείξεις “Warning...” που αποτελούν ένδειξη προβλήματος στην ομαλή λειτουργία του εξυπηρετητή.

## 7. ΔΙΕΠΑΦΗ ΧΡΗΣΤΗ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

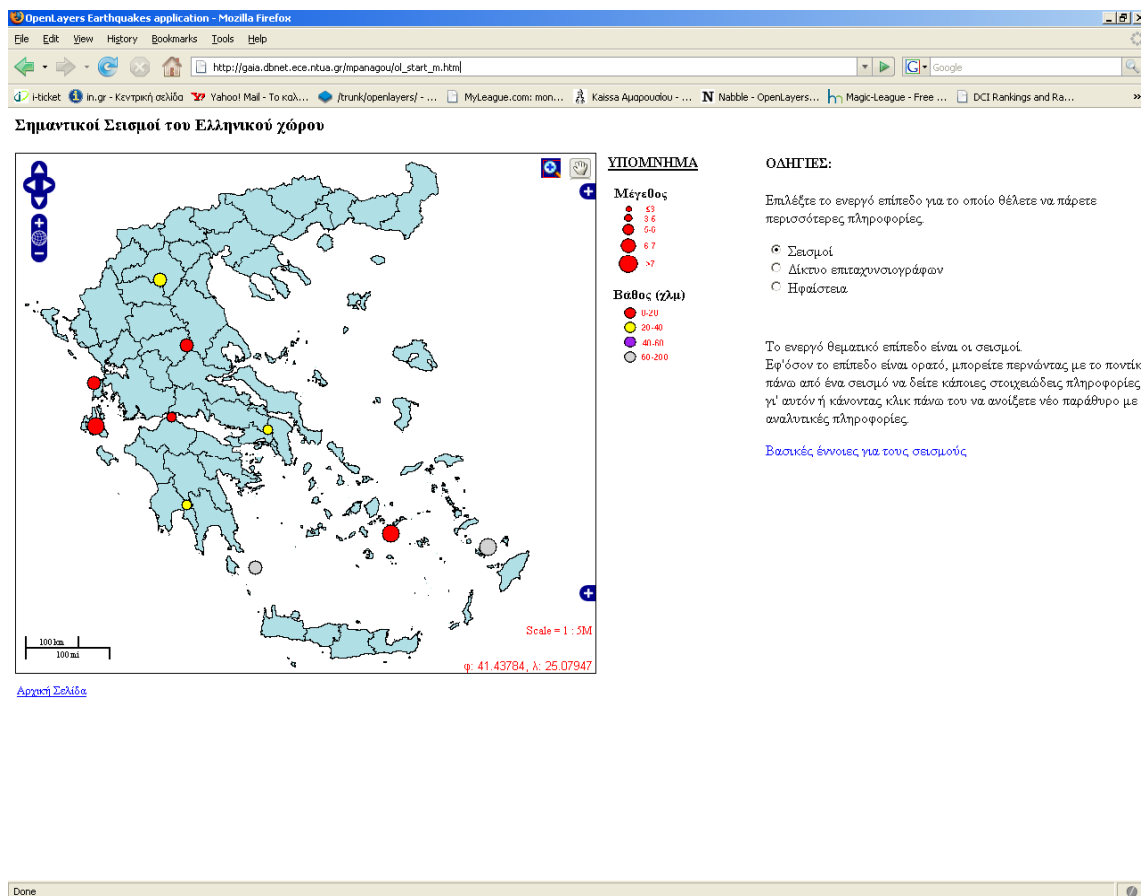
Στο παρόν κεφάλαιο θα περιγραφεί αναλυτικά η διεπαφή χρήστη (user interface) της εφαρμογής και θα δοθεί λεπτομερής περιγραφή του τρόπου με τον οποίο επιτεύχθηκαν οι επιθυμητές λειτουργίες μέσα από τη σύνταξη κώδικα HTML (ή XHTML) και JAVASCRIPT και τη χρήση της βιβλιοθήκης OpenLayers.

Οι ιστοσελίδες της εφαρμογής φιλοξενούνται στο εργαστήριο «ΓΑΙΑ» του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Για τη δημιουργία των σελίδων χρησιμοποιήθηκε το δωρεάν λογισμικό “CoffeeCup Free HTML Editor”. Η εφαρμογή σχεδιάστηκε ώστε να λειτουργεί απρόσκοπτα εφόσον χρησιμοποιείται φυλλομετρητής σελίδων Mozilla Firefox και ανάλυση οθόνης 1280x1024. Σε φυλλομετρητή Internet Explorer κάποια υποσυστήματα, όπως για παράδειγμα η κλεψύδρα που εμφανίζεται όσο περιμένει ο χρήστης να φορτωθεί ο χάρτης, δεν λειτουργούν σωστά.

Η αρχική σελίδα της εφαρμογής είναι η εξής: <http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/index.html>. Στη σελίδα αυτή γίνεται μια σύντομη αναφορά στο σκοπό της εφαρμογής και δίνεται ο σύνδεσμος που οδηγεί στην κεντρική σελίδα της εφαρμογής. Η ιστοσελίδα δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας απλό κώδικα HTML, στον οποίο δεν θα γίνει ιδιαίτερη αναφορά καθώς δεν αποτελεί αντικείμενο της εργασίας.

### 7.1. Κεντρική σελίδα εφαρμογής – Διεπαφή χρήστη

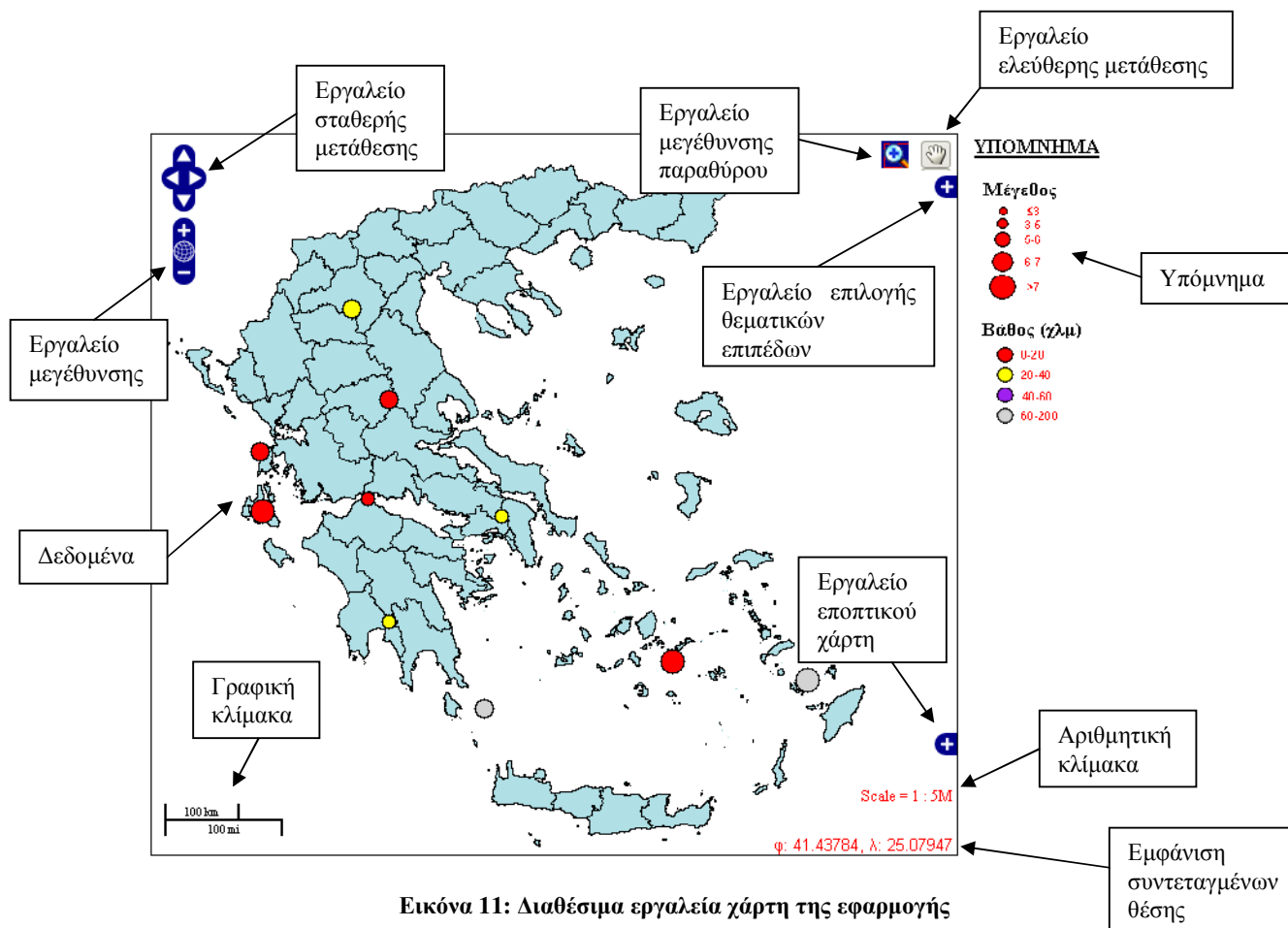
Η κεντρική σελίδα της εφαρμογής βρίσκεται στη διεύθυνση : [http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ol\\_start\\_m.htm](http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ol_start_m.htm). Η σελίδα είναι η εξής:



Εικόνα 10: Κεντρική σελίδα εφαρμογής

Η σελίδα αυτή είναι χωρισμένη κατά κάποιο τρόπο σε δύο τμήματα. Στο αριστερό τμήμα υπάρχει ο χάρτης και στο δεξί διάφορες διευκρινιστικές πληροφορίες και σύνδεσμοι.

Ας εξετάσουμε αρχικά τις λειτουργίες του χάρτη και τα διαθέσιμα εργαλεία που παρέχονται από την εφαρμογή. Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να δούμε με εποπτικό τρόπο τα διαθέσιμα εργαλεία.



χρησιμοποιώντας ως κέντρο εστίασης το εκάστοτε κέντρο του χάρτη ή να σμικρύνει το χάρτη αντίστοιχα, κατά ένα σταθερό μέγεθος.

Αυτό το μέγεθος εξαρτάται από τις αναλύσεις του επιπέδου που χρησιμοποιείται ως υπόβαθρο τη δεδομένη στιγμή, οι οποίες έχουν δηλωθεί κατά τη δημιουργία του επιπέδου από τον δημιουργό της εφαρμογής. Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι διατιθέμενες αναλύσεις ενός επιπέδου μπορεί να είναι οποιεσδήποτε και επιλέγονται από τον δημιουργό της εφαρμογής. Κάτι τέτοιο όμως δεν ισχύει συνήθως για τους λεγόμενους εμπορικά διατιθέμενους χάρτες, όπως οι χάρτες της Google, οι οποίοι διατίθενται σε συγκεκριμένες αναλύσεις. Έτσι και με σκοπό να υπάρχει ομοιομορφία στην εφαρμογή και να μην αλλάζει η ανάλυση όταν κάποιος επιλέγει ένα διαφορετικό επίπεδο ως υπόβαθρο, υιοθετήθηκαν οι αναλύσεις των υποβάθρων Google Maps. Εν τούτοις μόνο για την πρωταρχική ανάλυση του χάρτη, έχει επιλεγεί διαφοροποιημένη τιμή ανάλυσης για το επίπεδο των διοικητικών ορίων από ότι η αντίστοιχη των χαρτών Google με σκοπό να απεικονίζεται ολόκληρη η χώρα, στο συγκεκριμένο παράθυρο χάρτη με τη μέγιστη δυνατή εστίαση. Έτσι αν ο χρήστης στην αρχική ανάλυση του χάρτη και χωρίς να έχει εστιάσει κάπου, αλλάξει το υπόβαθρο και επιλέξει κάποιον από τους χάρτες Google ως υπόβαθρο, θα δει την ανάλυση να αλλάζει υιοθετώντας την κοντινότερη που αντιστοιχεί στο Google.

Οι παραπάνω λειτουργίες της μετάθεσης και της εστίασης έχουν περιοριστεί ώστε ο χρήστης να μην μπορεί να μεταθέσει το χάρτη εκτός των γεωγραφικών συνόρων της χώρας ή να σμικρύνει το χάρτη πέραν του αρχικού επιπέδου εστίασης. Ο τρόπος με τον οποίο επιτεύχθηκε αυτή η λειτουργία περιγράφεται στο επόμενο υποκεφάλαιο, όπου γίνεται αναλυτική εξήγηση του προγραμματιστικού κώδικα.



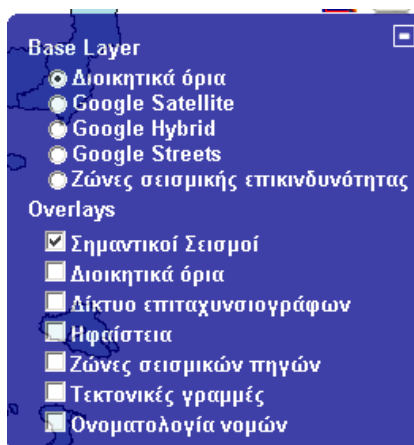
**Εργαλείο μεγέθυνσης παραθύρου:** Επιλέγοντας αυτό το εργαλείο, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει, σέρνοντας το ποντίκι, ένα παράθυρο στο χάρτη και να εστιάσει σε αυτό. Οι αναλύσεις του εστιασμένου χάρτη είναι προκαθορισμένες όπως περιγράφηκε στο προηγούμενο εργαλείο.



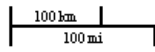
**Εργαλείο ελεύθερης μετάθεσης:** Επιλέγοντας το εργαλείο αυτό, ο χρήστης μπορεί να μετακινήσει το χάρτη προς όποια κατεύθυνση θέλει, πατώντας με το ποντίκι μέσα στο χάρτη και στη συνέχεια σέρνοντας το προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Η μετακίνηση του χάρτη περιορίζεται όπως αναφέρθηκε και πρωτίτερα στα γεωγραφικά όρια της χώρας.



**Εργαλείο επιλογής θεματικών επιπέδων.** Πατώντας στο σύμβολο '+' του εργαλείου αυτού, εμφανίζεται λίστα με τα διαθέσιμα προς απεικόνιση θεματικά επίπεδα. Τα επίπεδα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: τα επίπεδα υποβάθρου (Base Layers) και τα υπερτιθέμενα πάνω στα επίπεδα υποβάθρου (Overlays). Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η λίστα με τα διαθέσιμα επίπεδα μέσα από το μενού της εφαρμογής για το συγκεκριμένο χάρτη.



**+** Εργαλείο εποπτικού χάρτη: Πατώντας στο σύμβολο ‘+’ του εργαλείου αυτού εμφανίζεται ένας εποπτικός χάρτης, μικρογραφία του κανονικού, που έχει ως υπόβαθρο το επίπεδο των διοικητικών ορίων και δείχνει μέσα σε κόκκινο πλαίσιο την περιοχή του χάρτη, στην οποία έχει εστιάσει ο χρήστης. Διευκολύνει τον προσανατολισμό του χρήστη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως εργαλείο πλοήγησης αφού μετακινώντας το κόκκινο τετράγωνο στον εποπτικό χάρτη, μετακινούμε και τον κεντρικό χάρτη κατά το ίδιο μέγεθος.



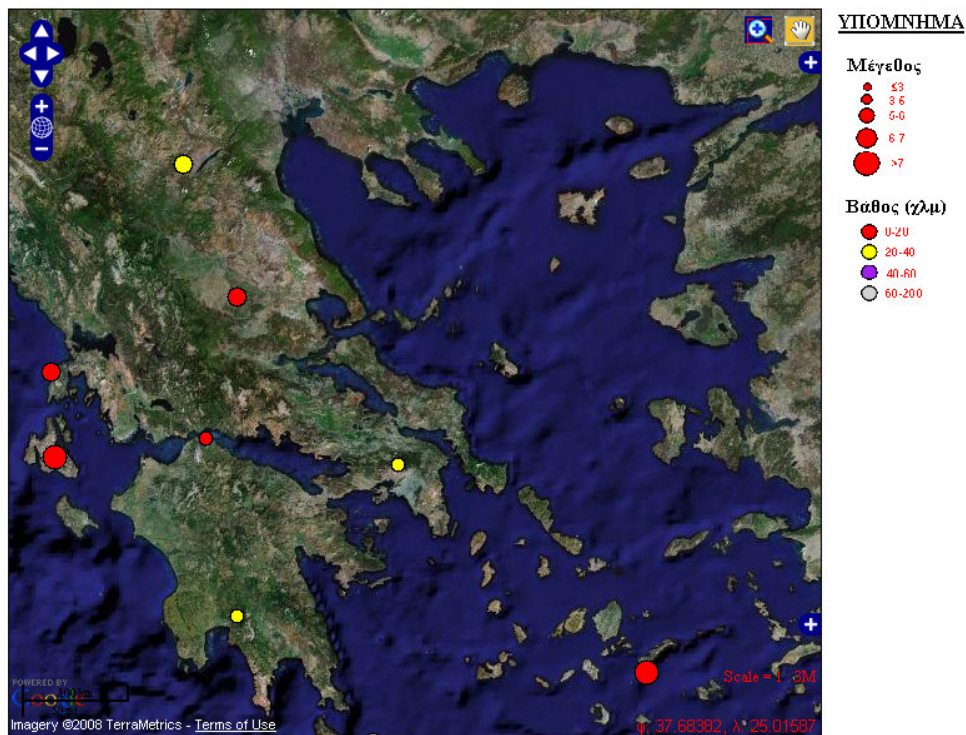
Η γραφική κλίμακα απεικονίζει γραφικά μια μοναδιαία απόσταση στο χάρτη και το πραγματικό μήκος στο οποίο αντιστοιχεί. Το επάνω μέρος του εργαλείου αναφέρεται στο μετρικό σύστημα (km) ενώ το κάτω στο αμερικάνικο (μίλια).

**Scale = 1 : 3M** Η αριθμητική κλίμακα, εμφανίζει την τιμή της κλίμακας του χάρτη η οποία αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο επίπεδο εστίασης. Η ένδειξη M αντιστοιχεί σε εκατομμύρια, ενώ η K σε χιλιάδες.

**φ: 36.64248, λ: 25.77118** Στο κάτω δεξί μέρος της οθόνης της εφαρμογής, εμφανίζονται οι γεωγραφικές συντεταγμένες της θέσης στην οποία βρίσκεται ο κέρσορας του ποντικιού σε δεδομένη στιγμή (φ=γεωγραφικό πλάτος, λ=γεωγραφικό μήκος)

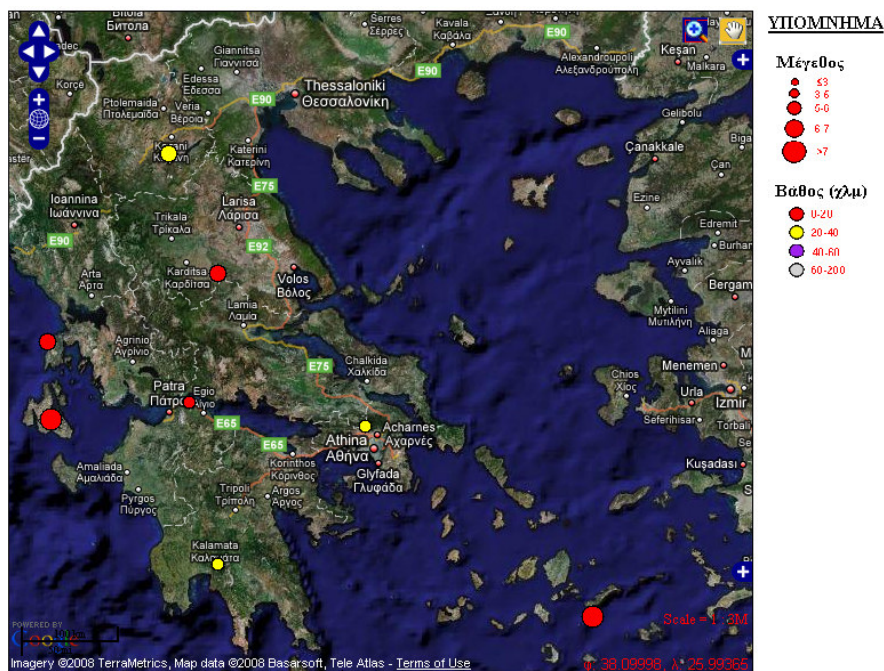
Ακριβώς δεξιά από το χάρτη, εμφανίζεται το υπόμνημα, το οποίο μεταβάλλεται δυναμικά ανάλογα με τα θεματικά επίπεδα που έχουν επιλεγεί να εμφανιστούν κάθε στιγμή.

Ακολουθούν στιγμιότυπα (screenshots) από την εφαρμογή όπου φαίνονται όλα τα θεματικά επίπεδα (υπόβαθρα και υπερτιθέμενα επίπεδα) με τα αντίστοιχα υπομνήματά τους.

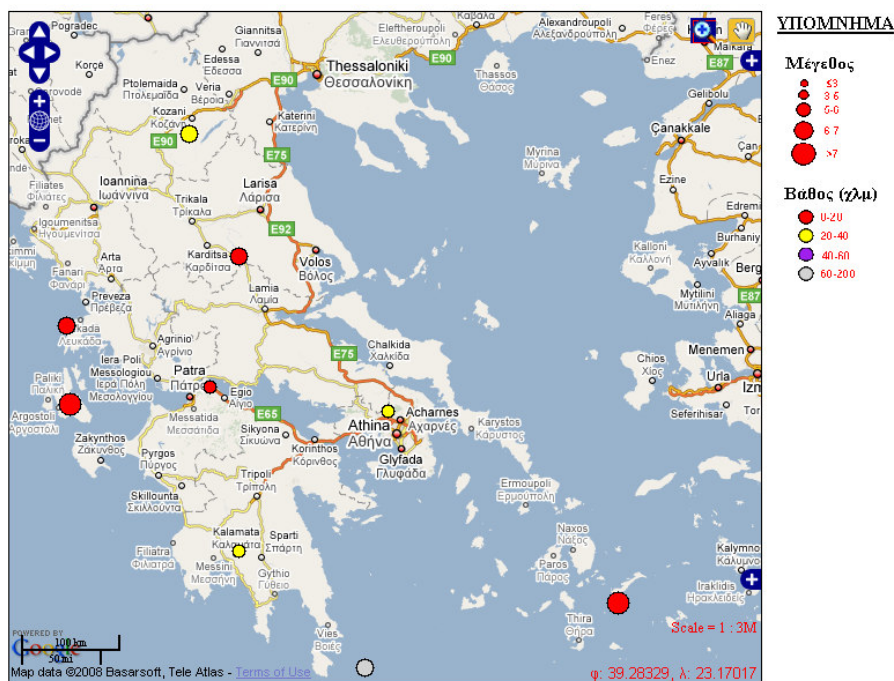


Εικόνα 12: Υπόβαθρο Google Satellite και σεισμοί

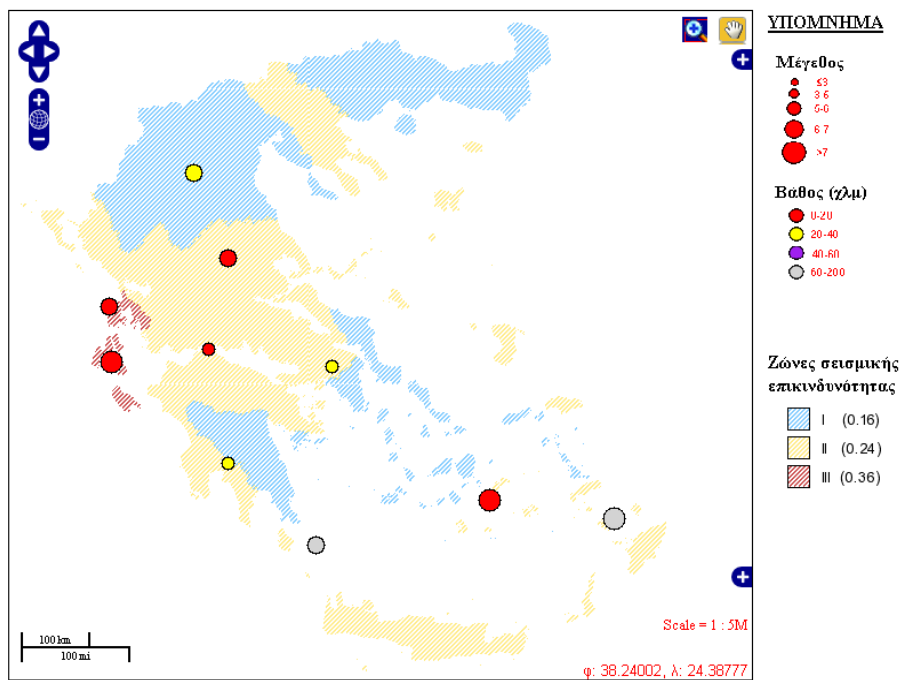




Εικόνα 13: Υπόβαθρο Google Hybrid και σεισμοί



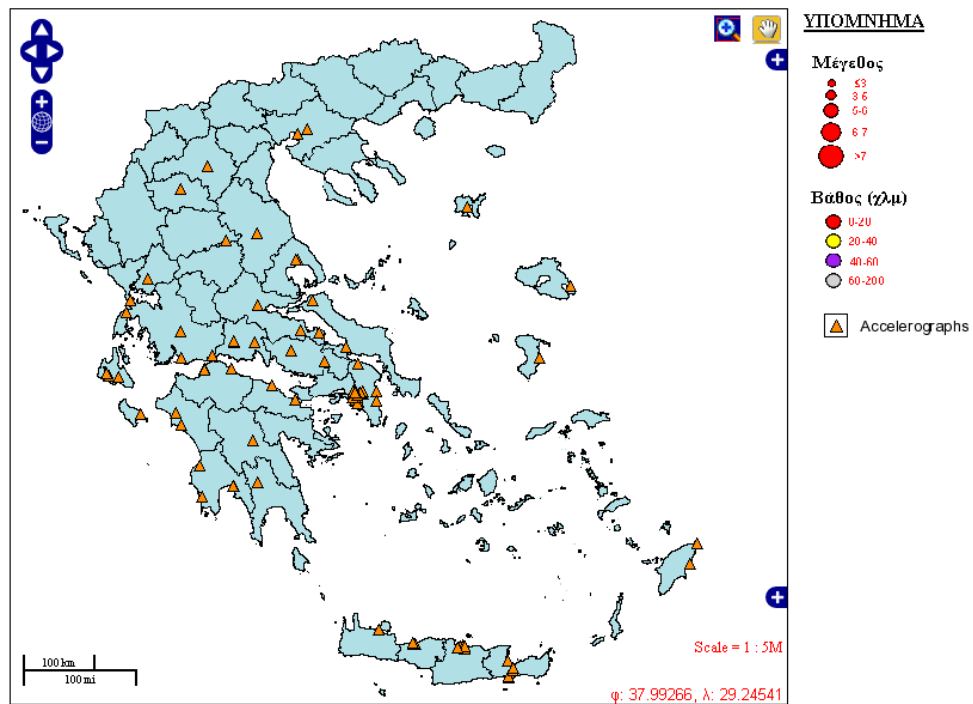
Εικόνα 14: Υπόβαθρο Google Streets και σεισμοί



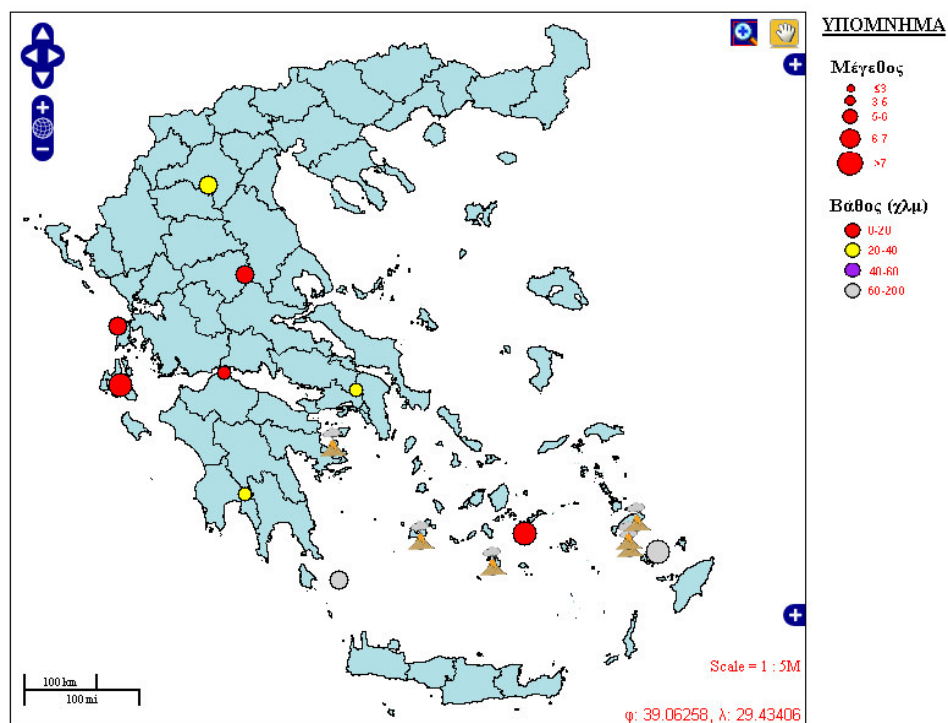
Εικόνα 15: Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας και σεισμοί



Εικόνα 16: Υπόβαθρο Google Satellite και διοικητικά όρια χώρας

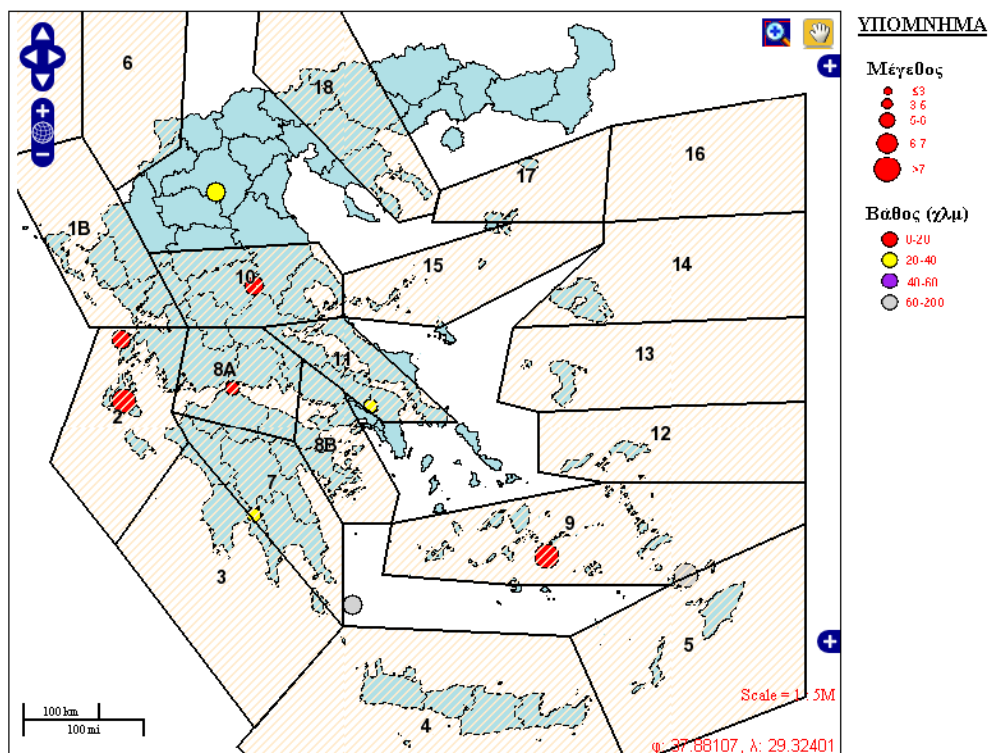


Εικόνα 17: Διοικητικά όρια και δίκτυο επιταχυνσιογράφων

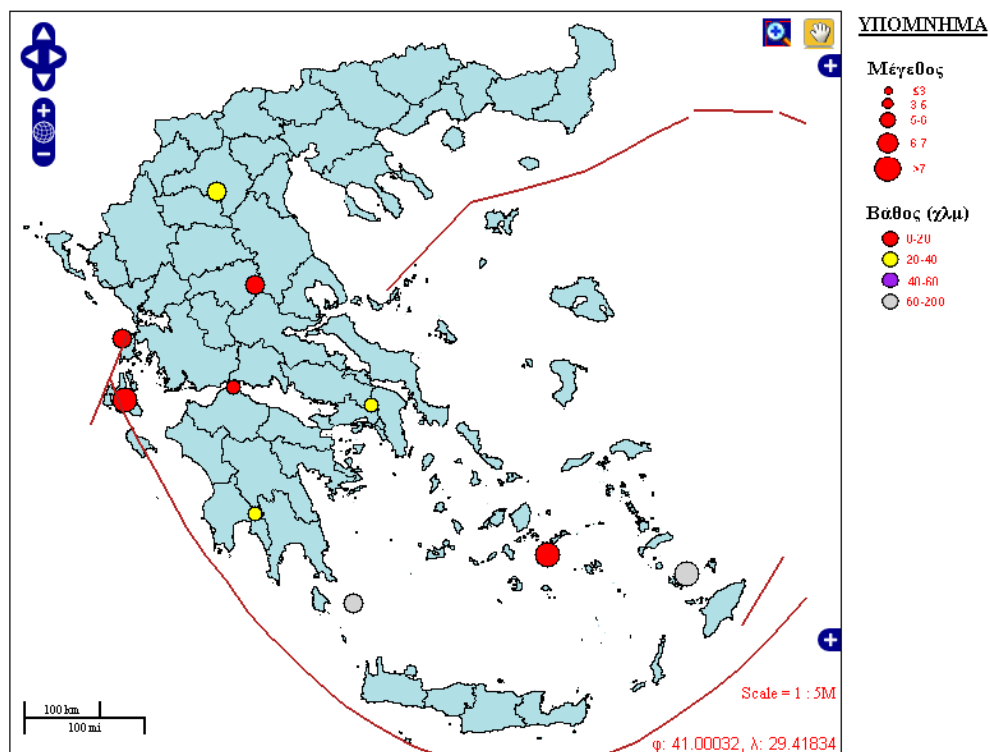


Εικόνα 18: Διοικητικά όρια, σεισμοί και ηφαίστεια

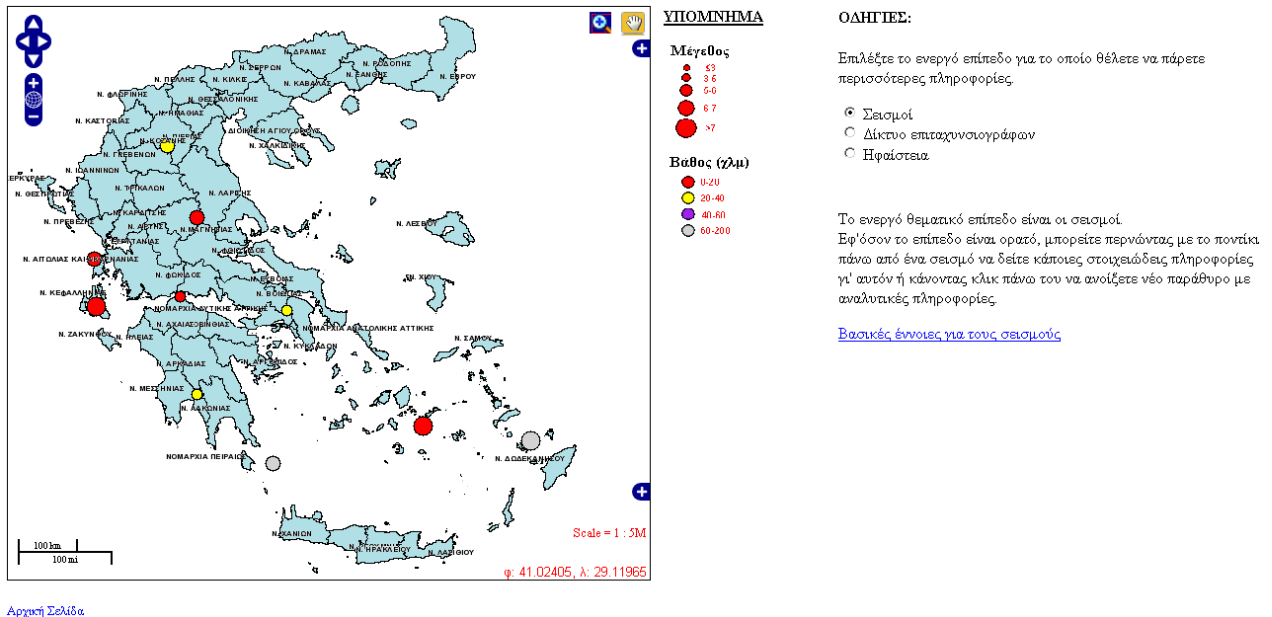




Εικόνα 19: Διοικητικά όρια, σεισμοί και ζώνες σεισμικών πηγών



Εικόνα 20: Διοικητικά όρια, σεισμοί και τεκτονικές ζώνες



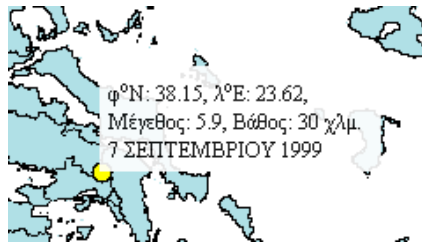
Εικόνα 21: Διοικητικά όρια, σεισμοί και ονοματολογία νομών

Στο δεξί τμήμα της οθόνης εμφανίζονται κάποιες βασικές οδηγίες χρήσης της εφαρμογής. Η σημαντικότερη λειτουργία που επιτελεί ο χάρτης, πέρα από την απλή θέαση των επιπέδων είναι η ανάκτηση επιπλέον πληροφοριών για κάποια θεματικά επίπεδα που είναι τα εξής:

- Σεισμοί
- Δίκτυο επιταχυνσιογράφων
- Ηφαίστεια

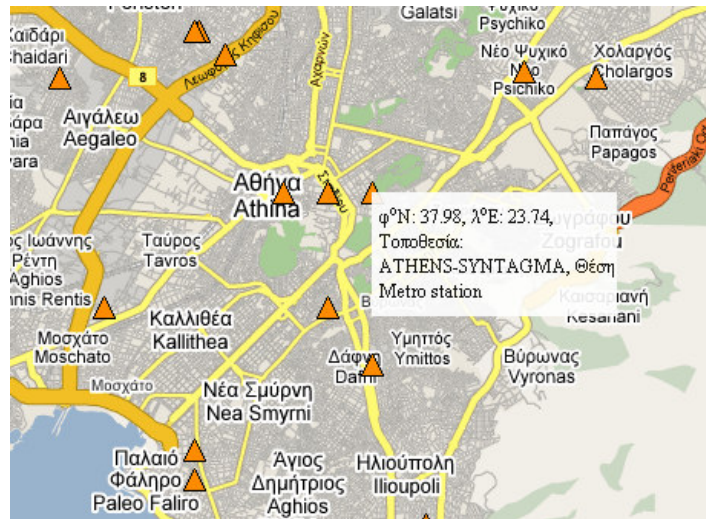
Αυτό επιτυγχάνεται εμφανίζοντας πρώτα το επίπεδο στο χάρτη μέσα από το εργαλείο επιλογής επιπέδων και καθιστώντας το ενεργό, επιλέγοντας το από τη λίστα διαθέσιμων ενεργών επιπέδων. Μόλις επιλεγεί ένα επίπεδο μεταβάλλονται και οι εμφανιζόμενες οδηγίες, κάτω από τη λίστα ενεργών επιπέδων, που μας πληροφορούν πως μπορούμε να πάρουμε επιπλέον πληροφορίες για το συγκεκριμένο επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα για τα τρία αυτά επίπεδα υπάρχουν οι εξής δυνατότητες:

- ✓ Σεισμοί. Αφού επιλεγεί αυτό το επίπεδο ως ενεργό, μπορούμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες για συγκεκριμένο σεισμό με δύο τρόπους:
  - ο Περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα σεισμό, εμφανίζεται αναδυόμενο παράθυρο με κάποιες βασικές πληροφορίες για το σεισμό που είναι: οι συντεταγμένες του (γεωγραφικό μήκος, γεωγραφικό πλάτος), το μέγεθος του, το εστιακό βάθος και η ημερομηνία. Για παράδειγμα, για το σεισμό της Αθήνας:



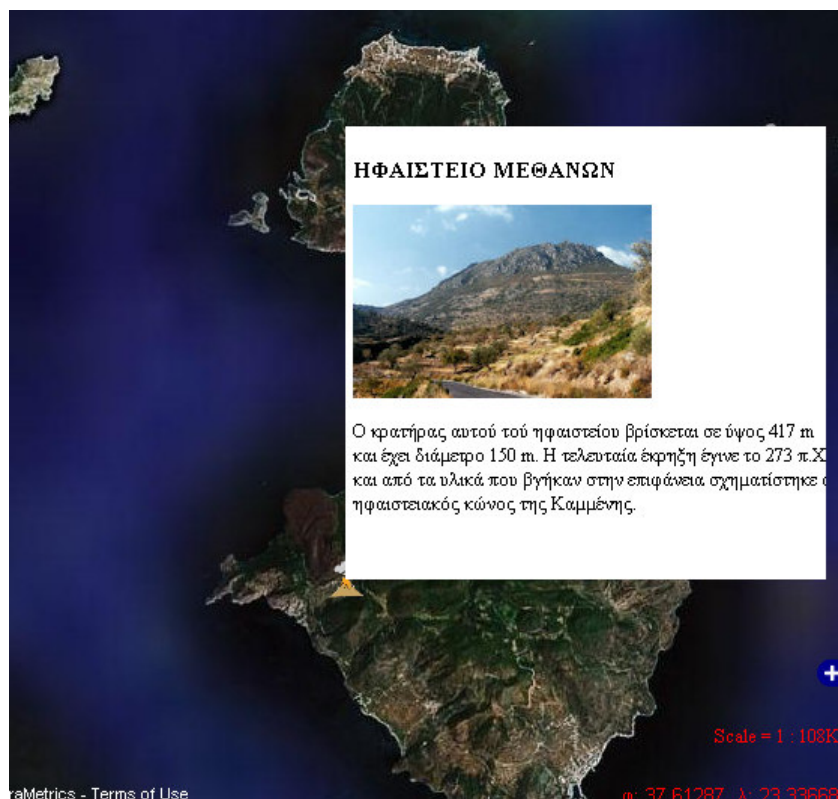
Εικόνα 22: Αναδυόμενο παράθυρο με βασικές πληροφορίες για τους σεισμούς

- Κάνοντας κλικ πάνω σε ένα σεισμό, ανοίγει ένα νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες για το σεισμό αυτό. Τα περιεχόμενα της νέας αυτής ιστοσελίδας θα αναλυθούν σε επόμενη ενότητα.
- ✓ Δίκτυο επιταχυνσιογράφων. Αφου επιλεγεί αυτό το επίπεδο ως ενεργό, μπορούμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες για συγκεκριμένο επιταχυνσιογράφο με δύο τρόπους:
  - Περνώντας με το ποντίκι πάνω από έναν επιταχυνσιογράφο, εμφανίζεται αναδυόμενο παράθυρο με κάποιες βασικές πληροφορίες γι' αυτόν που είναι: οι συντεταγμένες του (γεωγραφικό μήκος, γεωγραφικό πλάτος), το μέγεθος του, το εστιακό βάθος και η ημερομηνία. Για παράδειγμα:



Εικόνα 23: Αναδυόμενο παράθυρο με βασικές πληροφορίες για επιταχυνσιογράφους

- Κάνοντας κλικ πάνω σε έναν επιταχυνσιογράφο, ανοίγει ένα νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες για αυτόν. Τα περιεχόμενα της νέας αυτής ιστοσελίδας θα αναλυθούν σε επόμενη ενότητα.
- ✓ Ηφαίστεια. Αφου επιλεγεί αυτό το επίπεδο ως ενεργό, μπορούμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες για ένα ηφαίστειο περνώντας με το ποντίκι απο πάνω του. Τότε εμφανίζεται αναδυόμενο παράθυρο με την ονομασία του ηφαιστείου, μια χαρακτηριστική φωτογραφία του και μια σύντομη περιγραφή. Για παράδειγμα, για το ηφαίστειο των Μεθάνων:



Εικόνα 24: Αναδυόμενο παράθυρο με πληροφορίες για τα ηφαίστεια

## 7.2. Κεντρική σελίδα εφαρμογής – Προγραμματισμός

Στην ενότητα αυτή θα παρατεθεί ο κώδικας της κεντρικής σελίδας της εφαρμογής, με αναλυτικό σχολιασμό των εντολών που χρησιμοποιήθηκαν και δίνοντας έμφαση στον κώδικα που αφορά τη βιβλιοθήκη OpenLayers. Ο κώδικας εμφανίζεται με πλάγια γραφή προκειμένου να ξεχωρίζει από το κείμενο του σχολιασμού. Ο κώδικας όλων των ιστοσελίδων που κατασκευάστηκαν δίνεται και στο παράρτημα Α.

Μια ιστοσελίδα συντάσσεται κυρίως σε γλώσσα HTML (HyperText Markup Language) . Η γλώσσα αυτή δεν είναι γλώσσα προγραμματισμού αλλά είναι μια περιγραφική γλώσσα που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη δομή της πληροφορίας ενός αρχείου κειμένου, δηλώνοντας για παράδειγμα συγκεκριμένα τμήματα κειμένου ως συνδέσμους, επικεφαλίδες, παράγραφους, λίστες κ.λ.π και συμπληρώνοντας αυτό το κείμενο με φωτογραφίες, διαδραστικές φόρμες και άλλα αντικείμενα. Η γλώσσα HTML γράφεται με τη μορφή ετικετών που περικλείονται από τα σύμβολα <, >. Μέσα στον κώδικα HTML είναι δυνατόν να περιληφθούν και τμήματα κώδικα προγραμματιστικών γλωσσών όπως π.χ Javascript όπως συμβαίνει και στην παρούσα εφαρμογή για να γίνει η σύνδεση με τη βιβλιοθήκη OpenLayers. Τα αρχεία που είναι γραμμένα σε γλώσσα HTML έχουν κατάληξη .htm ή html.

Ακολουθεί ο κώδικας της σελίδας με επεξηγήσεις:

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
```

Η ετικέτα `<html>` σηματοδοτεί την αρχή ενός αρχείου σε γλώσσα HTML. Η παραπάνω αναφορά δηλώνει ότι το αρχείο ακολουθεί τη σύνταξη XML σε συνδυασμό με την HTML, οπότε στην ουσία πρόκειται για XHTML αρχείο (eXtensible HyperText Markup Language).

```
<head>
```

Τα περιεχόμενά της ετικέτας αυτής είναι πληροφοριακά (περικλείουμε σε αυτήν κείμενο που μας δίνει διάφορα στοιχεία για την ιστοσελίδα). Δεν εμφανίζεται στο κείμενο της σελίδας.

```
<title>OpenLayers Earthquakes application</title>
```

Η ετικέτα `<title>` περιέχει τον τίτλο μιας σελίδας. Ο τίτλος αυτός εμφανίζεται στην κορυφή του παραθύρου του φυλλομετρητή που χρησιμοποιούμε για να την δούμε.

```
<meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=ISO-8859-7">
```

Οι ετικέτες `<META>` είναι οδηγίες της HTML πληροφοριακού περιεχομένου. Στην ουσία αποτελούν μεταδεδομένα για τη σελίδα. Εδώ η ετικέτα χρησιμοποιείται για να πει στον φυλλομετρητή ότι ο τύπος του περιεχομένου της σελίδας είναι `'text/html'` και η κωδικοποίηση της σελίδας πρέπει να γίνει με ελληνικούς χαρακτήρες (σετ χαρακτήρων ISO-8859-7).

```
<link rel="stylesheet" href="../../OpenLayers-Trunk/theme/default/style.css" type="text/css"/>
```

Η ετικέτα αυτή δηλώνει το σύνδεσμο του προκαθορισμένου stylesheet που χρησιμοποιείται στη σελίδα. Η δήλωση αυτή είναι απαραίτητα προκειμένου στη συνέχεια να μπορέσουμε να αλλάξουμε κάποια στοιχεία του stylesheet σύμφωνα με τις προτιμήσεις μας.

```
<style type="text/css">
```

Ξεκινάει η ετικέτα `style` που ορίζει το στυλ του αρχείου. Αρχικά δηλώνουμε τον τύπο του stylesheet. Εδώ `'text/css'` (css=cascading style sheets). Στη συνέχεια θα ξεκινήσουμε να κάνουμε αλλαγές στο προκαθορισμένο στυλ που ορίστηκε πρωτότερα.

```
#map {  
width: 650px;  
height: 580px;  
border: 1px solid black;  
}
```

Με την παραπάνω δήλωση ορίζουμε τις διαστάσεις και το στυλ του παραθύρου που θα περιέχει το χάρτη. Εδώ ορίζουμε πλάτος 650 εικονοστοιχεία επί ύψος 580 εικονοστοιχεία και περίγραμμα γύρω από το χάρτη, με συνεχόμενη μαύρη γραμμή πάχους 1 εικονοστοιχείου.

```
.olControlPanel div {  
float:right;  
display:block;  
width: 24px;  
height: 24px;  
margin: 5px;  
background-color:red;  
}
```

Από το σημείο αυτό και κάτω ξεκινάμε να δηλώνουμε τις αλλαγές που θέλουμε στο προκαθορισμένο stylesheet. Καθορίζουμε μόνο τις παραμέτρους που θέλουμε να αλλάξουμε, ενώ οι υπόλοιπες θα ακολουθούν το προκαθορισμένο stylesheet. Εδώ ορίζουμε ένα εργαλείο με την ονομασία Control panel (είναι αυτό που περιέχει τα εργαλεία μεγέθυνσης παραθύρου και ελεύθερης μετάθεσης πάνω δεξιά στο χάρτη). Ορίζουμε τη θέση του, το πλάτος, το ύψος, το περιθώριο και το χρώμα του υποβάθρου του.

```
.olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemActive {  
  background-image: url("../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/pan_on.png");  
}  
.olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemInactive {  
  background-image: url("../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/pan_off.png");  
}  
  
.olControlPanel .olControlZoomBoxItemInactive {  
  width: 22px;  
  height: 22px;  
  background-image: url("../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/drag-rectangle-off.png");  
}  
.olControlPanel .olControlZoomBoxItemActive {  
  width: 22px;  
  height: 22px;  
  background-image: url("../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/drag-rectangle-on.png");  
}
```

Εδώ ορίζουμε τα εργαλεία που θα περιέχει το control panel. Θα είναι το εργαλείο μετάθεσης (ControlMouseDefaults) και το εργαλείο μεγέθυνσης (ControlZoomBox). Για κάθε ένα από αυτά ορίζουμε το εικονίδιο που θα χρησιμοποιηθεί όταν το εργαλείο είναι ενεργό και ανενεργό. Για το εργαλείο μεγέθυνσης παραθύρου, ορίζουμε και το μέγεθος του εικονιδίου εφ'όσον θέλουμε να είναι διαφορετικό από το πραγματικό.

```
div.olControlMousePosition {  
  color: red;  
}
```

Για το εργαλείο εμφάνισης θέσης αλλάζουμε το προκαθορισμένο χρώμα των γραμμμάτων, από μαύρο σε κόκκινο.

```
div.olControlScale {  
  color: red;  
}
```

Για το εργαλείο αριθμητικής κλίμακας επίσης αλλάζουμε το προκαθορισμένο χρώμα των γραμμμάτων, από μαύρο σε κόκκινο.

```
.loading {  
  background-image: url(http://trac.openlayers.org/attachment/ticket/102/loading.gif?format=raw);  
  background-repeat: no-repeat;  
  background-position: center;  
}
```

</style>

Με τον παραπάνω κώδικα ορίζουμε κάποιες παραμέτρους για την εικόνα που εμφανίζεται όσο ο χρήστης περιμένει να φορτωθεί κάθε επίπεδο (loader). Συγκεκριμένα ορίζουμε την εικόνα που θα εμφανίζεται, αν αυτή θα επαναλαμβάνεται στο χώρο και τη θέση της. Τέλος κλείνουμε την ετικέτα <style> μιας και τελειώσαμε με τις αλλαγές στο προκαθορισμένο στυλ.

```
<!-- this gmaps key generated for http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ -->
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAM4qm27y6CwdmKFJOfvY
QkRSE6dHYcyn2ZknrifEUkkmyft5edxREqNdP2MHRDlesqjVpZ9kc8lD8lw"
type="text/javascript"></script>
```

Μπορούμε να ενσωματώσουμε σχόλια στον κώδικα HTML, που συνήθως είναι σημειώσεις και επεξηγήσεις του κώδικα. Αυτά τα περικλείουμε μέσα στα σύμβολα <!-- , -->, όπως έχει συμβεί εδώ όπου εξηγούμε ότι ακολουθεί το κλειδί που έχουμε πάρει για τα Google Maps και που αφορά το διεύθυνση URL : <http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/>. Θυμίζουμε ότι το κλειδί αυτό είναι απαραίτητο για να ενσωματώσει κανείς σε μια ιστοσελίδα το Google Maps API και παρέχεται από την ιστοσελίδα <http://code.google.com/apis/maps/signup.html>.

Εδώ βρίσκεται και η πρώτη ενσωμάτωση κώδικα Javascript στην ιστοσελίδα, προκειμένου να παραπέμπουμε στην σελίδα των Google maps και να δηλώσουμε ότι θέλουμε να αντλήσουμε κώδικα Javascript από τη συγκεκριμένη πηγή, με βάση το κλειδί που έχουμε πάρει. Κάθε φορά που θέλουμε να ενσωματώσουμε κώδικα προγραμματιστικής γλώσσας σε μια ιστοσελίδα, χρησιμοποιούμε την ετικέτα <script>, ορίζοντας μέσα σε αυτήν την πηγή του κώδικα με τη λέξη src=, καθώς και τον τύπο της γλώσσας με την λέξη type= (εδώ για γλώσσα Javascript, type="text/javascript").

```
<!-- run OpenLayers in FireBug mode for Firefox -->
<script src="../../OpenLayers-Trunk/lib/Firebug/firebug.js"></script>
```

Ξανά όπως και προηγουμένως ενσωματώνουμε κώδικα Javascript, ο οποίος αφορά το βοηθητικό προγραμματάκι Firebug, το οποίο χρησιμοποιείται στον φυλομετρητή Mozilla Firefox για να ανιχνεύσει προβλήματα στην εκτέλεση του κώδικα και να μας βοηθήσει με αυτόν τον τρόπο να τα επιλύσουμε.

```
<!-- load OpenLayers -->
<script src="../../OpenLayers-Trunk/lib/OpenLayers.js"></script>
```

Εδώ δηλώνουμε ότι θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τον κώδικα της βιβλιοθήκης OpenLayers που είναι γραμμένος επίσης σε γλώσσα Javascript.

```
<script type="text/javascript">
```

Από αυτό το σημείο ξεκινάει ο κώδικας της σελίδας, σε γλώσσα Javascript, που αφορά τη δημιουργία του χάρτη και των λειτουργιών του, χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη OpenLayers. Ξεκινάμε αυτό το τμήμα κώδικα, δηλώνοντας ότι η γλώσσας που θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι η Javascript.

```
// avoid pink tiles
OpenLayers.IMAGE_RELOAD_ATTEMPTS = 3;
OpenLayers.Util.onImageLoadErrorColor = "transparent";
```

Χρησιμοποιώντας γλώσσα Javascript, μπορούμε να εισάγουμε σχόλια, βάζοντας πριν από το σχόλιο τα σύμβολα //. Ο σκοπός των συγκεκριμένων γραμμών κώδικα, όπως φαίνεται και στο σχόλιο είναι η αποφυγή των ροζ τετραγώνων που εμφανίζονται όταν σημειωθεί κάποιο πρόβλημα φόρτωσης δεδομένων υπηρεσίας WMS. Η σελίδα κάνει τρεις απόπειρες να φορτώσει τις εικόνες και στη συνέχεια αντί των ροζ τετραγώνων που θα εμφανίζονταν κανονικά εμφανίζεται ένα διαφανές κενό επίπεδο.



```

var rlow = OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(19.2, 34.5);
var rhigh = OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(29.8, 42.1);
var restrict = new OpenLayers.Bounds(rlow.lon, rlow.lat, rhigh.lon, rhigh.lat)
var extent = new OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)
var map;

```

Στη συνέχεια ορίζουμε κάποιες μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν αργότερα ως παράμετροι ορισμού του χάρτη της σελίδας. Οι μεταβλητές `rlow` και `rhigh` ορίζουν την κάτω αριστερή και την πάνω δεξιά αντίστοιχα γωνία του ορθογωνίου που περικλείει όλη τη χώρα. Στον ορισμό αυτών των μεταβλητών χρησιμοποιείται η μέθοδος `SphericalMercator.forwardMarcator` που παρέχουν τα `OpenLayers` προκειμένου να μετατρέψουμε γεωγραφικές συντεταγμένες φ,λ σε συντεταγμένες x,y της σφαιρικής μερκατορικής προβολής του Google. Οι μεταβλητές αυτές χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για να οριστεί η μεταβλητή `restrict`, η οποία θα χρησιμεύσει στον περιορισμό της μετακίνησης του χάρτη εντός του παραπάνω ορθογωνίου. Με παρόμοιο τρόπο ορίζουμε τη μεταβλητή `extent` που θα χρησιμοποιηθεί για να δηλώσει τη χωρική έκταση του χάρτη. Τέλος ορίζουμε τη μεταβλητή `map` (=χάρτης), για εύκολη αναφορά στον χάρτη ως αντικείμενο.

```

var res= new Array(14)
res[0]=1750;
res[1]=1222.99245234375; //google 7
res[2]=611.496226171875; //google 8
res[3]=305.7481130859375; //google 9
res[4]=152.87405654296876; //google 10
res[5]=76.43702827148438; //google 11
res[6]=38.21851413574219; //google 12
res[7]=19.109257067871095; //google 13
res[8]=9.554628533935547; //google 14
res[9]=4.777314266967774; //google 15
res[10]=2.388657133483887; //google 16
res[11]=1.1943285667419434; //google 17
res[12]=0.5971642833709717; //google 18
res[13]=0.29858214168548586; //google 19

```

Δηλώνουμε τη μεταβλητή `res` ως μονοδιάστατο πίνακα με 14 στοιχεία. Η μεταβλητή αυτή αντιστοιχεί στις διαθέσιμες αναλύσεις του χάρτη. Στη συνέχεια δηλώνουμε ένα ένα τα στοιχεία του πίνακα. Οι αναλύσεις αυτές είναι οι αναλύσεις των Google Maps σε μέτρα, από ένα συγκεκριμένο επίπεδο εστίασης και πέρα, εκτός από την πρώτη ανάλυση που την ορίσαμε εμείς ώστε να φαίνεται στο παράθυρο του χάρτη όλη χώρα με το μέγιστο δυνατό επίπεδο εστίασης. Στο τέλος κάθε γραμμής ορισμού στοιχείου του πίνακα υπάρχει σαν σχόλιο το αντίστοιχο επίπεδο εστίασης των επιπέδων Google. Τα υπόβαθρα Google διατίθενται σε συγκεκριμένες αναλύσεις και επομένως συγκεκριμένα επίπεδα εστίασης που είναι συνολικά 20. Εδώ όπως φαίνεται ξεκινάμε από το επίπεδο 7 την εστίαση μας στο χάρτη.

```
function init(){
```

Με τη λέξη-κλειδί `function` δηλώνουμε στη γλώσσα Javascript ότι θέλουμε να ορίσουμε μια λειτουργία. Τη λειτουργία αυτή μπορούμε να την καλέσουμε όποτε θέλουμε μέσα από το κώδικα, ώστε να εκτελεστεί τη στιγμή που θέλουμε. Εδώ ορίζουμε τη λειτουργία με το όνομα `init` (από το `initialize=αρχικοποίηση`) η οποία εμπεριέχει το σύνολο των ρυθμίσεων του χάρτη της σελίδας και την οποία θα καλέσουμε αργότερα μέσα από τον κώδικα HTML. Στο σημείο αυτό ξεκινάει ο ορισμός της λειτουργίας αυτής, η οποία αποτελείται από πολλές γραμμές κώδικα, οι οποίες ακολουθούν.

```

var options = {
    projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),

```



```

displayProjection: new OpenLayers.Projection("EPSG:4326"),
units: "m",
maxResolution: 156543.0339,
maxExtent: new OpenLayers.Bounds(2148184,4124039, 3161884,5137739),
restrictedExtent: restrict,
'numZoomLevels':20,
fallThrough:true,
theme:null,
};

```

Με τις παραπάνω γραμμές κώδικα ορίζουμε τη μεταβλητή `options`, που περιέχει τις παραμέτρους που θα χρησιμοποιηθούν για τον ορισμό του χάρτη. Αυτές είναι οι εξής:

- `projection`: Είναι η προβολή του χάρτη. Ορίζουμε ως προβολή την προβολή των χαρτών Google (κωδικός `epsg: 900913`)
- `displayProjection`: Η προβολή που θα χρησιμοποιείται από εργαλεία της εφαρμογής που δείχνουν στο χρήστη συντεταγμένες όπως για παράδειγμα το εργαλείο εμφάνισης των συντεταγμένων του ποντικιού σε κάθε θέση. Θέλουμε αυτή η προβολή να είναι η WGS84 (γεωγραφικές συντεταγμένες) μια και με αυτήν είναι εξοικειωμένοι οι περισσότεροι χρήστες.
- `units`: Οι μονάδες του χάρτη. Έχουν άμεσα σχέση με την προβολή που έχει επιλεγεί. Εδώ μέτρα.
- `maxResolution`: Η μέγιστη ανάλυση του χάρτη.
- `maxExtent`: Η μέγιστη έκταση του χάρτη. Ορίζεται από την κάτω αριστερή και την πάνω δεξιά γωνία ενός ορθογωνίου.
- `restrictedExtent`: Η έκταση στην οποία περιορίζεται η μετακίνηση του χάρτη. Εδώ χρησιμοποιείται η μεταβλητή `restrict` που είχε οριστεί νωρότερα.
- `numZoomLevels`: Ο αριθμός των επιπέδων εστίασης του χάρτη.
- `fallThrough`: Επιτρέπεται γεγονότα (events) του χάρτη να εκτείνονται και έξω απ' αυτόν ή όχι;
- `theme`: `null`. Η δήλωση αυτή απενεργοποιεί την προκαθορισμένη μέθοδο φόρτωσης ενός `stylesheet` και επιτρέπει να ληφθούν υπόψη τα τροποποιημένα στυλ που έχουμε ορίσει προηγουμένως

```
map = new OpenLayers.Map('map', options);
```

Με την παραπάνω γραμμή ορίζουμε το χάρτη, αποδίδοντας τιμή στη μεταβλητή `map` και προσθέτοντας στη δήλωση αυτή και όλες τις παραμέτρους που έχουμε ορίσει με τη μεταβλητή `options`.

```

var satellite = new OpenLayers.Layer.Google(
    "Google Satellite",
    {type: G_SATELLITE_MAP, 'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19}
);

```

Στο σημείο αυτό ξεκινάμε να ορίζουμε τα θεματικά επίπεδα του χάρτη. Ο ορισμός ενός επιπέδου γίνεται μέσω της δήλωσης `new OpenLayers.Layer`, ακολουθεί το είδος του επιπέδου (εδώ Google), η ονομασία του επιπέδου που θα φαίνεται στο εργαλείο επιλογής επιπέδου ("Google Satellite") και κάποιες επιπλέον παράμετροι. Εδώ ορίζουμε ως πρώτο επίπεδο, με την ονομασία `satellite`, το επίπεδο των χαρτών Google από δορυφορικές εικόνες. Για τους χάρτες Google, υπάρχει ειδική κατηγορία επιπέδου `OpenLayers.Layer.Google`. Στις παραμέτρους ορισμού περιλαμβάνονται: Ο τύπος του χάρτη (`type: G_SATELLITE_MAP`) που υποδηλώνει ότι θέλουμε από τους διαθέσιμους τύπους χαρτών Google, εκείνους με τις δορυφορικές εικόνες. Επίσης ορίζουμε με την παράμετρο `sphericalMercator:true` ότι θέλουμε ο χάρτης να λειτουργεί ως χάρτης με την προβολή Google, γεγονός που θα υποχρεώσει όλες τις αλληλεπιδράσεις με το χάρτη να ακολουθούν αυτήν την προβολή. Αυτό επιτρέπει την υπέρθεση άλλων επιπέδων πάνω στους χάρτες Google, τη σωστή απεικόνιση διανυσματικών επιπέδων κ.λ.π. Οι παράμετροι `minZoomLevel` και `maxZoomlevel` ορίζουν το μικρότερο και μεγαλύτερο αντίστοιχα επίπεδο εστίασης που

θα εφαρμοστεί γι' αυτά τα επίπεδα. Αυτό σημαίνει για παράδειγμα ότι αν ο χάρτης έχει σαν υπόβαθρο το επίπεδο satellite και βρίσκεται στο επίπεδο εστίασης 6, εάν δοκιμάσει να κάνει zoom out δεν θα γίνει τίποτα.

```
var hybrid = new OpenLayers.Layer.Google( "Google Hybrid" , {type: G_HYBRID_MAP,
'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});
```

```
var streets = new OpenLayers.Layer.Google( "Google Streets" , {'sphericalMercator': true,
'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});
```

Με παρόμοιο, όπως προηγουμένως, τρόπο ορίζουμε και τα υπόλοιπα επίπεδα του Google.

```
var dtm = new OpenLayers.Layer.WMS(
  "Ψηφιακό μοντέλο εδάφους, ICEDS (Integrated CEOS European Data Server) WMS",
  "http://iceds.ge.ucl.ac.uk/cgi-bin/icedswms?",
  {layers: "srtm"},
  {singletile:true, reproject: true, resolutions:
  [0.01373291015625,0.010986328125,0.0054931640625,0.00274658203125,0.001373291015625,
  0.0006866455078125,0.00034332275390625]});
```

Το επίπεδο αυτό είναι ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους, προερχόμενο από εξωτερικό WMS server, το οποίο είχε αρχικά προστεθεί στην εφαρμογή αλλά λόγω του συστήματος συντεταγμένων στο οποίο ήταν διαθέσιμο (WGS84) και του γεγονότος ότι θα χρησιμοποιόταν ως υπόβαθρο, αναγκαστικά έμεινε εκτός εφαρμογής.

```
vstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
OpenLayers.Util.extend(vstyle, {'externalGraphic': 'volcano3.gif', 'graphicWidth':23,
'graphicHeight':24.03, 'graphicOpacity':1});
```

```
var volcano_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Ηφαίστεια",
  "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
  {map: './htdocs/mpanagou/volcano_m.map',
  typename: 'volcano'},
  {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher: true, style: vstyle});
```

Με τις παραπάνω γραμμές κώδικα, ορίζουμε αρχικά τη μεταβλητή vstyle στην οποία δίνουμε τη τιμή ενός προκαθορισμένου στυλ για διανυσματικά δεδομένα, του 'select'. Στη συνέχεια τροποποιούμε αυτό το στυλ, αλλάζοντας την εικόνα που θα αναπαριστά τα δεδομένα και ορίζοντας κάποιες παραμέτρους της εικόνας όπως πλάτος, ύψος και αδιαφάνεια.

Το παραπάνω στυλ διανυσματικών δεδομένων το χρησιμοποιούμε στον ορισμό του επόμενου επιπέδου, που είναι τα ηφαίστεια. Το είδος του επιπέδου αυτού βλέπουμε ότι είναι WFS. Στις παραμέτρους του επιπέδου, εισάγουμε τη διαδρομή και την ονομασία του αρχείου .map που ορίζει την υπηρεσία WFS, την ονομασία των επιπέδων από αυτή την υπηρεσία που θέλουμε να απεικονίσουμε (εδώ το επίπεδο volcano) και κάποιες επιπλέον επιλογές που είναι η άντληση των πεδίων των οντοτήτων από τη βάση δεδομένων με τις αντίστοιχες τιμές τους (extractAttributes:true) , η επιλογή αυτό το επίπεδο να περιλαμβάνεται στα επίπεδα του εργαλείου επιλογής επιπέδων (displayInLayerSwitcher:true), και η χρήση του στυλ που δηλώθηκε προηγουμένως (vstyle) για την απεικόνιση των οντοτήτων.

```
qstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
OpenLayers.Util.extend(qstyle, {'pointRadius': 8,'hoverPointRadius':8,'fillOpacity':0,strokeWidth:0,
strokeOpacity:0});
```

```

var quakes_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Σημαντικοί Σεισμοί",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_wfs_m.map',
      typename: 'Quakes'},
    {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher: false, style: qstyle});

var quakes = new OpenLayers.Layer.WMS( "Σημαντικοί Σεισμοί",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map',
      layers: 'Quakes',
      transparent: true},
    {isBaseLayer: false, singleTile: true});

```

Με τον παραπάνω κώδικα ορίζουμε, όπως και προηγουμένως, μία ακόμη παραλλαγή του στυλ απεικόνισης διανυσματικών επιπέδων select, το qstyle, το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε στον ορισμό του επιπέδου των σεισμών με το πρότυπο WFS. Το επίπεδο αυτό ορίζεται 2 φορές, μία ως WMS και μία ως WFS. Ο λόγος για τον οποίο ακολουθείται αυτή η τακτική είναι ότι κάθε ένας από αυτούς τους τρόπους έχει κάποια χαρακτηριστικά που θέλουμε να αξιοποιήσουμε. Στην απεικόνιση ως WMS μπορούμε να έχουμε το διαχωρισμό των οντοτήτων σε κλάσεις με την ανάλογη διαφοροποίηση στην απεικόνιση κάτι που ειδικά για τους σεισμούς είναι απαραίτητη μια και θέλουμε να απεικονίζονται οι σεισμοί με διαφορετικό χρώμα/σύμβολο ανάλογα με το μέγεθος και το εστιακό τους βάθος. Παράλληλα στο WFS, οι οντότητες αντλούνται από τη βάση δεδομένων και απεικονίζονται ως αντικείμενα και όχι ως εικόνα, γεγονός που επιτρέπει την αλλαγή του κέρσορα του ποντικιού σε χέρι, όταν περνάει πάνω από έναν σεισμό, με την παράλληλη εμφάνιση αναδυόμενου παραθύρου με βασικές πληροφορίες. Επιπλέον, με τη χρήση του προτύπου WFS, επειδή οι σεισμοί είναι οντότητες και όχι εικόνα θα μπορεί ο χρήστης, επιλέγοντας ένα σεισμό, να εμφανίσει νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες για αυτόν. Εάν χρησιμοποιηθεί για αυτό το σκοπό το πρότυπο WMS, οι σεισμοί θα είναι μια εικόνα και το πρόγραμμα δεν θα μπορεί να καταλάβει σε ποιο σημείο της εικόνας βρίσκεται σεισμός με συνέπεια ο χρήστης να μπορεί να κάνει επιλογή οπουδήποτε πάνω στην εικόνα και να εμφανίσει ένα παράθυρο το οποίο θα είναι κενό αν στο σημείο αυτό δεν υπάρχει σεισμός. Για να περιορίσουμε λοιπόν τα σημεία στα οποία θα μπορεί ο χρήστης να πατήσει για να πάρει αναλυτικές πληροφορίες για τους σεισμούς αλλά και για να μπορέσουμε να απεικονίσουμε σωστά τους σεισμούς ορίζουμε το επίπεδο αυτό 2 φορές, και σαν WFS και σαν WFS υπηρεσία, με τη διαφορά ότι στο χάρτη θα απεικονιστεί μόνο το πρότυπο WMS ενώ το WFS θα είναι αόρατο.

Έτσι για την απεικόνιση ως WFS χρησιμοποιούμε το στυλ qstyle στο οποίο ορίζουμε το μέγεθος του σημείου αρκετά μεγάλο ώστε ο κέρσορας να αλλάζει μορφή όχι μόνο όταν είναι ακριβώς στο κέντρο του σημείου αλλά σε μια ακτίνα 8 εικονοστοιχείων (pointRadius:8). Επίσης ορίζουμε σε αυτό το στυλ ότι το σημείο δεν θα είναι ορατό με τις παραμέτρους: fillOpacity:0, strokeWidth:0,strokeOpacity:0. Στον ορισμό τώρα του επιπέδου, επιλέγουμε το επίπεδο με μορφή WFS να μη προστεθεί στο εργαλείο-λίστα επιλογής επιπέδων (displayInLayerSwitcher:false).

Στη συνέχεια ορίζουμε το επίπεδο και ως WMS, με τις επιλογές το επίπεδο να είναι διαφανές (transparent:true), να είναι υπερτιθέμενο επίπεδο και όχι υπόβαθρο (isBaseLayer:false) και η εικόνα που θα παραχθεί να είναι ενιαία και να μην χωρίζεται σε μικρότερα κομμάτια (tiles) (singleTile:true). Η τελευταία επιλογή εξαλείφει κάποιες κάθετες ή οριζόντιες γραμμές που εμφανίζονταν στα όρια των επί μέρους τμημάτων ενώ δεν επιβαρύνει πολύ την εφαρμογή αφού τα δεδομένα είναι λίγα.

```

var stations = new OpenLayers.Layer.WMS( "Δίκτυο επιταχυνσιογράφων",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/Stations_m.map',

```

```

layers: 'stations',
transparent: true},
{isBaseLayer:false, singleTile:true});

```

```

var stations_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Δίκτυο επιταχυνσιογράφων",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/Stations_m.map',
typename: 'stations'},
{extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher: false, style: qstyle});

```

Με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε προηγουμένως ορίζουμε τα αντίστοιχα επίπεδα για το δίκτυο των επιταχυνσιογράφων.

```

var nomoi = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά όρια",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
layers: 'nomoi',
transparent: true},
{isBaseLayer:true, resolutions:res});

```

```

var nomoi_ov = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά όρια",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
layers: 'nomoi',
transparent: true},
{isBaseLayer:true});

```

Συνεχίζουμε ορίζοντας το επίπεδο των διοικητικών ορίων (νομοί της Ελλάδας) ως πολύγωνα. Το επίπεδο αυτό θέλουμε να χρησιμοποιηθεί ως υπόβαθρο, οπότε επιλέγουμε isBaseLayer:true. Επίσης καθορίζουμε τις αναλύσεις στις οποίες θα διατίθεται το επίπεδο χρησιμοποιώντας τον πίνακα res που έχουμε ορίσει προωτέρα. Δηλώνουμε το επίπεδο αυτό ακόμα μια φορά, αυτή τη φορά για να το χρησιμοποιήσουμε ως υπόβαθρο στον εποπτικό χάρτη. Η μόνη διαφορά από τον πρώτο ορισμό είναι η έλλειψη της παραμέτρου των αναλύσεων.

```

var nomoi_anno = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ονοματολογία νομών",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/pref_anno_m.map',
layers: 'nomoi_anno',
transparent: true},
{isBaseLayer:false,singleTile:true, reproject: true});

```

```

var nomoi_line = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά όρια",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/pref_shp_line_m.map',
layers: 'nomoi_line',
transparent: true},
{isBaseLayer:false, reproject: true});

```

```

var zones = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/zones_seism_m.map',
layers: 'zones',

```

```

transparent: true},
{isBaseLayer:true, resolutions:res});

var zones_source = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες σεισμικών πηγών",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/zones_source_m.map',
layers: ['zones_source','zones_s_line','zones_anno'],
transparent: true},
{isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true});

var tect = new OpenLayers.Layer.WMS( "Τεκτονικές γραμμές",
"http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
{map: '../htdocs/mpanagou/tect_m.map',
layers: 'tect',
transparent: true},
{isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true});

```

Με ίδια λογική, ορίζουμε τα υπόλοιπα επίπεδα που είναι η ονοματολογία των νομών, τα όρια των νομών ως γραμμές για να χρησιμοποιηθούν ως επίπεδο υπέρθεσης, οι ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας, οι ζώνες σεισμικών πηγών και οι τεκτονικές γραμμές.

```

stations.setVisibility(false);
stations_wfs.setVisibility(false);
zones.setVisibility(false);
nomoi_line.setVisibility(false);
volcano_wfs.setVisibility(false);
zones_source.setVisibility(false);
nomoi_anno.setVisibility(false);
tect.setVisibility(false);

```

Για όλα τα επίπεδα υπέρθεσης, εκτός των σεισμών, δηλώνουμε ότι δεν θέλουμε να είναι από την αρχή ορατά. Ο χρήστης στη συνέχεια θα επιλέξει ποια από αυτά τα επίπεδα θέλει να δει, μέσω του εργαλείου επιλογής επιπέδων. Με την εντολή `επίπεδο.setVisibility (true/false)` μπορούμε να ανοίγουμε κλείνουμε ένα επίπεδο μέσα από τον κώδικα των OpenLayers.

```

map.addLayers([quakes_wfs,quakes,stations_wfs,nomoi,nomoi_line,satellite, hybrid,
streets,stations,volcano_wfs,zones,zones_source,tect,nomoi_anno]);

```

Η εντολή με την οποία προσθέτουμε στο χάρτη όλα τα επίπεδα.

```

zb = new OpenLayers.Control.ZoomBox();
md = new OpenLayers.Control.MouseDefaults();
var panel = new OpenLayers.Control.Panel({div:$('#panel')},{defaultControl: zb,'displayClass':
'olControlPanel'});

```

```

panel.addControls([md,zb]);
zb.panel_div.title = "Εργαλείο Zoom Παραθύρου: Για να εστιάσετε, κάντε κλικ και σύρετε με το ποντίκι";
md.panel_div.title = "Εργαλείο Μετάθεσης: Για να μεταθέσετε το χάρτη, σύρετε με το ποντίκι";

```

Με τις παραπάνω γραμμές ορίζουμε αρχικά 2 μεταβλητές τις `zb` και `md` στις οποίες δίνουμε ως τιμές δυο εργαλεία που παρέχουν τα OpenLayers, τα `ZoomBox` (Εστίαση παραθύρου) και `MouseDefaults` (Ελεύθερη μετάθεση). Είναι τα εργαλεία που εμφανίζονται πάνω δεξιά στο χάρτη. Ορίζουμε τη μεταβλητή

panel ως εργαλείο Panel των OpenLayers (είναι μια προσαρμόσιμη μπάρα εργαλείων στην οποία μπορούμε να προσθέσουμε ό,τι εργαλεία θέλουμε) στο οποίο θέτουμε ως προεπιλεγμένο εργαλείο το εργαλείο μεγέθυνσης παραθύρου και ορίζουμε ότι θα απεικονιστεί με το στυλ `olControlPanel` που είχαμε προσδιορίσει στην αρχή της σελίδας. Στη συνέχεια προσθέτουμε στη μπάρα εργαλείων τα δύο εργαλεία `zh`, `md` και τέλος ορίζουμε μία περιγραφή για κάθε ένα από αυτά τα δυο εργαλεία, η οποία θα εμφανίζεται όταν το ποντίκι στέκεται πάνω από αυτά.

```
map.addControl(panel);
map.addControl(new OpenLayers.Control.LayerSwitcher());
map.addControl(new OpenLayers.Control.ScaleLine());
map.addControl(new OpenLayers.Control.Scale());
map.addControl(new OpenLayers.Control.PanZoom());
map.addControl(new OpenLayers.Control.MousePosition({prefix: 'φ: ', separator: ', λ: '}));
```

Στη συνέχεια προσθέτουμε στο χάρτη κάποια εργαλεία: τη μπάρα εργαλείων που φτιάξαμε νωρίτερα (panel), το εργαλείο επιλογής επιπέδων (LayerSwitcher), τα εργαλεία γραφικής (ScaleLine) και αριθμητικής (Scale) κλίμακας, το εργαλείο μετάθεσης και εστίασης κατά σταθερό βήμα (PanZoom) και το εργαλείο εμφάνισης της θέσης του κέρσορα (MousePosition). Στο τελευταίο επεμβαίνουμε στον τρόπο απεικόνισης του, θέτοντας πριν από κάθε συντεταγμένη το είδος της φ=γεωγραφικό πλάτος, λ=γεωγραφικό μήκος)

```
// create an overview map control with non-default options

var mapOptions = {
    projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),
    units: "m",
    maxResolution: 10200,
    maxExtent: new OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)
};

var controlOptions = {
    mapOptions: mapOptions,
    maxRatio:64,
    size:new OpenLayers.Size(112,100),
    layers:[nomoi_ov]
}

var overview = new OpenLayers.Control.OverviewMap(controlOptions);
map.addControl(overview);
```

Οι παραπάνω γραμμές κώδικα χρησιμεύουν για τη δημιουργία και την προσθήκη στον χάρτη του εποπτικού χάρτη. Αρχικά βάζουμε σε μια μεταβλητή, την `mapOptions`, τις παραμέτρους του χάρτη που θα περιέχει το εργαλείο εποπτικού χάρτη. Αυτές είναι η προβολή του χάρτη, οι μονάδες, η μέγιστη ανάλυση και τα όρια μέσα στα οποία θα εκτείνεται. Στη συνέχεια ορίζουμε μια νέα μεταβλητή που περιέχει κάποιες παραμέτρους που αφορούν το ίδιο το εργαλείο. Θέτουμε λοιπόν ότι ο χάρτης που θα περιέχεται στο εργαλείο θα έχει τις παραμέτρους της μεταβλητής `mapOptions`, η αναλογία ανάλυσης του εποπτικού χάρτη ως προς τον κανονικό για την οποία θα γίνεται περαιτέρω εστίαση στον εποπτικό χάρτη θα είναι 64 (`maxRatio`), το μέγεθος του εποπτικού χάρτη θα είναι 112 επί 100 εικονοστοιχεία και τα επίπεδα που θα απεικονίζονται σε αυτόν θα είναι το `nomoi_ov`. Τέλος δηλώνουμε μια μεταβλητή που παίρνει ως τιμή ένα τέτοιο εργαλείο εποπτικού χάρτη με τις παραμέτρους που θέσαμε και προσθέτουμε το εργαλείο στο χάρτη.

```
// add the loading panel control
```

```
var lp = new OpenLayers.Control.LoadingPanel(null, {map: map});  
map.addControl(lp);
```

Με τις απλές αυτές εντολές δηλώνουμε ένα νέο εργαλείο ελέγχου φόρτωσης επιπέδων (LoadingPanel) το οποίο εμφανίζει μια κλεψύδρα όσο ο χρήστης περιμένει να φορτωθεί κάποιο επίπεδο. Στη συνέχεια το προσθέτουμε στο χάρτη.

```
//control για hover over quakes info  
hoverstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);  
OpenLayers.Util.extend(hoverstyle, {'pointRadius':2,'hoverPointRadius':2,'fillOpacity':0.7,  
strokeWidth:0, strokeOpacity:0.5});
```

```
drawControls = {  
  selectQuake: new OpenLayers.Control.SelectFeature(quakes_wfs, {  
    hover:true,  
    selectStyle: hoverstyle,  
    callbacks: {'over':quake_hover, 'out':quake_hide, 'click':quake_down}}),  
  selectStations: new OpenLayers.Control.SelectFeature(stations_wfs, {  
    hover:true,  
    selectStyle: hoverstyle,  
    callbacks: {'over':station_info_hover, 'out':station_hide, 'click':station_down}}),  
  selectVolcano: new OpenLayers.Control.SelectFeature(volcano_wfs, {  
    hover:true,  
    selectStyle: hoverstyle,  
    callbacks: {'over':volcano_info_hover, 'out':volcano_hide}})  
};
```

```
for(var key in drawControls) {  
  map.addControl(drawControls[key]);  
}
```

```
drawControls.selectQuake.activate();
```

Με τις παραπάνω γραμμές ορίζουμε 3 νέα εργαλεία, τα selectQuake, selectStations, selectVolcano με τα οποία θα μπορεί ο χρήστης να επιλέξει κάποιο σεισμό, επιταχυνσιογράφο ή ηφαίστειο αντίστοιχα και να πάρει περισσότερες πληροφορίες. Αυτά τα εργαλεία περιλαμβάνονται σε ένα γενικότερο εργαλείο το drawControls το οποίο χρησιμεύει στην καλύτερη διαχείριση των εργαλείων αυτών. Μόνο ένα από τα τρία εργαλεία μπορεί κάθε φορά να είναι ενεργοποιημένο.

Αρχικά ορίζεται ένα στυλ (hoverstyle) για την απεικόνιση των διανυσματικών οντοτήτων όταν αυτές θα επιλέγονται με το ποντίκι (μην ξεχνάμε ότι αυτά τα εργαλεία έχουν νόημα μόνο για διανυσματικά επίπεδα). Στη συνέχεια ορίζουμε τα τρία εργαλεία ως εξής: ορίζουμε μια μεταβλητή για κάθε εργαλείο, που παίρνει την τιμή ενός νέου εργαλείου των OpenLayers τύπου SelectFeature, δίνουμε το όνομα του διανυσματικού επιπέδου τις οντότητες του οποίου θα μπορούμε να επιλέξουμε και κάποιες επιπλέον παραμέτρους που είναι : hover (αν θα επιλέγετε μια οντότητα περνώντας με το ποντίκι από της ή όχι), selectStyle (το στυλ που θα παίρνει η οντότητα όταν επιλέγεται), callbacks (οι διαθέσιμες συνθήκες που όταν εκπληρώνονται θα καλούνται αντίστοιχες λειτουργίες ανάλογα με τη συμπεριφορά του ποντικιού). Οι συνθήκες που χρησιμοποιούνται εδώ είναι οι 'over': όταν ο κέρσορας περνάει πάνω από μία οντότητα, 'out' όταν ο κέρσορας απομακρύνεται από την οντότητα και 'click': όταν κάνουμε κλικ με το ποντίκι σε αυτήν την οντότητα. Κάθε μια από τις παραπάνω συνθήκες είναι συνδεδεμένη με την αντίστοιχη λειτουργία που καλείται όταν αυτή εκπληρωθεί π.χ αν είναι ενεργοποιημένο το εργαλείο

επιλογής σεισμών και το ποντίκι σταθεί πάνω από ένα σεισμό, τότε το εργαλείο θα καλέσει τη λειτουργία 'quake\_hover'.

Τέλος προσθέτουμε στο χάρτη αυτά τα εργαλεία και θέτουμε ως προεπιλεγμένο εργαλείο εκείνο της επιλογής σεισμών μια και αυτό είναι το επίπεδο από τα τρία που απεικονίζεται αρχικά στο χάρτη της εφαρμογής.

```
map.setCenter(extent.getCenterLonLat,0);
```

Με την παραπάνω εντολή ορίζουμε ότι ο χάρτης θα κεντραριστεί με βάση την έκταση του και το επίπεδο εστίασης 0. Ο αριθμός 0 αναφέρεται στο πρώτο δηλωθέν επίπεδο εστίασης για το επίπεδο των διοικητικών ορίων, που είναι το αρχικό υπόβαθρο, δηλαδή το πρώτο στοιχείο του πίνακα res.

```
//show/hide legends according to which layer is selected
map.events.register("changebaselayer",zones,function() {
    if(this.getVisibility()) {
        document.getElementById('zones_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/ιμpanagou/zones_seism.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQ
UEST=GetLegendGraphic&LAYER=zones&Format=image/png";
        document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML =
"<p><b>Ζώνες σεισμικής <br>επικινδυνότητας</b></p>";
    } else
    {
        document.getElementById('zones_legend').src="";
        document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML = "";
    }

});
```

Η παραπάνω λειτουργία χρησιμεύει στην εμφάνιση του υπομνήματος των ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας όταν το επίπεδο αυτό επιλεγεί ως υπόβαθρο. Αυτό υλοποιείται δηλώνοντας μια λειτουργία η οποία θα εφαρμοστεί κάθε φορά που αλλάζει το υπόβαθρο του χάρτη (το γεγονός που πυροδοτείται αμέσως μετά την αλλαγή του υποβάθρου είναι το 'changebaselayer'). Σε αυτήν τη λειτουργία ορίζουμε μια συνθήκη if...then που λέει ότι εάν το επίπεδο της σεισμικής επικινδυνότητας είναι ορατό (this.getVisibility(), το this αντιστοιχεί στο zones που έχει οριστεί ως βασικό αντικείμενο του function), τότε το στοιχείο HTML με το όνομα 'zones\_legend' θα πάρει ως πηγή πληροφορίας μια εικόνα με το υπόμνημα. Η εικόνα αυτή αντλείται από τον Mapserver με το αίτημα GetLegendGraphic το οποίο έχει περιγραφεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Σε αντίθετη περίπτωση αυτή το στοιχείο θα έχει κενό περιεχόμενο. Στη γλώσσα Javascript, μία συνθήκη if...then ορίζεται ως :

```
if (συνθήκη) {ενέργεια αν ισχύει η σύνθήκη} else {ενέργεια αν δεν ισχύει η συνθήκη}.
```

```
quakes.events.register("visibilitychanged",quakes,function() {
    if(this.getVisibility()) {
        quakes_wfs.setVisibility(true);
    } else
    {
        quakes_wfs.setVisibility(false);
    }
});
```

Με παρόμοιο τρόπο δηλώνουμε ότι όταν το επίπεδο των σεισμών γίνεται μη ορατό από το χρήστη τότε θέλουμε να γίνεται μη ορατό και το αντίστοιχο διανυσματικό επίπεδο και το αντίστροφο. Το γεγονός που πυροδοτείται αμέσως μόλις αλλάξει η κατάσταση ορατότητας ενός επιπέδου είναι το 'visibilitychanged'.



```

//display quake info on hover

function quake_info_hover(feature) {
    if (quakes.getVisibility()) {
        quake_hover(feature);
    }
    else if (displayedFeature != feature &&
        (!feature.layer.selectedFeatures.length ||
        (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
        quake_hover(feature);
        displayedFeature = feature;
    }
}

function quake_hover(feature) {
    selectedFeature = feature;
    if (popup != null) {
        if (!popup.visible()) {
            map.removePopup(popup);
            popup.destroy();
            popup = null;
        }
    }
    if (popup == null) {
        popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
        feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
        new OpenLayers.Size(160,60),
        "<div style='font-size:9pt'>φ<sup>ο</sup>N: " + feature.attributes.late + ", λ<sup>ο</sup>E: " +
        feature.attributes.lone + ",<br>Μέγεθος: " + feature.attributes.mag + ", Βάθος: " +
        feature.attributes.depth + " χλμ.<br>" + feature.attributes.day + " " + feature.attributes.gr_month + " " +
        feature.attributes.year + "</div>",
        feature.marker,
        false);
        popup.setOpacity(0.9);
        feature.popup = popup;
        map.addPopup(popup);
    } else {
        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }
}
}

```

Οι παραπάνω γραμμές κώδικα αποτελούν τη λειτουργία που καλείται όταν είναι ενεργοποιημένο το εργαλείο επιλογής σεισμών και ο χρήστης περάσει με τον κέρσορα του ποντικιού πάνω από ένα σεισμό. Η λειτουργία που καλείται σε αυτή την περίπτωση είναι η `quake_info_hover` και παίρνει ως παράμετρο την επιλεγμένη οντότητα (`feature`). Αρχικά εξετάζεται αν το επίπεδο των σεισμών είναι και ορατό, και σε θετική περίπτωση καλείται η κυρίως λειτουργία που είναι η `quake_hover` (επίσης με παράμετρο την οντότητα). Ξεκινώντας η τελευταία δίνει στην μεταβλητή `selectedFeature` την τιμή της

οντότητας που έχει επιλεγεί (feature) και στη συνέχεια εξετάζει εάν υπάρχει ήδη κάποιο αναδυόμενο παράθυρο στο χάρτη. Εάν υπάρχει καταστρέφεται πρώτα το παλιό πριν δημιουργηθεί καινούργιο. Στη δήλωση ενός καινούργιου αναδυόμενου παραθύρου δηλώνουμε τα εξής:

- ποιος θα είναι ο τύπος του αναδυόμενου παραθύρου. Εδώ παράθυρο αγκυρωμένο στην οντότητα (OpenLayers.Popup.Anchored),
- ονομασία του παραθύρου. Εδώ Info.
- συντεταγμένες του κέντρου της οντότητας. Το παράθυρο θα τοποθετηθεί σε σχετική θέση σε σχέση με αυτές. Προεπιλεγμένη τιμή, πάνω δεξιά.
- διαστάσεις του παραθύρου. Εδώ 160 επί 60
- περιεχόμενο του παραθύρου σε κώδικα HTML. Εδώ το περιεχόμενο του παραθύρου ορίζεται σαν μια ενότητα κειμένου (div) που περιέχει τις συντεταγμένες του επίκεντρου του σεισμού, το μέγεθος, το εστιακό του βάθος και την ημερομηνία του. Στα στοιχεία αυτά υπάρχει άμεση πρόσβαση μέσω της υπηρεσίας WFS και μπορούμε να πάρουμε την τιμή τους για τη συγκεκριμένη οντότητα με την έκφραση feature.attributes.<όνομα πεδίου>.
- αντικείμενο στο οποίο θα γίνει η αγκύρωση (εδώ το σύμβολο της διανυσματικής οντότητας (feature.marker)
- παράμετρος closeBox που ορίζει αν θα υπάρχει πάνω δεξιά στο παράθυρο εργαλείο για το κλείσιμο του παραθύρου (σύμβολο x) ή όχι.

Αφού ορίσαμε το αναδυόμενο παράθυρο, μεταβάλουμε το βαθμό αδιαφάνειας του (popup.setOpacity(0.9)), αντιστοιχούμε το παράθυρο στην οντότητα (feature.popup=popup) και προσθέτουμε στο χάρτη το αναδυόμενο παράθυρο.

```
function quake_hide(feature) {  
  if (popup != null) {  
    map.removePopup(popup);  
    popup.destroy();  
    popup = null;  
  }  
}
```

Πρόκειται για τη λειτουργία που καλείται όταν ο χρήστης απομακρύνει τον κέρσορα από τον σεισμό. Τότε, εφόσον υπάρχει αναδυόμενο παράθυρο στο χάρτη αυτό αφαιρείται και στη συνέχεια καταστρέφεται.

```
function quake_down(feature) {  
  drawControls.selectQuake.deactivate;  
  qlat=parseFloat(feature.attributes.late);  
  qlonlat= OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(feature.attributes.lone, qlat);  
  var url = quakes.getFullRequestString({  
    REQUEST: "GetFeatureInfo",  
    EXCEPTIONS: "application/vnd.ogc.se_xml",  
    BBOX: quakes.map.getExtent().toBBOX(),  
    X: map.getViewPortPxFromLonLat(qlonlat).x,  
    Y: map.getViewPortPxFromLonLat(qlonlat).y,  
    INFO_FORMAT: 'text/html',  
    QUERY_LAYERS: 'Quakes',  
    layers: 'Quakes',  
    WIDTH: map.size.w,  
    HEIGHT: map.size.h});  
  window.open(url);  
}
```

}

Η παραπάνω λειτουργία καλείται όταν ο χρήστης κάνει κλικ σε ένα σεισμό και εφόσον έχει τεθεί ως ενεργό επίπεδο εκείνο των σεισμών. Πρώτα απ' όλα απενεργοποιείται το εργαλείο επιλογής σεισμών και στη συνέχεια ορίζεται η βοηθητική παράμετρος `qlonlat` η οποία παίρνει την τιμή των συντεταγμένων του σεισμού από τα πεδία `lon` και `lat` της βάσης δεδομένων αφού αυτές μετατραπούν πρώτα σε συντεταγμένες `x,y` της προβολής του Google με την εντολή `SphericalMercator.forwardMercator`. Στη συνέχεια ορίζουμε τη μεταβλητή `url` στην οποία δίνουμε τη τιμή ενός αιτήματος `GetFeatureInfo`. Οι παράμετροι του αιτήματος αυτού εξετάστηκαν σε προηγούμενη ενότητα. Εδώ αξίζει απλώς να αναφερθεί ο τρόπος με τον οποίο ορίζονται κάποιες παράμετροι του αιτήματος μέσα από τη βιβλιοθήκη `OpenLayers`. Συγκεκριμένα για τη δήλωση του περιβάλλοντος ορθογωνίου χρησιμοποιείται η μέθοδος `<επίπεδο>.map.getExtent().toBBOX()`, η οποία μετατρέπει την έκταση του χάρτη σε περιβάλλον ορθογώνιο. Για τον ορισμό των συντεταγμένων της εικόνας για τις οποίες ζητείται πληροφορία, χρησιμοποιείται η μέθοδος `map.getViewPortPxFromLonLat(μεταβλητή).x` παραδείγματος χάριν για τη συντεγμένη `y`. Η μέθοδος αυτή μετατρέπει πραγματικές συντεταγμένες, του συστήματος συντεταγμένων που έχει οριστεί για το χάρτη, σε συντεταγμένες εικόνας. Η παράμετρος `INFO_FORMAT` παίρνει την τιμή `'text/html'` προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στη νέα σελίδα που θα προκύψει, τα πρότυπα `templates`, που έχουμε κατασκευάσει για την υπηρεσία `WMS` που αφορά τους σεισμούς.

Τέλος με την εντολή `window.open(url)` δηλώνουμε ότι θέλουμε τα αποτελέσματα του αιτήματος να εμφανιστούν σε νέο παράθυρο.

```
stations.events.register("visibilitychanged",stations,function() {  
    if (this.getVisibility()) {  
        stations_wfs.setVisibility(true);
```

```
document.getElementById('stations_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-  
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/stations_m.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQU  
EST=GetLegendGraphic&LAYER=stations&Format=image/png"
```

```
    } else  
    {  
        stations_wfs.setVisibility(false);  
        document.getElementById('stations_legend').src=""  
    }  
});
```

Όπως και πρωτότερα για το επίπεδο των σεισμών, έτσι και εδώ, για το επίπεδο του δικτύου επιταχυνσιογράφων ορίζουμε μια λειτουργία που θα τρέχει κάθε φορά που θα αλλάζει η ορατότητα αυτού του επιπέδου. Αν το δίκτυο είναι ορατό, τότε θα γίνεται ορατό και το αντίστοιχο επίπεδο της υπηρεσίας `wfs` και το υπόμνημα που αφορά στους επιταχυνσιογράφους διαφορετικά θα είναι και τα δύο κενά / μη ορατά.

```
function station_info_hover(feature) {  
    if (stations.getVisibility()) {  
        station_hover(feature);  
    }  
    else if (displayedFeature != feature &&  
        (!feature.layer.selectedFeatures.length ||  
        (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {  
        station_hover(feature);  
        displayedFeature = feature;  
    }  
}
```

```

}

function station_hover(feature) {
selectedFeature = feature;
if (popup != null) {
    if (!popup.visible()) {
        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }
}
if (popup == null) {
    popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
        feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
        new OpenLayers.Size(160,80),
        "<div style='font-size:9pt'>φ<sup>ο</sup>N: "+ feature.attributes.station_lat + ",
λ<sup>ο</sup>E: "+ feature.attributes.station_lon + ",<br>Τοποθεσία: "+ feature.attributes.location + ",
Θέση: "+ feature.attributes.site + "</div>",
        feature.marker,
        false);
    popup.setOpacity(0.9);
feature.popup = popup;
map.addPopup(popup);

} else {

    map.removePopup(popup);
    popup.destroy();
    popup = null;
}
}
}

```

Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που δομήθηκε η λειτουργία για την εμφάνιση πληροφοριών για ένα σεισμό όταν το ποντίκι περάσει από πάνω του, ορίζεται και η αντίστοιχη λειτουργία για τους επιταχυνσιογράφους. Εδώ οι βασικές πληροφορίες που εμφανίζονται είναι οι συντεταγμένες θέσης του οργάνου, η τοποθεσία και η θέση.

```

function station_hide(feature) {
    if (popup != null) {
        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }
}
}

```

Η αντίστοιχη λειτουργία που καλείται όταν ο χρήστης απομακρύνει τον κέρσορα από την οντότητα για την οποία πήρε πληροφορίες.

```

function station_down(feature) {
    slat=parseFloat(feature.attributes.station_lat);
    slonlat= OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(feature.attributes.station_lon,
    slat);
    var url = stations.getFullRequestString({
        REQUEST: "GetFeatureInfo",
        EXCEPTIONS: "application/vnd.ogc.se_xml",

```

```

BBOX: stations.map.getExtent().toBBOX(),
X: map.getViewPortPxFromLonLat(slonslat).x,
Y: map.getViewPortPxFromLonLat(slonslat).y,
INFO_FORMAT: 'text/html',
QUERY_LAYERS: 'stations',
                                layers:'stations',

WIDTH: map.size.w,
HEIGHT: map.size.h});
    window.open(url);

}

```

Η λειτουργία που καλείται όταν ο χρήστης κάνει κλικ πάνω σε ένα επιταχυνσιογράφο, με το επίπεδο αυτό ενεργό και σε αντιστοιχία με τη ίδια λειτουργία που περιγράφηκε πιο πριν για τους σεισμούς.

```

function volcano_info_hover(feature) {
    if (volcano_wfs.getVisibility()) {
        volcano_hover(feature);
    }
    else if (displayedFeature != feature &&
        (!feature.layer.selectedFeatures.length ||
        (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
        volcano_hover(feature);
        displayedFeature = feature;
    }
}

function volcano_hover(feature) {
    selectedFeature = feature;
    if (popup != null) {
        if (!popup.visible()) {
            map.removePopup(popup);
            popup.destroy();
            popup = null;
        }
    }
    if (popup == null) {
        popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
            feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
            new OpenLayers.Size(320,300),
            "<p style='FONT-SIZE:11pt'><b>" + feature.attributes.title + "</b></p><img src='" +
            feature.attributes.image + "'><br><p style='FONT-SIZE:10pt'>" + feature.attributes.description + "</p>",
            feature.marker,
            false);
        popup.setOpacity(1);
        //popup.setBackgroundColor("yellow");
        feature.popup = popup;
        map.addPopup(popup);
    } else {
        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }
}

```

```

    }

    function volcano_hide(feature) {
    if (popup != null) {
    map.removePopup(popup);
    popup.destroy();
    popup = null;
    }
    }
}

```

Η λειτουργία που καλείται όταν τα ηφαίστεια είναι το ενεργό επίπεδο και ο χρήστης περάσει τον κέρσορα πάνω από ένα ηφαίστειο και η αντιστοιχεί για την περίπτωση που τον απομακρύνει. Ισχύει και εδώ η ίδια λογική με τους σεισμούς.

```

} //close init

```

Στο σημείο αυτό ολοκληρώνεται και η γενικότερη λειτουργία init() που ορίζει όλες τις παραμέτρους και λειτουργίες του χάρτη.

```

function toggleControl(element) {
for(key in drawControls) {
var control = drawControls[key];
if(element.value == key && element.checked)
{
control.activate();
if (element.value == 'selectQuake')
{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p
style='FONT-SIZE: 1em'>Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br> Εφ'όσον το επίπεδο είναι
ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα σεισμό να δείτε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες
γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ πάνω του να ανοίξετε νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/bas-term1.htm' target='_blank'><font size='3'>Βασικές
έννοιες για τους σεισμούς</font></a>"}
else if (element.value == 'selectStations')
{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p
style='FONT-SIZE: 1em'>Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι το δίκτυο των επιταχυνσιογράφων. <br>
Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από έναν επιταχυνσιογράφο να
δείτε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ πάνω του να ανοίξετε νέο παράθυρο με
αναλυτικές πληροφορίες.</p><a href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/instruments.htm'
target='_blank'><font size='3'>Μάθετε περισσότερα για τα σεισμικά όργανα</font></a>"}
else
{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p
style='FONT-SIZE: 1em'>Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι τα ηφαίστεια. <br>Εφ'όσον το επίπεδο είναι
ορατό, περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα ηφαίστειο, μπορείτε να δείτε πρόσθετες πληροφορίες
γι' αυτό.</p>"}
}
else
{
control.deactivate();
}
}
}
}

```

Η παραπάνω λειτουργία είναι υπεύθυνη για τον ορισμό του ενεργού επιπέδου μέσω της λίστας που υπάρχει στη δεξιά πλευρά της σελίδας. Η λειτουργία καλείται κάθε φορά που ο χρήστης επιλέγει ένα νέο ενεργό επίπεδο (σεισμοί, δίκτυο επιταχυνσιογράφων, ηφαίστεια). Τότε ενεργοποιείται το αντίστοιχο εργαλείο επιλογής οντοτήτων δηλαδή γίνεται ενεργό το αντίστοιχο επίπεδο και ταυτόχρονα αλλάζουν και οι οδηγίες που υπάρχουν κάτω από λίστα και που καθοδηγούν το χρήστη για τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης με το χάρτη.

```
</script>  
</head>
```

Με την ετικέτα `</script>` δλώνουμε το τέλος του κώδικα προγραμματιστικής γλώσσας Javascript και την επιστροφή στη γλώσσα HTML. Στη συνέχεια κλείνουμε και την ετικέτα `<head>` που είχαμε ανοίξει νωρίτερα στον κώδικα.

```
<body onload="init()">  
<h3>Σημαντικοί Σεισμοί του Ελληνικού χώρου</h3>
```

Η ετικέτα BODY περιέχει το κυρίως σώμα μιας ιστοσελίδας. Εδώ ορίζουμε κατά τη φόρτωση αυτού του τμήματος της σελίδας να κληθεί η λειτουργία `init` που ορίσαμε προηγουμένως. Στη συνέχεια βάζουμε έναν τίτλο στη σελίδα χρησιμοποιώντας το στυλ επικεφαλίδας `<h3>`

```
<div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION: absolute; TOP: 35px"  
<p><b><u>ΥΠΟΜΝΗΜΑ</u></b></p>  
</div>
```

```

```

```
<div id="zones_seism_Header" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION: absolute; TOP:  
330px"  
</div>
```

```
<IMG id="zones_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 685px; POSITION: absolute; TOP: 390px"  
alt="" src= align="bottom" border="0">
```

```
<IMG id="stations_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 685px; POSITION: absolute; TOP: 300px"  
alt="" src= align="bottom" border="0">
```

Συνεχίζοντας μέσα στην ετικέτα BODY, τοποθετούμε κάποιες ενότητες `<div>` που θα περιέχουν τα υπομνήματα των διαφόρων επιπέδων. Σε μια ενότητα `<div>` μπορούμε να δώσουμε, εάν θέλουμε, ένα αναγνωστικό `id` προκειμένου να μπορούμε να αναφερθούμε σε αυτήν από άλλα σημεία του κώδικα. Μπορούμε να ρυθμίσουμε επίσης το στυλ μιας ενότητας `<div>` με την παράμετρο `style` μέσα στην οποία μπορούμε να ορίσουμε π.χ `z-index`: όσο μεγαλύτερος αυτός ο αριθμός τόσο πιο μπροστά θα είναι ένα αντικείμενο σε σχέση με άλλα που έχουν μικρότερο `z-index`, `left`: αφορά την απόσταση του κειμένου σε εικονοστοιχεία από την αριστερή πλευρά της σελίδας, `position`: ορίζει αν η θέση του κειμένου θα είναι απόλυτη (`absolute`), σχετική (`relative`), στατική (`static`) ή σταθερή (`fixed`), `top`: η απόσταση σε εικονοστοιχεία από το πάνω μέρος της σελίδας. Οι ετικέτες `<p>`, `<b>` και `<u>` σημαίνουν αλλαγή παραγράφου, έντονη γραφή και υπογραμμισμένη γραφή αντίστοιχα.

Για να τοποθετήσουμε μια εικόνα στη σελίδα χρησιμοποιούμε την ετικέτα `<img>`, για την οποία μπορούμε και πάλι να ορίσουμε `style`, καθώς και το ύψος της (`height`), το πλάτος (`width`), την πηγή της (`src`), την στοίχιση (`align`) και το περίγραμμα (`border`).

Δημιουργούμε μια ενότητα div για κάθε μία εικόνα υπομνήματος που θα χρησιμοποιήσουμε και δίνουμε σε κάθε μία ένα όνομα για εύκολη αναφορά. Παραπάνω είδαμε πως ανάλογα με το αν ένα επίπεδο είναι ορατό ή όχι εμφανίζουμε / εξαφανίζουμε την αντίστοιχη εικόνα υπομνήματος, αναφερόμενοι στο όνομα / αναγνωριστικό της id.

```
<div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP: 30px"
<h4>ΟΔΗΓΙΕΣ:</h4>
<p style="FONT-SIZE: 1em">Επιλέξτε το ενεργό επίπεδο για το οποίο θέλετε να πάρετε περισσότερες
πληροφορίες.</p>
  <input type="radio" name="type" value="selectQuake" id="selectToggle"
onclick="toggleControl(this);" checked=checked />
  <label for="selectToggle">Σεισμοί</label>
<br>
  <input type="radio" name="type" value="selectStations" id="selectToggle"
onclick="toggleControl(this);" />
  <label for="selectToggle">Δίκτυο επιταχυνσιογράφων</label>
<br>
  <input type="radio" name="type" value="selectVolcano" id="selectToggle"
onclick="toggleControl(this);" />
  <label for="selectToggle">Ηφαίστεια</label>
</div>
```

```
<div id="instruct" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP: 240px">
<p style="FONT-SIZE: 1em">Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br> Εφ'όσον το επίπεδο είναι
ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα σεισμό να δείτε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες
γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ πάνω του να ανοίξετε νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/bas-term1.htm' target='_blank'><font size='3'>Βασικές
έννοιες για τους σεισμούς</font></a>
</div>
```

Οι παραπάνω γραμμές αφορούν το κείμενο στα δεξιά της σελίδας. Πρόκειται για τη λίστα επιλογής ενεργού επιπέδου, η οποία εισάγεται στη γλώσσα HTML προσθέτοντας ένα ένα τα στοιχεία της λίστας ως input type="radio", δηλώνοντας ως λειτουργία που θα εκτελείται όταν επιλέγεται το συγκεκριμένο εργαλείο τη λειτουργία που έχουμε ορίσει παραπάνω για την εναλλαγή των ενεργών επιπέδων (είναι η λειτουργία toggleControl) και δίνοντας ως τιμή (value) την ονομασία του αντίστοιχου εργαλείου που έχουμε ορίσει από τα OpenLayers.

Στη συνέχεια δηλώνουμε ακόμα μια ενότητα <div>, την "instruct", που περιέχει οδηγίες για τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης με το χάρτη ανάλογα με το επίπεδο που είναι ενεργό. Εδώ δίνεται ως αρχική τιμή στην ενότητα οι οδηγίες για το επίπεδο των σεισμών, μια και προεπιλεγμένο ενεργό επίπεδο είναι οι σεισμοί. Η τιμή αυτή μεταβάλλεται όπως είδαμε και παραπάνω ανάλογα με το επίπεδο που επιλέγεται ως ενεργό με αντίστοιχη λειτουργία ανάλογα με το επιλεγμένο ενεργό επίπεδο.

```
<div id="map"></div>
```

Στο σημείο αυτό ορίζουμε την ενότητα στην οποία θα τοποθετηθεί ο χάρτης.

```
<br>
<div align="left"><a href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/index.html">
  <font size="2">Αρχική Σελίδα</font>
</a></div>
```



</body>  
</html>

Η ετικέτα <br> δηλώνει εισαγωγή κενής γραμμής. Κάτω από το χάρτη, τοποθετούμε μια ακόμα ενότητα που αποτελεί σύνδεσμο προς την αρχική σελίδα της εφαρμογής. Τέλος κλείνουμε την ετικέτα <body> όπως και τον κώδικα HTML.

### 7.3. Σελίδα με πληροφορίες σεισμού – Διεπαφή χρήστη

Η σελίδα αυτή ανοίγει όταν έχουμε επιλέξει ως ενεργό επίπεδο τους σεισμούς, είναι ορατό το επίπεδο αυτό στο χάρτη και κάνουμε κλικ σε ένα σεισμό. Το περιεχόμενο της σελίδας αποτελεί σύνθεση των προτύπων σελίδων που έχουμε δημιουργήσει για την υπηρεσία WMS, και πιο συγκεκριμένα των σελίδων που έχουν δηλωθεί με τις παραμέτρους HEADER, TEMPLATE και FOOTER στο αρχείο .map με το οποίο ορίσαμε την υπηρεσία για τους σεισμούς. Η σελίδα αυτή έχει ενδεικτικά την ακόλουθη μορφή:

**ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ: Σεισμοί**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**  
★ Epicentre

**ΟΔΗΓΙΕΣ:**  
Επιλέξτε το ενεργό επίπεδο για το οποίο θέλετε να πάρετε περισσότερες πληροφορίες.  
☒ Επιταχυνσιογράφοι που διεγέρθηκαν  
☐ Ηφαίστεια

Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι επιταχυνσιογράφοι που διεγέρθηκαν.  
Εφόσον το επίπεδο είναι ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από έναν επιταχυνσιογράφο να πάρετε συνοπτικές πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ να δείτε αναλυτικές πληροφορίες γι' αυτόν και για την καταγραφή του παρακάτω.

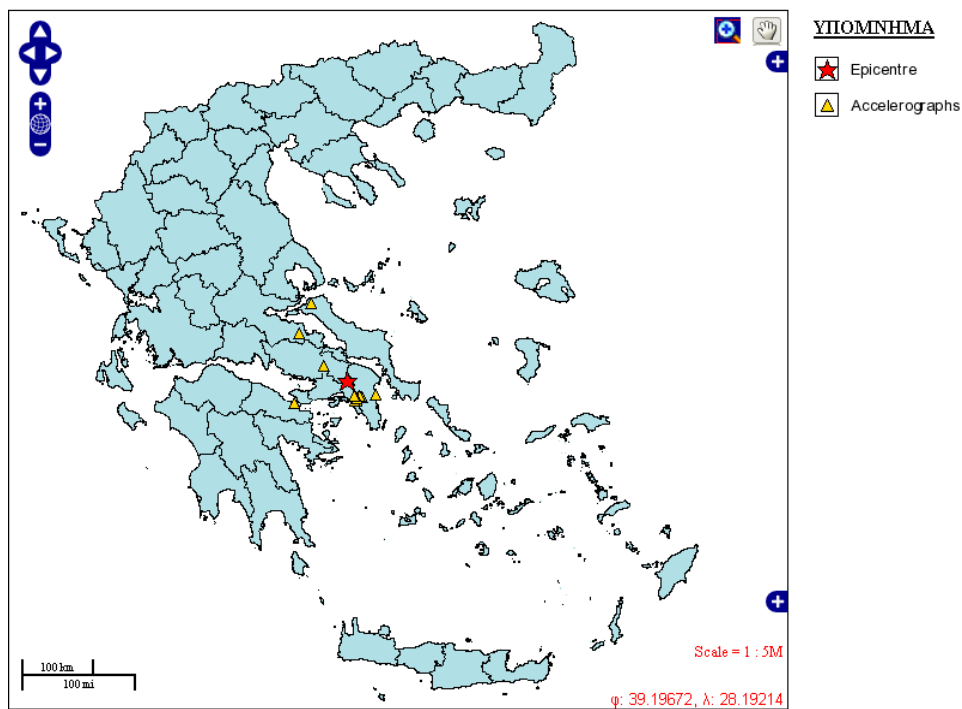
**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Ημ/νια	Χρόνος γέννησης	φ°N	λ°E	Εστιακό Βάθος (χ/μ)	Μέγεθος	Παρατηρήσεις	Μηχανισμός γέννησης
7/9/1999	11:56:50.5	38.15	23.62	30	5.9	EAA	
7/9/1999	11:56:49.38	38.12	23.6	10	6	USGS	
7/9/1999	11:56:56.5	37.87	23.64	15	5.8	Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT) Project	

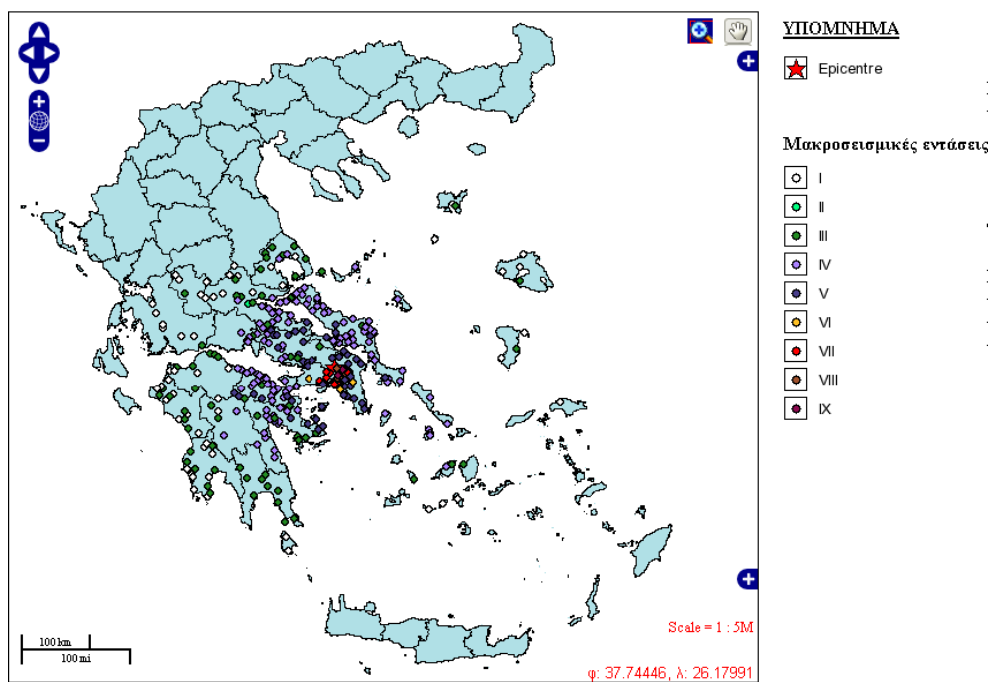
Εικόνα 25: Σελίδα πληροφοριών για συγκεκριμένο σεισμό

Αριστερά στη σελίδα εμφανίζεται ο χάρτης, στον οποίο ο σεισμός σημειώνεται με ένα αστέρι και στον οποίο είναι διαθέσιμα τα ίδια εργαλεία που περιγράφησαν νωρίτερα. Όσον αφορά τα διαθέσιμα επίπεδα προς απεικόνιση, αυτά είναι τα ίδια με της αρχικής σελίδας, με τη διαφορά ότι αν επιλέξουμε το επίπεδο των επιταχυνσιογράφων, θα δούμε στο χάρτη μόνο αυτούς που διεγέρθηκαν από το συγκεκριμένο

σεισμό. Επιπλέον μπορούμε να δούμε το επίπεδο των μακροσεισμικών εντάσεων που αναφέρονται στη σοβαρότητα των επιπτώσεων από το συγκεκριμένο σεισμό, όπου αυτές καταγράφηκαν, ανά δήμο.



Εικόνα 26: Ο σεισμός της Αθήνας (7/9/1999) και οι επιταχυνσιογράφοι που διεγέρθηκαν



Εικόνα 27: Μακροσεισμικές εντάσεις σεισμού Αθήνας

Στα δεξιά του χάρτη, υπάρχει και πάλι λίστα από την οποία μπορούμε να επιλέξουμε ενεργό επίπεδο, αυτή τη φορά ανάμεσα στους επιταχυνσιογράφους που διεγέρθηκαν και στα ηφαίστεια. Στην περίπτωση των επιταχυνσιογράφων ο χρήστης έχει τη δυνατότητα κάνοντας κλικ σε έναν επιταχυνσιογράφο να πάρει αναλυτικές πληροφορίες γι'αυτόν και την καταγραφή του, οι οποίες εμφανίζονται στην ίδια σελίδα κάτω από τις οδηγίες.

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΟΥ

Περιοχή: THIVA

Θέση: Town Hall

Γεωγρ.μήκος(λ°): 23.32

Γεωγρ.πλάτος(φ°): 38.32

Κτήριο: 3-floor RC

Υψόμετρο(m): undefined

Ιδιοκτήτης: NOAIG \*

Σε λειτουργία(Y/N): Y

Γεωλογία: 0-2m slightly cemented silty clay/2-4m poorly cemented conglomerate/4-6m strongly cemented conglomerate/6-24m limestone pebbles in a redish silty clay

Παρατηρήσεις: since 12/2/96, digital since 12/2/96

#### Καταγραφή

Επικεντρ.απόσταση: 34 km

Οριζ.επιτάχυνση: 0.056 cm/s<sup>2</sup> [Γράφημα](#)

Οριζ.ταχύτητα: 3.518 cm/s

Οριζ.μετάθεση: 0.367 cm

Κατ.επιτάχυνση: 0.043 cm/s<sup>2</sup> [Γράφημα](#)

Κατ.ταχύτητα: 1.902 cm/s

Κατ.μετάθεση: 0.133 cm

Εγκ.επιτάχυνση: 0.055 cm/s<sup>2</sup> [Γράφημα](#)

Εγκ.ταχύτητα: 2.607 cm/s

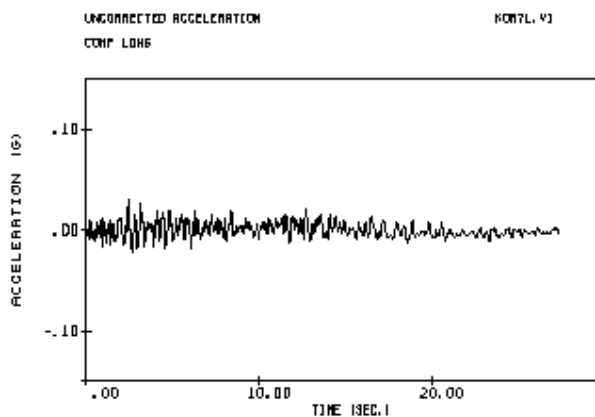
Εγκ.μετάθεση: 0.266 cm

\*NOAIG=Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών,

AM=Αττικό Μέτρο

**Εικόνα 28:Πληροφορίες για επιταχυνσιογράφο και καταγραφή συγκεκριμένου σεισμού**


Τα στοιχεία που δίνονται για τους επιταχυνσιογράφους αφορούν το καταγραφικό όργανο γενικά (περιοχή, θέση, συντεταγμένες θέσης, κτήριο, γεωλογία κ.λ.π) αλλά και την καταγραφή του για το συγκεκριμένο σεισμό (επιτάχυνση, ταχύτητα, μετάθεση κατά τις τρεις διευθύνσεις) . Για την ιστορία της επιτάχυνσης κατά την επιμήκη, κατακόρυφη και εγκάρσια κατεύθυνση δίνονται σύνδεσμοι που ανοίγουν τα αντίστοιχα γραφήματα σε νέο παράθυρο.



**Εικόνα 29: Γράφημα ιστορίας επιμήκους επιτάχυνσης σεισμού**

Κάτω από το χάρτη εμφανίζονται οι λύσεις για το συγκεκριμένο σεισμό που προέρχονται από 4 φορείς, το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, το βιβλίο «Papazachos B and Papazachou C. (1997). The earthquakes of Greece». το Harvard CMT (Centroid Moment Tensor) Project, και το USGS (U.S. Geological Survey).

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:

Ημ/νία	Χρόνος γένεσης	φ°N	λ°E	Εστιακό Βάθος (χλμ)	Μέγεθος	Παρατηρήσεις	Μηχανισμός γένεσης
7/9/1999	11:56:50.5	38.15	23.62	30	5.9	EAA	
7/9/1999	11:56:49.38	38.12	23.6	10	6	USGS	
7/9/1999	11:56:56.5	37.87	23.64	15	5.8	Harvard Centroid-Moment-Tensor (CMT) Project	
						Papazachos & Papazachou 1997	

**Εικόνα 30:** Λύσεις υπολογισμού στοιχείων σεισμού από διάφορους φορείς

Τέλος για κάθε σεισμό δίνονται και 2 χαρακτηριστικές φωτογραφίες των συνεπειών του.

#### 7.4. Σελίδα με πληροφορίες σεισμού – Προγραμματισμός σελίδας

Ο κώδικας της σελίδας αυτής συντίθεται, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως από το συνδυασμό 3 σελίδων οι οποίες έχουν οριστεί μέσα στο αρχείο .map που αφορά την υπηρεσία WMS για τους σεισμούς, με τις παραμέτρους HEADER, TEMPLATE και FOOTER. Πρώτα εφαρμόζεται η σελίδα της παραμέτρου Header, μετά εκείνη της TEMPLATE για κάθε ένα από τα αποτελέσματα του ερωτήματος GetFeatureInfo και τέλος η FOOTER όπως έχει περιγραφεί αναλυτικά στο κεφάλαιο 6.2.1.

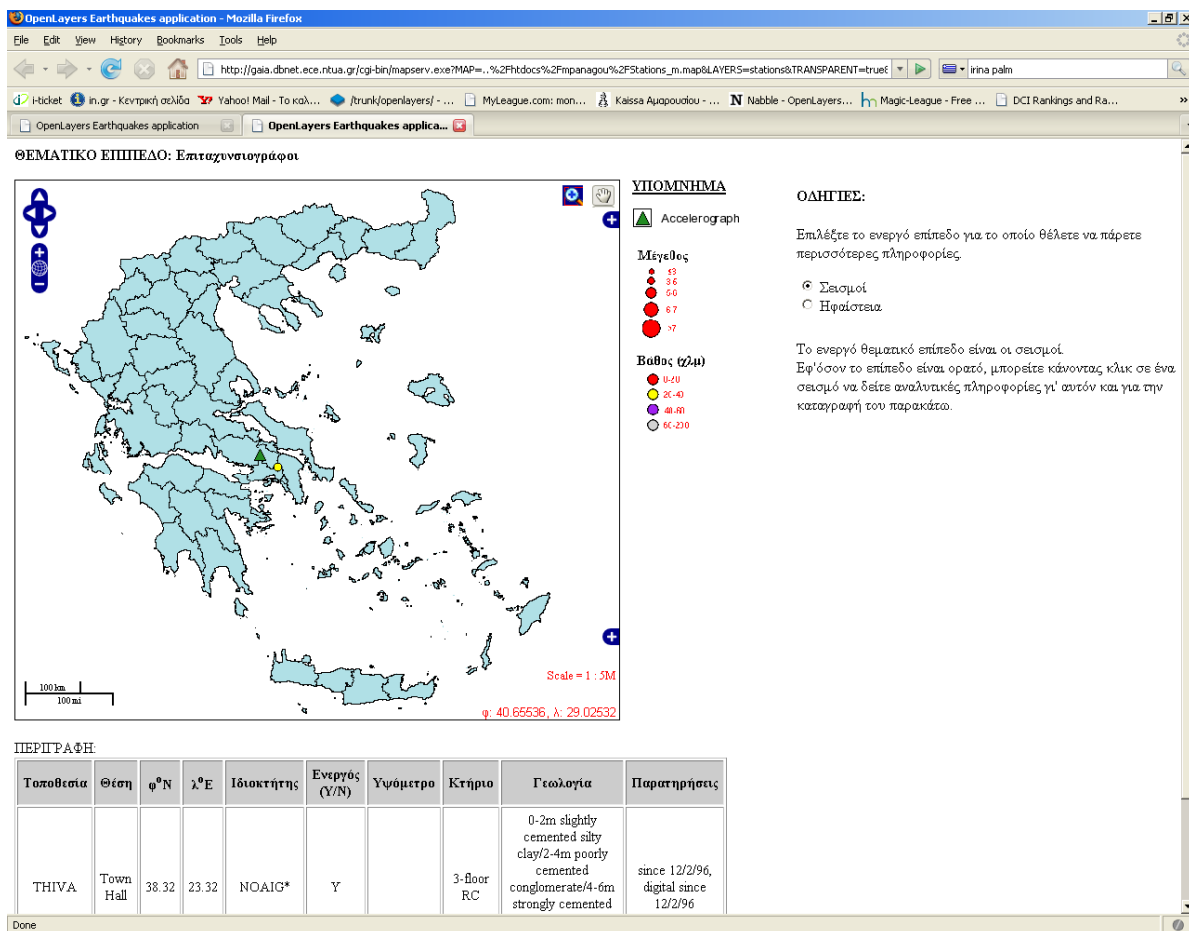
Η σελίδα Header περιέχει απλώς τον ορισμό ενός πίνακα στον οποίο θα μουν οι αντλούμενες περιγραφικές πληροφορίες για το σεισμό μαζί με τον ορισμό των επικεφαλίδων του πίνακα, η TEMPLATE περιέχει τον βασικό κώδικα της σελίδας στον οποίο περιλαμβάνεται ο καθορισμός του χάρτη και η συμπλήρωση του πίνακα των λύσεων των διαφόρων φορέων. Με τη σελίδα FOOTER, κλείνει η ετικέτα του πίνακα και οι υπόλοιπες ανοικτές δηλώσεις ετικετών των προηγούμενων 2 σελίδων.

Ο τρόπος προγραμματισμού των σελίδων αυτών δεν διαφέρει ιδιαίτερα από την κεντρική σελίδα που περιγράφηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο, σε συνδυασμό με τις επεξηγήσεις που δόθηκαν στο κεφάλαιο 6.2.1 για την κατασκευή σελίδων προτύπων για την απεικόνιση του αποτελέσματος από αιτήματα GetFeatureInfo.

#### 7.5. Σελίδα με πληροφορίες για επιταχυνσιογράφους – Διεπαφή χρήστη – Προγραμματισμός

Η σελίδα αυτή εμφανίζεται όταν ο χρήστης, από την κεντρική σελίδα της εφαρμογής, έχει εμφανίσει το επίπεδο του δικτύου επιταχυνσιογράφων, το έχει κάνει ενεργό και κάνει κλικ σε έναν επιταχυνσιογράφο για να πάρει αναλυτικές πληροφορίες γι' αυτόν.

Σε αναλογία με την αντίστοιχη σελίδα, που εμφανίζεται για συγκεκριμένο σεισμό εδώ η νέα σελίδα αφορά έναν επιταχυνσιογράφο. Στον χάρτη εμφανίζεται η θέση του επιταχυνσιογράφου ενώ με το εργαλείο επιλογής επιπέδων μπορούμε να εμφανίσουμε πέρα από τα συνήθη επίπεδα, τους σεισμούς οι οποίοι κατεγράφησαν από το συγκεκριμένο όργανο.



Εικόνα 31: Επιταχυνσιογράφος στη Θήβα και οι σεισμοί που κατέγραψε

Τα επίπεδα, που μπορούμε να κάνουμε ενεργά είναι οι σεισμοί για τους οποίους υπάρχει καταγραφή επιταχυνσιογράφου και τα ηφαίστεια. Σε περίπτωση που έχουμε κάνει ενεργούς τους σεισμούς και κάνουμε κλικ σε ένα σεισμό, εμφανίζονται στο δεξί μέρος της σελίδας κάτω από τις οδηγίες, μια περιγραφή του σεισμού και η αντίστοιχη καταγραφή ως εξής:

#### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΕΙΣΜΟΥ

Ημ/νία: 7/9/1999  
Χρόνος Γένεσης: 11:56:50.5  
Γεωγρ.πλάτος(φ°): 38.15  
Γεωγρ.μήκος(λ°): 23.62  
Βάθος (km): 30  
Μέγεθος: 5.9  
Παρατηρήσεις: ΕΑΑ

#### Καταγραφή

Επικεντρ.απόσταση: 34 km  
Οριζ.επιτάχυνση: 0.056 cm/s<sup>2</sup> [Γράφημα](#)  
Οριζ.ταχύτητα: 3.518 cm/s  
Οριζ.μετάθεση: 0.367 cm  
Κατ.επιτάχυνση: 0.043 cm/s<sup>2</sup> [Γράφημα](#)  
Κατ.ταχύτητα: 1.902 cm/s  
Κατ.μετάθεση: 0.133 cm  
Εγκ.επιτάχυνση: 0.055 cm/s<sup>2</sup> [Γράφημα](#)  
Εγκ.ταχύτητα: 2.607 cm/s  
Εγκ.μετάθεση: 0.266 cm

Εικόνα 32:Πληροφορίες για σεισμό και καταγραφή του

Κάτω από το χάρτη εμφανίζεται πίνακας με αναλυτικές πληροφορίες για τον επιταχυνσιογράφο όπως τοποθεσία, συντεταγμένες, ιδιοκτήτης κ.λ.π, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:

Τοποθεσία	Θέση	φ°N	λ°E	Ιδιοκτήτης	Ενεργός (Y/N)	Υψόμετρο	Κτήριο	Γεωλογία	Παρατηρήσεις
THIVA	Town Hall	38.32	23.32	NOAIG*	Y		3-floor RC	0-2m slightly cemented silty clay/2-4m poorly cemented conglomerate/4-6m strongly cemented conglomerate/6-24m limestone pebbles in a redish silty clay	since 12/2/96, digital since 12/2/96

\*NOAIG=Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών,  
AM=Αττικό Μέτρο

**Εικόνα 33: Αναλυτικές πληροφορίες επιταχυνσιογράφου**

Ο προγραμματισμός της σελίδας δεν διαφοροποιείται σημαντικά σε σχέση με τις δυο προηγούμενες που περιγράφησαν, γι' αυτό και δεν παρατίθενται επιπλέον διευκρινίσεις.

## 8. ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Για τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος που σχεδιάστηκε με την παρούσα εφαρμογή, διερευνήθηκαν διάφορες μέθοδοι. Ειδικότερα για τη βέλτιστη λειτουργία των υπηρεσιών WMS και WFS έγιναν οι ακόλουθες επεμβάσεις στα αρχεία .map:

- Η δήλωση της προβολής του χάρτη ή ενός επιπέδου σε ένα αρχείο .map μπορεί να γίνει με 2 τρόπους: με τη δήλωση του αντίστοιχου κωδικού EPSG ή με τη δήλωση των παραμέτρων της προβολής μία προς μία. Όταν η προβολή ορίζεται μέσω κωδικού EPSG, τότε η βιβλιοθήκη προβολών ψάχνει μέσα στη βάση δεδομένων της να βρεί, βάσει αυτού, τις παραμέτρους της προβολής. Κάτι τέτοιο απαιτεί πολύ περισσότερο χρόνο από το να δωθούν απ'ευθείας οι παράμετροι. Για το λόγο αυτό σε όλα τα αρχεία .map της εφαρμογής, η προβολή ορίστηκε δηλώνοντας απ'ευθείας τις παραμέτρους της.
- Τα εμφανιζόμενα επίπεδα, ειδικά στην αρχικοποίηση της εφαρμογής, πρέπει να είναι όσο το δυνατό λιγότερα για ταχύτερη φόρτωση της ιστοσελίδας. Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να ανοίξει (κλείσει) τα επίπεδα της αρεσκείας του. Έτσι επιλέχθηκε στην κεντρική σελίδα να εμφανίζεται αρχικά μόνο το επίπεδο των σεισμών με ένα σχετικά ελαφρύ υπόβαθρο, εκείνο των δικαιοκτητικών ορίων της χώρας.
- Προκειμένου για πολύπλοκες εφαρμογές είναι προτιμότερη η χρήση απλών μεμονωμένων αρχείων .map από τη δημιουργία ενός τεράστιου .map αρχείου που τα κάνει όλα. Έτσι δημιουργήθηκαν ξεχωριστά αρχεία map για κάθε απεικονιζόμενο επίπεδο της εφαρμογής.
- Οι κλάσεις των επιπέδων επεξεργάζονται με τη σειρά και μία οντότητα καταχωρείται στην πρώτη κλάση στην οποία ταιριάζει. Για το λόγο αυτό καλό είναι να δηλώνονται στη λίστα πρώτα οι κλάσεις που χρησιμοποιούνται συχνότερα ώστε ο Mapserver να κάνει τις λιγότερες δυνατές δοκιμές για να κατατάξει μια οντότητα.
- Όσον αφορά το αρχείο με τους συμβολισμούς που χρησιμοποιεί ο Mapserver (symbols.sym), όταν φορτώνεται ένα αρχείο map, φορτώνεται και κάθε σύμβολο που υπάρχει μέσα στο αρχείο συμβόλων. Γι'αυτό είναι πιο αποδοτικό για το σύστημα, να τοποθετούνται μόνο τα σύμβολα εκείνα που χρησιμοποιούνται από την εφαρμογή και όχι άλλα περιττά.
- Το ίδιο ισχύει και για αρχείο γραμματοσειρών (fonts.txt). Καλό είναι πάντα να περιέχει μόνο εκείνες τις γραμματοσειρές που όντως χρησιμοποιούνται από την εφαρμογή μας.

Σε επίπεδο βάσης δεδομένων PostGIS, οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για βελτιστοποίηση της απόδοσης είναι η δημιουργία πρωτεύοντων κλειδιών (primary keys) και χωρικών ευρετηρίων για κάθε πίνακα. Επίσης η λειτουργίες cluster που αναδιατάσσει τα στοιχεία ενός πίνακα σύμφωνα με το ευρετήριο και η vacuum analyze, που πιστοποιεί ότι τα στατιστικά για κάθε πίνακα είναι σωστά.

## 9. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η εφαρμογή που σχεδιάστηκε στην παρούσα εργασία παρόλο που περιλαμβάνει αρκετά βοηθητικά εργαλεία προς την κατεύθυνση της ανάλυσης των σεισμών και της σεισμικής δραστηριότητας, σίγουρα δεν είναι πλήρης. Είναι πολλοί οι παράγοντες που υπεισέρχονται στην αξιολόγηση των συνθηκών που οδηγούν στην εκδήλωση ενός σεισμού όπως γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά, γεωλογικά, γεωτεκτονικά, γεωτεχνικά κ.λ.π. Κατά συνέπεια, πέρα από τα επίπεδα που περιλήφθησαν στην παρούσα εφαρμογή θα μπορούσαν να προστεθούν και άλλα όπως ένα ψηφιακό μοντέλο εδάφους, ένας σεισμοτεκτονικός χάρτης όπου θα απεικονίζονται τα ρήγματα, ισόσειστες καμπύλες για κάθε σεισμό (καμπύλες κατά μήκος των οποίων έχουμε ενιαία μακροσεισμική ένταση), κ.α. Όσον αφορά το ψηφιακό μοντέλο εδάφους έγινε προσπάθεια να περιληφθεί στην εφαρμογή αλλά το επίπεδο που βρέθηκε να προσφέρεται ως υπηρεσία από την ICEDS (Integrated CEOS European Data Server) ήταν σε σύστημα WGS84 και δεν μπορούσε να συνδυαστεί με τα υπόλοιπα δεδομένα που ακολουθούν την προβολή του Google. Με τη συνεχή ανάπτυξη και εξέλιξη των υπηρεσιών WMS καθώς και των λογισμικών για ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών χάρτη όπως το OpenLayers, που μόλις τα τελευταία χρόνια ξεκίνησαν να χρησιμοποιούνται ευρέως, είναι σίγουρο ότι τέτοιου είδους προβλήματα συμβατότητας σύντομα θα αντιμετωπιστούν αποτελεσματικότερα.

Από πλευράς λειτουργικότητας της εφαρμογής και των εργαλείων που παρέχονται, θα μπορούσαν σε μια πιο ολοκληρωμένη μορφή της εφαρμογής, στην οποία θα είχαν συμπεριληφθεί όλοι οι σεισμοί, να προστεθούν εργαλεία όπως προχωρημένες λειτουργίες εύρεσης σεισμού με κριτήρια, όπως χρονολογία, περιοχή, μέγεθος, βάθος και αντίστοιχες δυνατότητες για το δίκτυο επιταχυνσιογράφων και των καταγραφών τους.

Σε περίπτωση που η παρούσα εφαρμογή επεκτεινόταν ώστε να συμπεριλάβει όλους τους σεισμούς της βάσης δεδομένων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου και υιοθετείτο ως εφαρμογή προβολής των δεδομένων στο διαδίκτυο ενώ παράλληλα οι σεισμοί εξακολουθούσαν να καταχωρούνται στη σχεσιακή βάση Access, θα έπρεπε να υιοθετηθεί μια μέθοδος συντήρησης, εύκολης ενημέρωσης και προετοιμασίας των στοιχείων για απεικόνιση με την παρούσα εφαρμογή. Προς την κατεύθυνση αυτή θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα σενάριο (script) στη βάση δεδομένων Access, που να κάνει εξαγωγή όλων των απαραίτητων πινάκων στην PostGIS με χρήση του οδηγού ODBC και άλλο ένα σενάριο στην PostGIS, το οποίο θα προετοίμαζε τα δεδομένα για απεικόνιση. Το σενάριο αυτό θα περιείχε αυτοματοποιημένες εντολές για τη μετατροπή των ονομάτων των πεδίων σε πεζά, την προσθήκη πρωτεύοντων κλειδίων και ευρετηρίων και γενικά όλων των εργασιών που περιγράφησαν στο κεφάλαιο 5. Ένα επιπλέον σενάριο στην PostGIS θα απαιτείτο να δημιουργηθεί και για τη συντήρηση της βάσης, που θα περιείχε τις εντολές cluster και vacuum analyze για όλους τους πίνακες και τα οποία θα έπρεπε να «τρέχουν» ανά τακτά χρονικά διαστήματα ανάλογα και με τους ρυθμούς ενημέρωσης των δεδομένων.



## 10.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία δημιουργήθηκε μια διαδικτυακή εφαρμογή με χρήση χάρτη, για την απεικόνιση και παροχή ποικίλων πληροφοριών σχετικών με τους σεισμούς. Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν λογισμικά ανοικτού κώδικα όπως η βάση δεδομένων PostGIS, το περιβάλλον ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών MapServer και η βιβλιοθήκη Javascript, OpenLayers. Τα δεδομένα που απεικονίστηκαν παρασχέθηκαν από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αθηνών αλλά και από το διαδίκτυο. Μέσω της εν λόγω εφαρμογής, ο χρήστης μπορεί να δει σε χάρτη τη θέση των επικέντρων 10 σημαντικών σεισμών του ελληνικού χώρου, να πάρει αναλυτικές πληροφορίες γι' αυτούς υπό μορφή τόσο γραφικής αλλά και περιγραφικής πληροφορίας ενώ παρόμοιες δυνατότητες παρέχονται και για το δίκτυο επιταχυνσιογράφων της βάσης δεδομένων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου. Επιπλέον προσφέρονται χάρτες με δορυφορικές εικόνες της χώρας καθώς και του βασικού οδικού δικτύου μέσω των υπηρεσιών Google Maps, η διοικητική διαίρεση της χώρας, οι ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας, οι ζώνες σεισμικών πηγών, σεισμοτεκτονικά δεδομένα καθώς και τα ηφαίστεια της χώρας για το οποία ο χρήστης μπορεί να πάρει και επιπλέον πληροφόρηση. Στόχος της εργασίας η δημιουργία μιας εφαρμογής που θα χρησιμεύσει ως εργαλείο σε κάθε ενδιαφερόμενο, να ενημερωθεί και να πάρει συνδυαστική πληροφόρηση για διάφορες παραμέτρους της σεισμικής δραστηριότητας στη χώρα.

Η ανάπτυξη της εν λόγω εφαρμογής υπήρξε μια εμπειρία πάρα πολύ χρήσιμη για την γράφουσα, μιας και, μέσω αυτής, αποκτήθηκαν πολύτιμες γνώσεις για τον τρόπο λειτουργίας των λογισμικών απεικόνισης χάρτη στο διαδίκτυο και κατανοήθηκε η λειτουργία και οι δυνατότητες διαδικτυακών υπηρεσιών χάρτη μέσω των υπηρεσιών WMS και WFS. Η πραγματική και βαθιά κατανόηση των παραπάνω προτύπων μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω της πρακτικής δημιουργίας, εφαρμογής και χρήσης των συγκεκριμένων προτύπων προκειμένου να εμπεδωθούν οι θεμελιώδεις αρχές που τα διέπουν.

Η παρούσα εργασία συντέλεσε στη σημαντική βελτίωση των γνώσεων προγραμματισμού της γραφούσας σε HTML και Javascript, γνώσεις σημαντικές καθώς οι 2 αυτές γλώσσες έχουν ευρεία εφαρμογή στο διαδίκτυο, που είναι μια ραγδαία αναπτυσσόμενη τεχνολογία ακόμα και τώρα, αρκετά χρόνια μετά την δημιουργία του και την εξάπλωσή του σε όλο τον κόσμο. Καθώς η γρήγορη διάδοση της πληροφορίας συνεχίζει να αποτελεί βασικό σκοπό του και επιτακτική απαίτηση των απανταχού χρηστών, οι διαδικτυακές εφαρμογές που παρέχουν υπηρεσίες πληροφόρησης μέσω χαρτών ολοένα και πληθαίνουν, γίνονται πλουσιότερες σε περιεχόμενο και παρεχόμενα εργαλεία και ανεβάζουν ψηλά τα standards για τέτοιου είδους εφαρμογές. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο θεωρείται υπερπολύτιμη η ενασχόληση σε πρακτικό επίπεδο με μια τέτοια εφαρμογή.

Από τη χρήση των λογισμικών OpenLayers, MapServer και PostGIS που είναι λογισμικά ανοικτού κώδικα, καθώς και των προτύπων WMS και WFS προέκυψαν κάποια ενδιαφέροντα συμπεράσματα τα οποία παρατίθενται παρακάτω:

- Τα λογισμικά ανοικτού κώδικα, απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο εκμάθησης από αντίστοιχα εμπορικά πακέτα λόγω έλλειψης ολοκληρωμένων εγχειριδίων χρήσης και εφαρμογής πρακτικών όσον αφορά τις εγκαταστάσεις των λογισμικών και τις αναβαθμίσεις που απαιτούν ιδιαίτερη εξοικείωση με τους υπολογιστές. Η ίδια η χρήση των λογισμικών επίσης σε πολλές περιπτώσεις δεν παρέχει ιδιαίτερα φιλικό προς το χρήστη γραφικό περιβάλλον (GUI) με αποτέλεσμα να αποθαρρύνονται κάπως οι πιο αρχάριοι χρήστες υπολογιστών να χρησιμοποιήσουν τα λογισμικά αυτά.
- Οι δυνατότητες, παρ'όλα αυτά αυτών των προγραμμάτων είναι σημαντικές και εφάμιλλες ή και περισσότερες σε σχέση με αντίστοιχα εμπορικά πακέτα. Επίσης η υποστήριξη που παρέχεται στους χρήστες μέσω των διαφόρων forums που έχουν δημιουργηθεί για κάθε λογισμικό, παρέχουν μεγάλη βοήθεια στον απλό χρήστη, ο οποίος μπορεί να θέσει ένα ερώτημα / απορία σε σχετικό forum και να πάρει σε πολύ σύντομο χρόνο απαντήσεις είτε από άλλους χρήστες είτε από τους ίδιους τους προγραμματιστές που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των λογισμικών.

- Η συμμετοχή πολλών χρηστών στην ανάπτυξη των λογισμικών ανοικτού κώδικα (πρακτικά ο καθένας μπορεί να συνεισφέρει ένα τμήμα κώδικα) συντελεί στην πολύ γρήγορη ανάπτυξη τους, το συνεχή εμπλουτισμό τους με νέα εργαλεία και την παροχή αναβαθμίσεων των προγραμμάτων σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Όσον αφορά την εμπειρία από τη χρήση “Mash up” εφαρμογών όπως το OpenLayers, διαπιστώθηκε ότι το συγκεκριμένο είδος εφαρμογών μπορεί να αποτελέσει πολύ σημαντικό εργαλείο στην ανάπτυξη εφαρμογών διαδικτυακών χαρτών μιας και επιτρέπουν την εύκολη και δωρεάν άντληση δεδομένων από εξυπηρετητές σε όλο τον κόσμο. Δύο αρνητικές επιπτώσεις από τη χρήση τέτοιων εφαρμογών είναι η εξάρτηση από τους συγκεκριμένους εξυπηρετητές, για παράδειγμα εάν πάψει η λειτουργία ενός τέτοιου εξυπηρετητή τον οποίο εμείς χρησιμοποιούμε ως πηγή δεδομένων τότε η εφαρμογή μας θα μείνει «ξεκρέμαστη», επομένως υπάρχει μειωμένος έλεγχος στην ομαλή λειτουργία της εφαρμογής μας. Επίσης τα δεδομένα που παρέχονται αφορούν διάφορα συστήματα συντεταγμένων χωρίς να υπάρχει ένα «απόλυτο» διεθνές πρότυπο για το σκοπό αυτό, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται δυσκολίες στο συνδυασμό των δεδομένων από διάφορες πηγές.

Ειδικά για τη συγκεκριμένη εφαρμογή κρίνεται ότι επιτεύχθηκαν οι στόχοι που είχαν αρχικά τεθεί για το τελικό αποτέλεσμα και τις υπηρεσίες που θα παρέχονται. Η φύση του λογισμικού OpenLayers είναι τέτοια που πρακτικά ο προγραμματιστής μιας τέτοιας εφαρμογής μπορεί να διαμορφώσει την εφαρμογή του ακριβώς όπως θέλει, διαμορφώνοντας κατάλληλα τον κώδικα που χρησιμοποιεί ή ακόμα και κάνοντας τροποποιήσεις στον κώδικα της βιβλιοθήκης μια και έχει άμεση πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα του λογισμικού. Εντός του χρονικού περιθωρίου εκπόνησης της εργασίας θεωρείται ότι έγινε σε μεγάλο βαθμό κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των λογισμικών που χρησιμοποιήθηκαν και αξιοποιήθηκαν πολλά από τα παρεχόμενα εργαλεία.

## 11.ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον κ. Μανώλη Στεφανάκη, Επίκουρο Καθηγητή του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου, για τη πρόταση του σχετικά με το θέμα της εργασίας, τις πολύτιμες συμβουλές και την ηθική υποστήριξη που μου παρείχε καθ'όλη τη διάρκεια της εργασίας μου. Επίσης ευχαριστώ πολύ τον κ. Ιωάννη Καλογερά, Διευθυντή Ερευνών του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Αστεροσκοπείου Αθηνών για την παροχή των πολύτιμων δεδομένων που χρησίμευσαν ως πηγή για την εφαρμογή, τις πολύτιμες συμβουλές και ιδέες του για τη μορφοποίηση και παρουσίαση της εφαρμογής και την προθυμία του να ενισχύσει το θεωρητικό υπόβαθρο των γνώσεων μου σχετικά με διεργασίες που σχετίζονται με τη δημιουργία των σεισμών, τον τρόπο καταγραφής τους, τους μηχανισμούς γένεσης των σεισμών κ.α. Ένα μεγάλο ευχαριστώ επίσης στο κ. Τίμο Σελλή, διδάσκοντα Καθηγητή του μαθήματος «Χωρικές βάσεις δεδομένων» στο οποίο βασίστηκε η παρούσα εργασία γιατί αποτελεί πάντα πηγή έμπνευσης για τους φοιτητές του και πραγματικό υπόδειγμα Καθηγητή στο Ε.Μ.Π. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους/ες μου που με στήριζαν καθ'όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2008

ΜΑΡΙΑ ΠΑΝΑΓΟΥ

## 12.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

- Βούλγαρης Νικόλαος, *Σημειώσεις Τεχνικής Σεισμολογίας – Μικροζωνικής*, Αθήνα 2006
- Butler Howard, *MapServer Spatial Reference Improvements and Additions*, revision 467, 2007
- Collins-Sussman Ben, Brian W. Fitzpatrick, C. Michael Pilato, *Version Control with Subversion 1.4* (Compiled from r2866), 2007
- De la Beaujardiere Jeff, *OpenGIS Web Map Service WMS Implementation Specification v. 1.1.1*, Open GeoSpatial Consortium Inc, 2002
- Doyon Jean-Francois, WFS Servers with MapServer, 2006
- Doyon Jean-Francois, Mapfile Reference v.4.6, 2005
- Ιστοσελίδα Οργανισμού Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας , <http://www.oasp.gr/defaultflash.htm>
- Ιστοσελίδα USGS, *Earthquake Search*, [http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic\\_rect.html](http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_rect.html)
- Ιστοσελίδα Global CMT Project, <http://www.globalcmt.org/CMTsearch.html>
- Ιστοσελίδα Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, <http://www.gein.noa.gr/index.html>
- Καλογεράς Ιωάννης, *Αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών λογισμικού στη διαδικασία συλλογής και αξιολόγησης μακροσεισμικών παρατηρήσεων*, Μεταπτυχιακή εργασία , Αθήνα 2006
- Καλογεράς Ιωάννης, *Η βάση δεδομένων Μακροσεισμικών παρατηρήσεων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου*, Νοέμβριος 2005
- KALOGERAS, I.S. (2001). Strong motion database. Time period 1973 – 1999. *Nat. Obs. Athens, Geodyn. Inst., Publ. No 15 (CD-ROM with user's manual)*.
- KALOGERAS, I.S. and STAVRAKAKIS, G.N. (2007). Analysis of greek accelerograms recorded at stations of NOA's network. Time period: 2000 - 2006. *National Obs. Athens, Geodyn. Instit., Publ. No 17, 242 pages*.
- Koorman Frank, Template File Reference, 2005
- Kwok Danny, *The pros and cons of open source software*, <http://www.helium.com/items/847241-source-software-short-great>
- McKenna Jeff, WMS Servers with MapServer, 2006
- McKenna Jeff, Filter encoding, 2005
- McKenna Jeff, HTML Legends, 2006
- Μουντράκης Δ., *Συνοπτική Γεωτεκτονική Εξέλιξη του ευρύτερου ελληνικού χώρου*, ιστοσελίδα : <http://www.geo.auth.gr/871/title.htm>
- Παπαδημητρίου Αχ., *Γεωτεχνική Τεχνική Μηχανική*
- Papazachos B and Papazachou C. *The earthquakes of Greece*, Ziti publ, 304 pages, (1997).
- Papazachos, B.C., *Seismicity rates and long term earthquake prediction in the Aegean area.*, 1980

Papazachos, B.C., *Seismicity rates and long term earthquake prediction in the Aegean area* , 1980

Ramsey Paul, *PostGIS Manual v.1.3.2*

Ramsey Paul, *Introduction to PostGIS*, Refrations Resarch Inc.

Σελλής T., *Χωρικές βάσεις δεδομένων. Διδακτικές σημειώσεις*, Ε.Μ.Π., 1999.

The PostgreSQL Global Development Group, *PostgreSQL 8.2.6 Documentation*, 2006

Vretanos Panagiotis, *OpenGIS Web Feature Service WFS Implementation Specification v. 1.1.0*, Open GeoSpatial Consortium Inc, 2005

Warmerdam Frank, *Raster Data Access*

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

### **ΚΩΔΙΚΑΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

**ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ: [http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ol\\_start\\_m.htm](http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ol_start_m.htm) (κεντρική σελίδα εφαρμογής)**

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <title>OpenLayers Earthquakes application</title>
    <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=ISO-8859-7">
    <link rel="stylesheet" href="../../OpenLayers-Trunk/theme/default/style.css"
type="text/css"/>
    <style type="text/css">
      #map {
        width: 650px;
        height: 580px;
        border: 1px solid black;
      }

      .olControlPanel div {
        float:right;
        display:block;
        width: 24px;
        height: 24px;
        margin: 5px;
        background-color:red;
      }

      .olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemActive {
        background-image: url("../OpenLayers-
Trunk/theme/default/img/pan_on.png");
      }
      .olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemInactive {
        background-image: url("../OpenLayers-
Trunk/theme/default/img/pan_off.png");
      }

      .olControlPanel .olControlZoomBoxItemInactive {
        width: 22px;
        height: 22px;
        background-image: url("../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/drag-
rectangle-off.png");
      }
      .olControlPanel .olControlZoomBoxItemActive {
        width: 22px;
        height: 22px;
        background-image: url("../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/drag-
rectangle-on.png");
      }

      div.olControlMousePosition {
        color: red;
      }
      div.olControlScale {
        color: red;
      }

      .loading {
        background-
image:url(http://trac.openlayers.org/attachment/ticket/102/loading.gif?format=r
aw);
        background-repeat: no-repeat;
        background-position: center;
      }
    </style>
```

```

<!-- <script
src="http://dev.virtualearth.net/mapcontrol/v3/mapcontrol.js"></script> -->

    <!-- this gmaps key generated for
http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ -->
    <script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAM4qm27y6CwdmK
FJOfvYQkRSE6dHYcyn2ZknrifEUkkmyft5edxREqNdP2MhrDlesqjVpZ9kc8lD81w"
type="text/javascript"></script>

    <!-- run OpenLayers in FireBug mode for Firefox -->
    <script src="../../OpenLayers-Trunk/lib/Firebug/firebug.js"></script>

    <!-- load OpenLayers -->
    <script src="../../OpenLayers-Trunk/lib/OpenLayers.js"></script>
    <script type="text/javascript">

        // avoid pink tiles
        OpenLayers.IMAGE_RELOAD_ATTEMPTS = 3;
        OpenLayers.Util.onImageLoadErrorColor = "transparent";

        var rlow =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(19.2, 34.5);
        var rhigh =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(29.8, 42.1);
        var mlow =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(19.5, 34.4);
        var mhigh =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(28.3, 42.1);

        var restrict = new OpenLayers.Bounds(rlow.lon, rlow.lat,
        rhigh.lon, rhigh.lat)
        var extent = new
OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)
        var map;

        var res= new Array(14)
        //res[0]=0.01373291015625;
        //res[0]=1528.74056542968;
        res[0]=1750;
        //res[1]=0.010986328125; //google 7
        res[1]=1222.99245234375; //google 7
        //res[2]=0.0054931640625; //google 8
        res[2]=611.496226171875; //google 8
        //res[3]=0.00274658203125; //google 9
        res[3]=305.7481130859375; //google 9
        //res[4]=0.001373291015625; //google 10
        res[4]=152.87405654296875; //google 10
        //res[5]=0.0006866455078125; //google 11
        res[5]=76.43702827148438; //google 11
        //res[6]=0.00034332275390625; //google 12
        res[6]=38.21851413574219; //google 12
        //res[7]=0.000171661376953125; //google 13
        res[7]=19.109257067871095; //google 13
        //res[8]=0.0000858306884765625; //google 14
        res[8]=9.554628533935547; //google 14
        //res[9]=0.00004291534423828125; //google 15
        res[9]=4.777314266967774; //google 15
        //res[10]=0.00002145767211914062; //google 16
        res[10]=2.388657133483887; //google 16
        //res[11]=0.00001072883605957031; //google 17
        res[11]=1.1943285667419434; //google 17

```



```

//res[12]=0.00000536441802978515; //google 18
res[12]=0.5971642833709717; //google 18
//res[13]=0.00000268220901489257; //google 19
res[13]=0.29858214168548586; //google 19

function init(){

    var options = {
        projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),
        displayProjection: new OpenLayers.Projection("EPSG:4326"),
        units: "m",
        maxResolution: 156543.0339,
        maxExtent: new OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,
                                           3161884,5137739),
        restrictedExtent: restrict,
        'numZoomLevels':20,
        fallThrough:true,
        theme:null,
    };

    map = new OpenLayers.Map('map', options);

    //Η επιλογή fallThrough για να λειτουργούν τα tooltips

    var satellite = new OpenLayers.Layer.Google(
        "Google Satellite",
        {type: G_SATELLITE_MAP, 'sphericalMercator': true,
        'minZoomLevel': 6 , 'maxZoomLevel':19}
    );
    var hybrid = new OpenLayers.Layer.Google( "Google Hybrid" , {type:
G_HYBRID_MAP,'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});
    var streets = new OpenLayers.Layer.Google( "Google
Streets" , {'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});

    var dtm = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ψηφιακό μοντέλο
εδάφους, ICEDS (Integrated CEOS European Data Server) WMS",
    "http://iceds.ge.ucl.ac.uk/cgi-bin/icedswms?",
    {layers: "srtm"},
    {singletile:true, reproject: true, resolutions:
[0.01373291015625,0.010986328125,0.0054931640625,0.00274658203125,0.00137329101
5625,0.0006866455078125,0.00034332275390625]});

    vstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    OpenLayers.Util.extend(vstyle, {'externalGraphic': 'volcano3.gif',
    'graphicWidth':23, 'graphicHeight':24.03, 'graphicOpacity':1});
    //vstyle = OpenLayers.Util.extend({},
    OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    //OpenLayers.Util.extend(vstyle, {'pointRadius':
    5,'hoverPointRadius':6,'fillOpacity':1,strokeWidth:1, strokeOpacity:1});

    var volcano_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Ηφαίστεια",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/volcano_m.map',
    typename: 'volcano'},
    {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
true, style: vstyle});

    qstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    OpenLayers.Util.extend(qstyle, {'pointRadius':
    8,'hoverPointRadius':8,'fillOpacity':0,strokeWidth:0, strokeOpacity:0});

```

```

var quakes_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Σημαντικοί
Σεισμοί",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_wfs_m.map',
      typename: 'Quakes'},
    {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
false, style: qstyle});
var quakes = new OpenLayers.Layer.WMS( "Σημαντικοί Σεισμοί",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map',
      layers: 'Quakes',
        transparent: true},
    {isBaseLayer:false, singleTile:true});
var stations = new OpenLayers.Layer.WMS( "Δίκτυο
επιταχυνσιογράφων",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/Stations_m.map',
      layers: 'stations',
        transparent: true},
    {isBaseLayer:false, singleTile:true});
var stations_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Δίκτυο
επιταχυνσιογράφων",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/Stations_m.map',
      typename: 'stations'},
    {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
false, style: qstyle});

var nomoi = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά όρια",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
      layers: 'nomoi',
        transparent: true},
    {isBaseLayer:true, resolutions:res});
var nomoi_ov = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά
όρια",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
      layers: 'nomoi',
        transparent: true},
    {isBaseLayer:true});
var nomoi_anno = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ονοματολογία
νομών",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/pref_anno_m.map',
      layers: 'nomoi_anno',
        transparent: true},
    {isBaseLayer:false, singleTile:true, reproject:
true});
var nomoi_line = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά
όρια",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/pref_shp_line_m.map',
      layers: 'nomoi_line',
        transparent: true},
    {isBaseLayer:false, reproject: true});

var zones = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες σεισμικής
επικινδυνότητας",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/zones_seism_m.map',

```

```

        layers: 'zones',
        transparent: true},
        {isBaseLayer:true, resolutions:res});

var zones_source = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες
σεισμικών πηγών",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/zones_source_m.map',
        layers: ['zones_source','zones_s_line','zones_anno'],
        transparent: true},
        {isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true});

var tect = new OpenLayers.Layer.WMS( "Τεκτονικές γραμμές",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/tect_m.map',
        layers: 'tect',
        transparent: true},
        {isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true});

stations.setVisibility(false);
stations_wfs.setVisibility(false);
zones.setVisibility(false);
nomoi_line.setVisibility(false);
volcano_wfs.setVisibility(false);
zones_source.setVisibility(false);
nomoi_anno.setVisibility(false);
tect.setVisibility(false);

//map.addLayers([quakes_wfs,quakes,stations_wfs,nomoi,nomoi_line,
satellite,hybrid,
streets,stations,volcano_wfs,zones,zones_source,tect,nomoi_anno]);

map.addLayers([quakes_wfs,quakes,stations_wfs,nomoi,nomoi_line,satellite,
hybrid, streets,stations,volcano_wfs,zones,zones_source,tect,nomoi_anno]);

zb = new OpenLayers.Control.ZoomBox();
md = new OpenLayers.Control.MouseDefaults();
var panel = new
OpenLayers.Control.Panel({div:$('panel')},{defaultControl: zb,'displayClass':
'olControlPanel'});

panel.addControls([md,zb]);
zb.panel_div.title = "Εργαλείο Zoom Παραθύρου: Για να
εστιάσετε, κάντε κλικ και σύρετε με το ποντίκι";
md.panel_div.title = "Εργαλείο Μετάθεσης: Για να μεταθέσετε το
χάρτη, σύρετε με το ποντίκι";

map.addControl(panel);
map.addControl(new OpenLayers.Control.LayerSwitcher());
map.addControl(new OpenLayers.Control.ScaleLine());
map.addControl(new OpenLayers.Control.Scale());
map.addControl(new OpenLayers.Control.PanZoom());
map.addControl(new
OpenLayers.Control.MousePosition({prefix: 'φ: ', separator: ', λ: '}));

// create an overview map control with non-default
options

var mapOptions = {
    projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),
    units: "m",
    maxResolution: 10200,
    maxExtent: new
OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)

```

```

    };

    var controlOptions = {
        mapOptions: mapOptions,
        maxRatio:64,
        size:new OpenLayers.Size(112,100),
        layers:[nomoi_ov]
    }
    var overview = new OpenLayers.Control.OverviewMap(controlOptions);
    map.addControl(overview);

    var lp = new OpenLayers.Control.LoadingPanel(null, {map: map});
    map.addControl(lp);

    //control gia hover over quakes info
    hoverstyle = OpenLayers.Util.extend({},
OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    OpenLayers.Util.extend(hoverstyle, {'pointRadius':
2,'hoverPointRadius':2,'fillOpacity':0.7,strokeWidth:0, strokeOpacity:0.5});

    drawControls = {
        selectQuake: new OpenLayers.Control.SelectFeature(quakes_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'over':quake_hover, 'out':quake_hide, 'click':quake_down}},
        selectStations: new
OpenLayers.Control.SelectFeature(stations_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'over':station_info_hover, 'out':station_hide, 'click':station_down}},
        selectVolcano: new
OpenLayers.Control.SelectFeature(volcano_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'over':volcano_info_hover, 'out':volcano_hide}})
    };

    for(var key in drawControls) {
        map.addControl(drawControls[key]);
    }

    drawControls.selectQuake.activate();

    map.setCenter(extent.getCenterLonLat,0);

    var displayedFeature = null;
    var popup;
    var popup1;

    //show/hide legends according to which layer is selected
    map.events.register("changebaselayer",zones, function() {
        if (this.getVisibility()) {
document.getElementById('zones_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/zones_seism.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.
1&REQUEST=GetLegendGraphic&LAYER=zones&Format=image/png";

```

```

document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML = "<p><b>Ζώνες  
σεισμικής <br>επικινδυνότητας</b></p>";
    } else
    {
        document.getElementById('zones_legend').src="";
    }

document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML = "";
    }

//display quake info on hover

quakes.events.register("visibilitychanged",quakes, function() {
    if (this.getVisibility()) {
        quakes_wfs.setVisibility(true);
    } else
    {
        quakes_wfs.setVisibility(false);
    }
    });

function quake_info_hover(feature) {
    if (quakes.getVisibility()) {
        quake_hover(feature);
    }

    else if (displayedFeature != feature &&
        (!feature.layer.selectedFeatures.length ||
        (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
        quake_hover(feature);
        displayedFeature = feature;
    }

    function quake_hover(feature) {
        selectedFeature = feature;
        if (popup != null) {
            if (!popup.visible()) {
                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }

            if (popup == null) {
                popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
                    feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
                    new OpenLayers.Size(160,60),
                    "<div style='font-size:9pt'>φ<sup>ο</sup>N: "+
                    feature.attributes.late + ", λ<sup>ο</sup>E: "+ feature.attributes.lone +
                    "<br>Μέγεθος: "+ feature.attributes.mag + ", Βάθος: "+
                    feature.attributes.depth + " χλμ.<br>" + feature.attributes.day + " "+
                    feature.attributes.gr_month + " "+ feature.attributes.year + "</div>",
                    feature.marker,
                    false);
                popup.setOpacity(0.9);
                //popup.setBackgroundColor("yellow");
                feature.popup = popup;
                map.addPopup(popup);
            } else {
                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }
        }
    }
}

```

```

        //OpenLayers.Event.stop(evt);
    }

    function quake_hide(feature) {
    if (popup != null) {
    map.removePopup(popup);
    popup.destroy();
    popup = null;
    }
    // OpenLayers.Event.stop(evt);
    }

    function quake_down(feature) {
    drawControls.selectQuake.deactivate;
    qlat=parseFloat(feature.attributes.late);
    qlonlat=
    OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(feature.attributes.lone,
    qlat);
    var url = quakes.getFullRequestString({
        REQUEST: "GetFeatureInfo",
        EXCEPTIONS: "application/vnd.ogc.se_xml",
        BBOX: quakes.map.getExtent().toBBOX(),
        X: map.getViewPortPxFromLonLat(qlonlat).x,
        Y: map.getViewPortPxFromLonLat(qlonlat).y,
        INFO_FORMAT: 'text/html',
        QUERY_LAYERS: 'Quakes',
        layers: 'Quakes',
        WIDTH: map.size.w,
        HEIGHT: map.size.h});
    //OpenLayers.loadURL(url, '', this, setHTML, setHTML);
    window.open(url);
    }

    //display station info on hover

    stations.events.register("visibilitychanged",stations,
    function() {
        if (this.getVisibility()) {
            stations_wfs.setVisibility(true);

document.getElementById('stations_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/stations_m.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1
&REQUEST=GetLegendGraphic&LAYER=stations&Format=image/png"
        } else
        {
            stations_wfs.setVisibility(false);
            document.getElementById('stations_legend').src=""
        }
    });

    function station_info_hover(feature) {
        if (stations.getVisibility()) {
            station_hover(feature);
        }

        else if (displayedFeature != feature &&
        (!feature.layer.selectedFeatures.length ||
        (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
            station_hover(feature);
            displayedFeature = feature;
        }

        function station_hover(feature) {

```

```

selectedFeature = feature;
    if (popup != null) {
    if (!popup.visible()) {
        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }

    if (popup == null) {
        popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
        feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
        new OpenLayers.Size(160,80),
        "<div style='font-size:9pt'>φ<sup>ο</sup>N: "+
feature.attributes.station_lat + ", λ<sup>ο</sup>E: "+
feature.attributes.station_lon + ",<br>Τοποθεσία: "+
feature.attributes.location + ", Θέση: "+ feature.attributes.site + "</div>",
        feature.marker,
        false);
        popup.setOpacity(0.9);
        //popup.setBackgroundColor("yellow");
feature.popup = popup;
map.addPopup(popup);

    } else {

        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }

    //OpenLayers.Event.stop(evt);
}

function station_hide(feature) {
    if (popup != null) {
    map.removePopup(popup);
    popup.destroy();
    popup = null;
    }

    // OpenLayers.Event.stop(evt);
}

function station_down(feature) {
//drawControls.selectStations.deactivate;
slat=parseFloat(feature.attributes.station_lat);
slonlat=
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(feature.attributes.station_l
on, slat);
    var url = stations.getFullRequestString({
        REQUEST: "GetFeatureInfo",
        EXCEPTIONS: "application/vnd.ogc.se_xml",
        BBOX: stations.map.getExtent().toBBOX(),
        X: map.getViewPortPxFromLonLat(slonlat).x,
        Y: map.getViewPortPxFromLonLat(slonlat).y,
        INFO_FORMAT: 'text/html',
        QUERY_LAYERS: 'stations',
        layers:'stations',
        WIDTH: map.size.w,
        HEIGHT: map.size.h});
    //OpenLayers.loadURL(url, '', this, setHTML,setHTML);
    window.open(url);
    OpenLayers.Event.stop(e);
}

//display volcano info on hover

```

```

        function volcano_info_hover(feature) {
            if (volcano_wfs.getVisibility()) {
                volcano_hover(feature);
            }

            else if (displayedFeature != feature &&
                (!feature.layer.selectedFeatures.length ||
                (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
                volcano_hover(feature);
                displayedFeature = feature;
            }

            function volcano_hover(feature) {
                selectedFeature = feature;
                if (popup != null) {
                    if (!popup.visible()) {
                        map.removePopup(popup);
                        popup.destroy();
                        popup = null;
                    }

                    if (popup == null) {
                        popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
                            feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
                            new OpenLayers.Size(320,300),
                            "<p style='FONT-SIZE:11pt'><b>" + feature.attributes.title +
                            "</b></p><img src='" + feature.attributes.image + "'><br><p style='FONT-
                            SIZE:10pt'>" + feature.attributes.description + "</p>",
                            feature.marker,
                            false);
                        popup.setOpacity(1);
                        //popup.setBackgroundColor("yellow");
                        feature.popup = popup;
                        map.addPopup(popup);

                    } else {

                        map.removePopup(popup);
                        popup.destroy();
                        popup = null;
                    }

                    //OpenLayers.Event.stop(evt);
                }

            }

            function volcano_hide(feature) {
                if (popup != null) {
                    map.removePopup(popup);
                    popup.destroy();
                    popup = null;
                }

                // OpenLayers.Event.stop(evt);
            }

        }

        //close init
    }

```

```

function toggleControl(element) {
    for(key in drawControls) {
        var control = drawControls[key];
        if(element.value == key && element.checked)
        {
            control.activate();
        }
    }
}

```



```

        if (element.value == 'selectQuake')

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>Το
ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br> Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό,
μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα σεισμό να δείτε κάποιες
στοιχειώδεις πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ πάνω του να ανοίξετε νέο
παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/bas-term1.htm' target='_blank'><font
size='3'>Βασικές έννοιες για τους σεισμούς</font></a>"
        else if (element.value ==
'selectStations')

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>Το
ενεργό θεματικό επίπεδο είναι το δίκτυο των επιταχυνσιογράφων. <br> Εφ'όσον το
επίπεδο είναι ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από έναν
επιταχυνσιογράφο να δείτε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας
κλικ πάνω του να ανοίξετε νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/instruments.htm'
target='_blank'><font size='3'>Μάθετε περισσότερα για τα σεισμικά
όργανα</font></a> "}

        else

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>Το
ενεργό θεματικό επίπεδο είναι τα ηφαίστεια. <br>Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό,
περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα ηφαίστειο, μπορείτε να δείτε πρόσθετες
πληροφορίες γι' αυτό.</p>"
        }

        else
        {
            control.deactivate();
        }

    }
}

</script>

</head>
<body onload="init()">
<h3>Σημαντικοί Σεισμοί του Ελληνικού χώρου</h3>

    <div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION: absolute; TOP: 35px"
<p><b><u>ΥΠΟΜΝΗΜΑ</u></b></p>
</div>

    <div id="zones_seism_Header" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION:
absolute; TOP: 330px"
</div>

    <IMG id="zones_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 685px; POSITION: absolute;
TOP: 390px" alt="" src= align="bottom" border="0">

    <IMG id="stations_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 685px; POSITION:
absolute; TOP: 300px" alt="" src= align="bottom" border="0">

<!--<div style="FLOAT: right; WIDTH: 35%">-->
    <div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP: 30px"
<h4>ΟΔΗΓΙΕΣ:</h4>
<p style="FONT-SIZE: 1em">Επιλέξτε το ενεργό επίπεδο για το οποίο θέλετε να
πάρτε περισσότερες πληροφορίες.</p>
        <input type="radio" name="type" value="selectQuake"
id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" checked=checked />
        <label for="selectToggle">Σεισμοί</label>

```

```

<br>
        <input type="radio" name="type" value="selectStations"
id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" />
        <label for="selectToggle">Δίκτυο επιταχυνσιογράφων</label>

<br>
        <input type="radio" name="type" value="selectVolcano"
id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" />
        <label for="selectToggle">Ηφαίστεια</label>
</div>

<div id="instruct" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP:
240px">
<p style="FONT-SIZE: 1em">Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br>
Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα
σεισμό να δείτε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ πάνω
του να ανοίξετε νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/bas-term1.htm' target='_blank'><font
size='3'>Βασικές έννοιες για τους σεισμούς</font></a>
</div>

<div id="map"></div>

<!-- <div id="nodeList"></div>-->

<br>
<div align="left"><a href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/index.html">
        <font size="2">Αρχική Σελίδα</font>
</a></div>

</body>
</html>

```

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ: πληροφοριών για σεισμούς

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <title>OpenLayers Earthquakes application</title>
    <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=ISO-8859-7">
    <link rel="stylesheet" href="../../OpenLayers-Trunk/theme/default/style.css"
type="text/css"/>
    <style type="text/css">
      #map {
        width: 650px;
        height: 580px;
        border: 1px solid black;
      }

      .olControlPanel div {
        float:right;
        display:block;
        width: 24px;
        height: 24px;
        margin: 5px;
        background-color:red;
      }

      .olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemActive {
        background-image: url("../../OpenLayers-
Trunk/theme/default/img/pan_on.png");
      }
      .olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemInactive {
        background-image: url("../../OpenLayers-
Trunk/theme/default/img/pan_off.png");
      }

      .olControlPanel .olControlZoomBoxItemInactive {
        width: 22px;
        height: 22px;
        background-image: url("../../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/drag-
rectangle-off.png");
      }
      .olControlPanel .olControlZoomBoxItemActive {
        width: 22px;
        height: 22px;
        background-image: url("../../OpenLayers-Trunk/theme/default/img/drag-
rectangle-on.png");
      }

      div.olControlMousePosition {
        color: red;
      }
      div.olControlScale {
        color: red;
      }

      .loading {
        background-
image:url(http://trac.openlayers.org/attachment/ticket/102/loading.gif?format=r
aw);
        background-repeat: no-repeat;
        background-position: center;
      }

    </style>
```

```

<!-- <script
src="http://dev.virtualearth.net/mapcontrol/v3/mapcontrol.js"></script> -->

<!-- this gmaps key generated for
http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/ -->
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAM4qm27y6CwdmK
FJOOfvYQkRSE6dHYcyn2ZknrifEUkkmyft5edxREqNdP2MHRDlesqjVpZ9kc8lD81w"
type="text/javascript"></script>

<!-- run OpenLayers in FireBug mode for Firefox -->
<script src="../OpenLayers-Trunk/lib/Firebug/firebug.js"></script>

<!-- load OpenLayers -->
<script src="../OpenLayers-Trunk/lib/OpenLayers.js"></script>
<script type="text/javascript">

    // avoid pink tiles
    OpenLayers.IMAGE_RELOAD_ATTEMPTS = 3;
    OpenLayers.Util.onImageLoadErrorColor = "transparent";

    var rlow =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(19.2, 34.5);
    var rhigh =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(29.8, 42.1);
    var mlow =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(19.5, 34.4);
    var mhigh =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(28.3, 42.1);

    var restrict = new OpenLayers.Bounds(rlow.lon, rlow.lat,
    rhigh.lon, rhigh.lat)
    var extent = new
OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)
    var map;

    var res= new Array(14)
    //res[0]=0.01373291015625;
    //res[0]=1528.74056542968;
    res[0]=1750;
    //res[1]=0.010986328125; //google 7
    res[1]=1222.99245234375; //google 7
    //res[2]=0.0054931640625; //google 8
    res[2]=611.496226171875; //google 8
    //res[3]=0.00274658203125; //google 9
    res[3]=305.7481130859375; //google 9
    //res[4]=0.001373291015625; //google 10
    res[4]=152.87405654296876; //google 10
    //res[5]=0.0006866455078125; //google 11
    res[5]=76.43702827148438; //google 11
    //res[6]=0.00034332275390625; //google 12
    res[6]=38.21851413574219; //google 12
    //res[7]=0.000171661376953125; //google 13
    res[7]=19.109257067871095; //google 13
    //res[8]=0.0000858306884765625; //google 14
    res[8]=9.554628533935547; //google 14
    //res[9]=0.00004291534423828125; //google 15
    res[9]=4.777314266967774; //google 15
    //res[10]=0.00002145767211914062; //google 16
    res[10]=2.388657133483887; //google 16
    //res[11]=0.00001072883605957031; //google 17
    res[11]=1.1943285667419434; //google 17
    //res[12]=0.00000536441802978515; //google 18
    res[12]=0.5971642833709717; //google 18

```

```

//res[13]=0.00000268220901489257; //google 19
res[13]=0.29858214168548586; //google 19

function init(){

    var options = {
        projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),
        displayProjection: new OpenLayers.Projection("EPSG:4326"),
        units: "m",
        maxResolution: 156543.0339,
        maxExtent: new OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,
                                           3161884,5137739),
        restrictedExtent: restrict,
        'numZoomLevels':20,
        fallThrough:true,
        theme:null,
    };

    map = new OpenLayers.Map('map', options);

    //Η επιλογή fallThrough για να λειτουργούν τα tooltips

    var satellite = new OpenLayers.Layer.Google(
        "Google Satellite",
        {type: G_SATELLITE_MAP, 'sphericalMercator': true,
        'minZoomLevel': 6 , 'maxZoomLevel':19}
    );
    var hybrid = new OpenLayers.Layer.Google( "Google Hybrid" , {type:
G_HYBRID_MAP,'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});
    var streets = new OpenLayers.Layer.Google( "Google
Streets" , {'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});

    var dtm = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ψηφιακό μοντέλο
εδάφους, ICEDS (Integrated CEOS European Data Server) WMS",
    "http://iceds.ge.ucl.ac.uk/cgi-bin/icedswms?",
    {layers: "srtm"},
    {singletile:true, reproject: true, resolutions:
[0.01373291015625,0.010986328125,0.0054931640625,0.00274658203125,0.00137329101
5625,0.0006866455078125,0.00034332275390625]});

    vstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    OpenLayers.Util.extend(vstyle, {'externalGraphic': 'volcano3.gif',
'graphicWidth':23, 'graphicHeight':24.03, 'graphicOpacity':1});
    //vstyle = OpenLayers.Util.extend({},
    OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    //OpenLayers.Util.extend(vstyle, {'pointRadius':
5,'hoverPointRadius':6,'fillOpacity':1,strokeWidth:1, strokeOpacity:1});

    var volcano_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Ηφαίστεια",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
    {map: '../htdocs/mpanagou/volcano_m.map',
    typename: 'volcano'},
    {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
true, style: vstyle});

    qstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    OpenLayers.Util.extend(qstyle, {'pointRadius':
8,'hoverPointRadius':8,'fillOpacity':0,strokeWidth:0, strokeOpacity:0});

    var quakes_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Σημαντικοί
Σεισμοί",
    "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",

```

```

        {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_wfs_m.map',
          typename: 'Quakes'},
        {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
false, style: qstyle});
    var quakes = new OpenLayers.Layer.WMS( "Σημαντικοί Σεισμοί",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map',
        layers: 'Quakes',
          transparent: true},
      {isBaseLayer:false, singleTile:true});
    var stations = new OpenLayers.Layer.WMS( "Δίκτυο
επιταχυνσιογράφων",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/Stations_m.map',
        layers: 'stations',
          transparent: true},
      {isBaseLayer:false, singleTile:true});

    var stations_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Δίκτυο
επιταχυνσιογράφων",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/Stations_m.map',
        typename: 'stations'},
      {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
false, style: qstyle});

    var nomoi = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά όρια",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
        layers: 'nomoi',
          transparent: true},
      {isBaseLayer:true, resolutions:res});

    var nomoi_ov = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά
όρια",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
        layers: 'nomoi',
          transparent: true},
      {isBaseLayer:true});

    var nomoi_anno = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ονοματολογία
νομών",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/pref_anno_m.map',
        layers: 'nomoi_anno',
          transparent: true},
      {isBaseLayer:false, singleTile:true, reproject:
true});

    var nomoi_line = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά
όρια",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/pref_shp_line_m.map',
        layers: 'nomoi_line',
          transparent: true},
      {isBaseLayer:false, reproject: true});

    var zones = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες σεισμικής
επικινδυνότητας",
      "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
      {map: '../htdocs/mpanagou/zones_seism_m.map',
        layers: 'zones',
          transparent: true},
      {isBaseLayer:true, resolutions:res});

```

```

        var zones_source = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες
σεισμικών πηγών",
            "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
            {map: '../htdocs/mpanagou/zones_source_m.map',
              layers: ['zones_source','zones_s_line','zones_anno'],
              transparent: true},
            {isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true});

        var tect = new OpenLayers.Layer.WMS( "Τεκτονικές γραμμές",
            "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
            {map: '../htdocs/mpanagou/tect_m.map',
              layers: 'tect',
              transparent: true},
            {isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true});

        stations.setVisibility(false);
        stations_wfs.setVisibility(false);
        zones.setVisibility(false);
        nomoi_line.setVisibility(false);
        volcano_wfs.setVisibility(false);
        zones_source.setVisibility(false);
        nomoi_anno.setVisibility(false);
        tect.setVisibility(false);

        //map.addLayers([quakes_wfs,quakes,stations_wfs,nomoi,nomoi_line,
satellite,hybrid,
streets,stations,volcano_wfs,zones,zones_source,tect,nomoi_anno]);

map.addLayers([quakes_wfs,quakes,stations_wfs,nomoi,nomoi_line,satellite,
hybrid, streets,stations,volcano_wfs,zones,zones_source,tect,nomoi_anno]);

        zb = new OpenLayers.Control.ZoomBox();
        md = new OpenLayers.Control.MouseDefaults();
        var panel = new
OpenLayers.Control.Panel({div:$('panel')},{defaultControl: zb,'displayClass':
'olControlPanel'});

        panel.addControls([md,zb]);
        zb.panel_div.title = "Εργαλείο Zoom Παραθύρου: Για να
εστιάσετε, κάντε κλικ και σύρετε με το ποντίκι";
        md.panel_div.title = "Εργαλείο Μετάθεσης: Για να μεταθέσετε το
χάρτη, σύρετε με το ποντίκι";

        map.addControl(panel);
        map.addControl(new OpenLayers.Control.LayerSwitcher());
        map.addControl(new OpenLayers.Control.ScaleLine());
        map.addControl(new OpenLayers.Control.Scale());
        map.addControl(new OpenLayers.Control.PanZoom());
        map.addControl(new
OpenLayers.Control.MousePosition({prefix: 'φ: ', separator: ', λ: '}));

        // create an overview map control with non-default
options

        var mapOptions = {
            projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),
            units: "m",
            maxResolution: 10200,
            maxExtent: new
OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)
        };

        var controlOptions = {

```

```

        mapOptions: mapOptions,
        maxRatio:64,
        size:new OpenLayers.Size(112,100),
        layers:[nomoi_ov]
    }
    var overview = new OpenLayers.Control.OverviewMap(controlOptions);
    map.addControl(overview);

    var lp = new OpenLayers.Control.LoadingPanel(null, {map: map});
    map.addControl(lp);

    //control gia hover over quakes info
    hoverstyle = OpenLayers.Util.extend({},
OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    OpenLayers.Util.extend(hoverstyle, {'pointRadius':
2,'hoverPointRadius':2,'fillOpacity':0.7,strokeWidth:0, strokeOpacity:0.5});

    drawControls = {
        selectQuake: new OpenLayers.Control.SelectFeature(quakes_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'over':quake_hover, 'out':quake_hide, 'click':quake_down}},
        selectStations: new
OpenLayers.Control.SelectFeature(stations_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'over':station_info_hover, 'out':station_hide, 'click':station_down}},
        selectVolcano: new
OpenLayers.Control.SelectFeature(volcano_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'over':volcano_info_hover, 'out':volcano_hide}})
    };

    for(var key in drawControls) {
        map.addControl(drawControls[key]);
    }

    drawControls.selectQuake.activate();

    map.setCenter(extent.getCenterLonLat,0);

    var displayedFeature = null;
    var popup;
    var popup1;

    //show/hide legends according to which layer is selected
    map.events.register("changebaselayer",zones, function() {
        if (this.getVisibility()) {

document.getElementById('zones_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/zones_seism.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.
1&REQUEST=GetLegendGraphic&LAYER=zones&Format=image/png";

document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML = "<p><b>Ζώνες
σεισμικής <br>επικινδυνότητας</b></p>";
        } else

```



```

        {
            document.getElementById('zones_legend').src="";
document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML = "";
        }

//display quake info on hover

quakes.events.register("visibilitychanged",quakes, function() {
    if (this.getVisibility()) {
        quakes_wfs.setVisibility(true);
    } else
    {
        quakes_wfs.setVisibility(false);
    }
});

function quake_info_hover(feature) {
    if (quakes.getVisibility()) {
        quake_hover(feature);
    }

    else if (displayedFeature != feature &&
(!feature.layer.selectedFeatures.length ||
(feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
quake_hover(feature);
displayedFeature = feature;
    }

    function quake_hover(feature) {
selectedFeature = feature;
        if (popup != null) {
            if (!popup.visible()) {
                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }

            if (popup == null) {
                popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
                    feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
                    new OpenLayers.Size(160,60),
                    "<div style='font-size:9pt'>φ<sup>ο</sup>N: "+
feature.attributes.late + ", λ<sup>ο</sup>E: "+ feature.attributes.lone +
",<br>Μέγεθος: "+ feature.attributes.mag + ", Βάθος: "+
feature.attributes.depth + " χλμ.<br>" + feature.attributes.day + " "+
feature.attributes.gr_month + " "+ feature.attributes.year + "</div>",
                    feature.marker,
                    false);
                popup.setOpacity(0.9);
                //popup.setBackgroundColor("yellow");
feature.popup = popup;
map.addPopup(popup);
            } else {
                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }
            //OpenLayers.Event.stop(evt);
        }

function quake_hide(feature) {

```

```

        if (popup != null) {
            map.removePopup(popup);
            popup.destroy();
            popup = null;
        }
    // OpenLayers.Event.stop(evt);
    }

    function quake_down(feature) {
        drawControls.selectQuake.deactivate;
        qlat=parseFloat(feature.attributes.late);
        qlonlat=
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(feature.attributes.lone,
qlat);
        var url = quakes.getFullRequestString({
            REQUEST: "GetFeatureInfo",
            EXCEPTIONS: "application/vnd.ogc.se_xml",
            BBOX: quakes.map.getExtent().toBBOX(),
            X: map.getViewPortPxFromLonLat(qlonlat).x,
            Y: map.getViewPortPxFromLonLat(qlonlat).y,
            INFO_FORMAT: 'text/html',
            QUERY_LAYERS: 'Quakes',
                                layers:'Quakes',
            WIDTH: map.size.w,
            HEIGHT: map.size.h});
        //OpenLayers.loadURL(url, '', this, setHTML,setHTML);
        window.open(url);
    }

    //display station info on hover

    stations.events.register("visibilitychanged",stations,
function() {
        if (this.getVisibility()) {
            stations_wfs.setVisibility(true);

document.getElementById('stations_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/c
gi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/stations_m.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1
&REQUEST=GetLegendGraphic&LAYER=stations&Format=image/png"
        } else
        {
            stations_wfs.setVisibility(false);
            document.getElementById('stations_legend').src=""
        }
    });

    function station_info_hover(feature) {
        if (stations.getVisibility()) {
            station_hover(feature);
        }

        else if (displayedFeature != feature &&
(!feature.layer.selectedFeatures.length ||
(feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
            station_hover(feature);
            displayedFeature = feature;
        }

        function station_hover(feature) {
            selectedFeature = feature;
            if (popup != null) {
                if (!popup.visible()) {
                    map.removePopup(popup);

```

```

        popup.destroy();
        popup = null;
    }

    if (popup == null) {
        popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
        feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
        new OpenLayers.Size(160,80),
        "<div style='font-size:9pt'>φ<sup>ο</sup>N: "+
        feature.attributes.station_lat + ", λ<sup>ο</sup>E: "+
        feature.attributes.station_lon + ",<br>Τοποθεσία: "+
        feature.attributes.location + ", Θέση: "+ feature.attributes.site + "</div>",
        feature.marker,
        false);
        popup.setOpacity(0.9);
        //popup.setBackgroundColor("yellow");
        feature.popup = popup;
        map.addPopup(popup);

    } else {

        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }

    //OpenLayers.Event.stop(evt);
}

function station_hide(feature) {
    if (popup != null) {
        map.removePopup(popup);
        popup.destroy();
        popup = null;
    }
}

// OpenLayers.Event.stop(evt);
}

function station_down(feature) {
    //drawControls.selectStations.deactivate;
    slat=parseFloat(feature.attributes.station_lat);
    slonlat=
    OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(feature.attributes.station_l
on, slat);
    var url = stations.getFullRequestString({
        REQUEST: "GetFeatureInfo",
        EXCEPTIONS: "application/vnd.ogc.se_xml",
        BBOX: stations.map.getExtent().toBBOX(),
        X: map.getViewPortPxFromLonLat(slonlat).x,
        Y: map.getViewPortPxFromLonLat(slonlat).y,
        INFO_FORMAT: 'text/html',
        QUERY_LAYERS: 'stations',
        layers:'stations',
        WIDTH: map.size.w,
        HEIGHT: map.size.h});
    //OpenLayers.loadURL(url, '', this, setHTML,setHTML);
    window.open(url);
    OpenLayers.Event.stop(e);
}

//display volcano info on hover

function volcano_info_hover(feature) {
    if (volcano_wfs.getVisibility()) {
        volcano_hover(feature);
    }
}

```

```

    }

    else if (displayedFeature != feature &&
        (!feature.layer.selectedFeatures.length ||
        (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
        volcano_hover(feature);
        displayedFeature = feature;
    }

    function volcano_hover(feature) {
        selectedFeature = feature;
        if (popup != null) {
            if (!popup.visible()) {
                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }

            if (popup == null) {
                popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
                    feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
                    new OpenLayers.Size(320,300),
                    "<p style='FONT-SIZE:11pt'><b>" + feature.attributes.title +
                    "</b></p><img src='" + feature.attributes.image + "'<br><p style='FONT-
                    SIZE:10pt'>" + feature.attributes.description + "</p>",
                    feature.marker,
                    false);
                popup.setOpacity(1);
                //popup.setBackgroundColor("yellow");
                feature.popup = popup;
                map.addPopup(popup);

                } else {

                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }

            //OpenLayers.Event.stop(evt);
        }

    function volcano_hide(feature) {
        if (popup != null) {
            map.removePopup(popup);
            popup.destroy();
            popup = null;
        }

        // OpenLayers.Event.stop(evt);
    }

    }

    //close init

function toggleControl(element) {
    for(key in drawControls) {
        var control = drawControls[key];
        if(element.value == key && element.checked)
        {
            control.activate();
            if (element.value == 'selectQuake')

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>To

```

```

ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br> Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό,
μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα σεισμό να δείτε κάποιες
στοιχειώδεις πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ πάνω του να ανοίξετε νέο
παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/bas-term1.htm' target='_blank'><font
size='3'>Βασικές έννοιες για τους σεισμούς</font></a>"
else if (element.value ==
'selectStations')

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>Το
ενεργό θεματικό επίπεδο είναι το δίκτυο των επιταχυνσιογράφων. <br> Εφ'όσον το
επίπεδο είναι ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από έναν
επιταχυνσιογράφο να δείτε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας
κλικ πάνω του να ανοίξετε νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/instruments.htm'
target='_blank'><font size='3'>Μάθετε περισσότερα για τα σεισμικά
όργανα</font></a> "}

else

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>Το
ενεργό θεματικό επίπεδο είναι τα ηφαίστεια. <br>Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό,
περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα ηφαίστειο, μπορείτε να δείτε πρόσθετες
πληροφορίες γι' αυτό.</p>"}
}

else
{
control.deactivate();
}

}

}

</script>

</head>
<body onload="init()">
<h3>Σημαντικοί Σεισμοί του Ελληνικού χώρου</h3>

<div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION: absolute; TOP: 35px"
<p><b><u>ΥΠΟΜΝΗΜΑ</u></b></p>
</div>



<div id="zones_seism_Header" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION:
absolute; TOP: 330px"
</div>

<IMG id="zones_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 685px; POSITION: absolute;
TOP: 390px" alt="" src= align="bottom" border="0">

<IMG id="stations_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 685px; POSITION:
absolute; TOP: 300px" alt="" src= align="bottom" border="0">

<!--<div style="FLOAT: right; WIDTH: 35%">-->
<div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP: 30px"
<h4>ΟΔΗΓΙΕΣ</h4>
<p style="FONT-SIZE: 1em">Επιλέξτε το ενεργό επίπεδο για το οποίο θέλετε να
πάρτε περισσότερες πληροφορίες.</p>
<input type="radio" name="type" value="selectQuake"
id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" checked=checked />
<label for="selectToggle">Σεισμοί</label>

<br>
<input type="radio" name="type" value="selectStations"
id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" />

```

```

        <label for="selectToggle">Δίκτυο επιταχυνσιογράφων</label>

<br>
        <input type="radio" name="type" value="selectVolcano"
id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" />
        <label for="selectToggle">Ηφαίστεια</label>
</div>

<div id="instruct" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP:
240px">
<p style="FONT-SIZE: 1em">Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br>
Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό, μπορείτε περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα
σεισμό να δείτε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες γι' αυτόν ή κάνοντας κλικ πάνω
του να ανοίξετε νέο παράθυρο με αναλυτικές πληροφορίες.</p><a
href='http://www.gein.noa.gr/Greek/WEB-EDU/bas-term1.htm' target='_blank'><font
size='3'>Βασικές έννοιες για τους σεισμούς</font></a>
</div>

<div id="map"></div>

<!-- <div id="nodeList"></div>-->

<br>
<div align="left"><a href="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/index.html">
        <font size="2">Αρχική Σελίδα</font>
</a></div>

</body>
</html>

```

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ: πληροφοριών για επιταχυνσιογράφους

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-8859-7">
  </head>

  <b>ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ: Επιταχυνσιογράφοι</b>
  <p>
    <table width="650" cellpadding="5" cellspacing="2" align="left"
border=1>
      <tr bgcolor="#cccccc" style="FONT-SIZE: 11pt">

        <th>Τοποθεσία</th>
        <th>Θέση</th>
        <th>φ<sup>ο</sup>N</th>
        <th>λ<sup>ο</sup>E</th>
        <th>Ιδιοκτήτης</th>
        <th>Ενεργός<br> (Y/N)</th>
        <th>Υψόμετρο</th>
        <th>Κιήριο</th>
        <th>Γεωλογία</th>
        <th>Παρατηρήσεις</th>

      </tr>

</html>

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <title>OpenLayers Earthquakes application</title>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-8859-7">
    <link rel="stylesheet" href="../OpenLayers-Trunk/theme/default/style.css"
type="text/css"/>
    <style type="text/css">
      #map {
        width: 650px;
        height: 580px;
        border: 1px solid black;
      }

      .olControlPanel div {
        float:right;
        display:block;
        width: 24px;
        height: 24px;
        margin: 5px;
        background-color:red;
      }

      .olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemActive {
        background-color: blue;
        background-image: url("../OpenLayers-
Trunk/theme/default/img/pan_on.png");
      }
      .olControlPanel .olControlMouseDefaultsItemInactive {
        background-color: orange;
        background-image: url("../OpenLayers-
Trunk/theme/default/img/pan_off.png");
      }

      .olControlPanel .olControlZoomBoxItemInactive {
        width: 22px;
        height: 22px;
        background-color: orange;
```

```

        background-image: url("../OpenLayers-Trunk/img/drag-rectangle-
off.png");
    }
    .olControlPanel .olControlZoomBoxItemActive {
        width: 22px;
        height: 22px;
        background-color: blue;
        background-image: url("../OpenLayers-Trunk/img/drag-rectangle-
off.png");
    }

    div.olControlMousePosition {
        color: red;
    }
    div.olControlScale {
        color: red;
    }

    .loading {
        background-
image:url(http://trac.openlayers.org/attachment/ticket/102/loading.gif?format=r
aw);
        background-repeat: no-repeat;
        background-position: center;
    }

</style>

<!-- <script
src="http://dev.virtualearth.net/mapcontrol/v3/mapcontrol.js"></script> -->

<!-- this gmaps key generated for http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/ -->
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAM4qm27y6CwdmK
FJOfvYQkRQwnsR_kVbOCEb_bXeJuSODiB55VRQsbtt2lKWv6MkPnGS47M5ABS7tfw"
type="text/javascript"></script>

<!-- run OpenLayers in FireBug mode for Firefox -->
<script src="../OpenLayers-2.5/lib/Firebug/firebug.js"></script>

<!-- load OpenLayers -->
<!-- <script src="http://openlayers.org/dev/lib/OpenLayers.js"></script>--
>
<script src="../OpenLayers-Trunk/lib/OpenLayers.js"></script>
<script type="text/javascript">

    // avoid pink tiles
    OpenLayers.IMAGE_RELOAD_ATTEMPTS = 3;
    OpenLayers.Util.onImageLoadErrorColor = "transparent";

    var rlow =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(19.2, 34.5);
    var rhigh =
OpenLayers.Layer.SphericalMercator.forwardMercator(29.8, 42.1);
    var extent = new
OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)
    var restrict = new OpenLayers.Bounds(rlow.lon, rlow.lat,
rhigh.lon, rhigh.lat)
    var map;

    var res= new Array(14)

```



```

res[0]=1750;
res[1]=1222.99245234375; //google 7
res[2]=611.496226171875; //google 8
res[3]=305.7481130859375; //google 9
res[4]=152.87405654296876; //google 10
res[5]=76.43702827148438; //google 11
res[6]=38.21851413574219; //google 12
res[7]=19.109257067871095; //google 13
res[8]=9.554628533935547; //google 14
res[9]=4.777314266967774; //google 15
res[10]=2.388657133483887; //google 16
res[11]=1.1943285667419434; //google 17
res[12]=0.5971642833709717; //google 18
res[13]=0.29858214168548586; //google 19

function init(){

    var options = {
        projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),
        displayProjection: new OpenLayers.Projection("EPSG:4326"),
        units: "m",
        maxResolution: 156543.0339,
        maxExtent: new OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,
                                           3161884,5137739),
        restrictedExtent: restrict,
        'numZoomLevels':20,
        fallThrough:true,
        theme:null,
        controls: [new
OpenLayers.Control.LayerSwitcher(),
        new OpenLayers.Control.ScaleLine(),
        new OpenLayers.Control.Scale(),
        new OpenLayers.Control.PanZoom(),
        new OpenLayers.Control.MousePosition({prefix:
'φ: ', separator: ', λ: '})]
    };

    map = new OpenLayers.Map('map', options);

    var satellite = new OpenLayers.Layer.Google(
        "Google Satellite",
        {type: G_SATELLITE_MAP, 'sphericalMercator': true,
'minZoomLevel': 6 , 'maxZoomLevel':19}
    );
    var hybrid = new OpenLayers.Layer.Google( "Google Hybrid" , {type:
G_HYBRID_MAP,'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});
    var streets = new OpenLayers.Layer.Google( "Google
Streets" , {'sphericalMercator': true, 'minZoomLevel': 6, 'maxZoomLevel':19});

    //var dtm = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ψηφιακό μοντέλο
εδάφους, ICEDS (Integrated CEOS European Data Server) WMS",
    // "http://iceds.ge.ucl.ac.uk/cgi-bin/icedswms?",
    // {layers: "srtm"},
    // {singletile:true, reproject: true, resolutions:
[0.01373291015625,0.010986328125,0.0054931640625,0.00274658203125,0.00137329101
5625,0.0006866455078125,0.00034332275390625],displayInLayerSwitcher: false});

    var st="VRVA";

    var quakes = new OpenLayers.Layer.WMS( "Καταγεγραμμένοι Σεισμοί",

```

```

        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_filter_st_m.map',
          layers: 'Quakes',str:st,
            transparent: true},
        {isBaseLayer:false, singleTile:true});

        sstyle = OpenLayers.Util.extend({},
OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
        OpenLayers.Util.extend(sstyle, {'pointRadius':
6,'hoverPointRadius':6,'fillOpacity':0,strokeWidth:0, strokeOpacity:0});

        var quakes_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Σεισμοί",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/Quakes_filter_st_m.map',
          typename: 'Quakes',STR:st},
        {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
false, style: sstyle});

        var stations = new OpenLayers.Layer.WMS(
"Επιταχυνσιογράφος",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/Stations_filter_st_m.map',
          layers: 'stations',str:st,
            transparent: true},
        {isBaseLayer:false, singleTile:true});

        var nomoi = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά όρια",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
          layers: 'nomoi',
            transparent: true},
        {isBaseLayer:true, resolutions:res});

        var nomoi_ov = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά
        όρια",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map',
          layers: 'nomoi',
            transparent: true},
        {isBaseLayer:true});

        var nomoi_line = new OpenLayers.Layer.WMS( "Διοικητικά
        όρια",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/pref_shp_line_m.map',
          layers: 'nomoi_line',
            transparent: true},
        {isBaseLayer:false, reproject: true,
        resolutions:res});

        var nomoi_anno = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ονοματολογία
        νομών",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/pref_anno_m.map',
          layers: 'nomoi_anno',
            transparent: true},
        {isBaseLayer:false,singleTile:true, reproject: true,
        resolutions:res});

        var zones = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες σεισμικής
        επικινδυνότητας",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/zones_seism_m.map',
          layers: 'zones',

```

```

        transparent: true},
        {isBaseLayer:true, resolutions:res});

var zones_source = new OpenLayers.Layer.WMS( "Ζώνες
σεισμικών πηγών",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/zones_source_m.map',
        layers: ['zones_source','zones_s_line','zones_anno'],
        transparent: true},
        {isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true,
resolutions:res});

var tect = new OpenLayers.Layer.WMS( "Τεκτονικές γραμμές",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/tect_m.map',
        layers: 'tect',
        transparent: true},
        {isBaseLayer:false, gutter:50,reproject: true,
resolutions:res});

vstyle = OpenLayers.Util.extend({}, OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
OpenLayers.Util.extend(vstyle, {'externalGraphic':
'http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/volcano3.gif', 'graphicWidth':23,
'graphicHeight':24.03, 'graphicOpacity':1});

var volcano_wfs = new OpenLayers.Layer.WFS( "Ηφαίστεια",
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?",
        {map: '../htdocs/mpanagou/volcano_m.map',
        typename: 'volcano'},
        {extractAttributes: true, displayInLayerSwitcher:
true, style: vstyle});

quakes.setVisibility(false);
nomoi_line.setVisibility(false);
volcano_wfs.setVisibility(false);
zones_source.setVisibility(false);
nomoi_anno.setVisibility(false);
tect.setVisibility(false);

map.addLayers([stations,quakes_wfs,quakes,nomoi,nomoi_line,satellite,hybrid,streets,tect,volcano_wfs,zones, zones_source,nomoi_anno]);

zb = new OpenLayers.Control.ZoomBox();
md = new OpenLayers.Control.MouseDefaults();
var panel = new
OpenLayers.Control.Panel({div:$('panel')},{defaultControl: zb,'displayClass':
'olControlPanel'});

panel.addControls([md,zb]);
zb.panel_div.title = "Εργαλείο Zoom Παραθύρου: Για να
εστιάσετε, κάντε κλικ και σύρετε με το ποντίκι";
md.panel_div.title = "Εργαλείο Μετάθεσης: Για να μεταθέσετε το
χάρτη, σύρετε με το ποντίκι";
map.addControl(panel);

// create an overview map control with non-default
options

var mapOptions = {
    projection: new OpenLayers.Projection("EPSG:900913"),
    units: "m",

```

```

        maxResolution: 10200,
        maxExtent: new
OpenLayers.Bounds(2148184,4124039,3161884,5137739)
    };

    var controlOptions = {
        mapOptions: mapOptions,
        maxRatio:64,
        size:new OpenLayers.Size(112,100),
        layers:[nomoi_ov]
    }
    var overview = new OpenLayers.Control.OverviewMap(controlOptions);
    map.addControl(overview);

    var lp = new OpenLayers.Control.LoadingPanel(null, {map: map});
    map.addControl(lp);

    //control gia stations info onclick
    hoverstyle = OpenLayers.Util.extend({},
OpenLayers.Feature.Vector.style['select']);
    OpenLayers.Util.extend(hoverstyle, {'pointRadius':
15,'hoverPointRadius':15,'fillOpacity':0,strokeWidth:0, strokeOpacity:0});

    drawControls = {
        selectQuake: new OpenLayers.Control.SelectFeature(quakes_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'click':quake_down}}),

        selectVolcano: new
OpenLayers.Control.SelectFeature(volcano_wfs, {
            hover:true,
            selectStyle: hoverstyle,
            callbacks:
{'over':volcano_info_hover, 'out':volcano_hide}})
    };

    for(var key in drawControls) {
        map.addControl(drawControls[key]);
    }

    drawControls.selectQuake.activate();

    map.setCenter(extent.getCenterLonLat,0);

    var displayedFeature = null;
    var popup;
    var popup1;

    //show/hide legends according to which layer is selected
    quakes.events.register("visibilitychanged",quakes,
function() {
    if (this.getVisibility()) {
document.getElementById('quake_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpan
agou/legend.gif" ;
        quakes_wfs.setVisibility(true);
    } else
    {
        document.getElementById('quake_legend').src="" ;
        document.getElementById('quake_data').innerHTML="" ;
        quakes_wfs.setVisibility(false);
    }
}

```

```

    }
    });

    stations.events.register("visibilitychanged",stations,
function() {
    if (this.getVisibility()) {

document.getElementById('stations_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_filter_st.map&SERVICE=WMS&VERSI
ON=1.1.1&REQUEST=GetLegendGraphic&LAYER=stations&Format=image/png";
    } else
    {
document.getElementById('stations_legend').src="";
    }
    });

    map.events.register("changebaselayer",zones, function() {
    if (this.getVisibility()) {

document.getElementById('zones_legend').src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/zones_seism.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.
1&REQUEST=GetLegendGraphic&LAYER=zones&Format=image/png";

document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML = "<p><b>Ζώνες
σεισμικής <br>επικινδυνότητας</b></p>";
    } else
    {
document.getElementById('zones_legend').src="";
    }

document.getElementById("zones_seism_Header").innerHTML = "";
    }

    function quake_down(feature) {
        OpenLayers.Util.getElement('quake_data').innerHTML
        ="<p><b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΕΙΣΜΟΥ</u><br>Ημ/νία: </b>" + feature.attributes.date +
        "<br><b>Χρόνος Γένεσης: </b>" + feature.attributes.ortime +
        "<br><b>Γεωγρ.πλάτος(φ<sup>ο</sup>): </b>" + feature.attributes.late+
        "<br><b>Γεωγρ.μήκος(λ<sup>ο</sup>): </b>" + feature.attributes.lone +
        "<br><b>Βάθος (χλμ): </b>" + feature.attributes.depth + "<br><b>Μέγεθος:</b>" +
        feature.attributes.mag + "<br><b>Παρατηρήσεις: </b>" + feature.attributes.notes
        + "</p><p><b><u>Καταγραφή</u><br>Επικεντρ. απόσταση: </b>" +
        feature.attributes.distance + " km<br><b>Οριζ. επιτάχυνση: </b>" +
        feature.attributes.long_accel + " cm/s<sup>2</sup><a href=" +
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/vlplots/" + feature.attributes.lv1 + "
        target='_blank'>&nbsp;Γράφημα</a><br><b>Οριζ. ταχύτητα: </b>" +
        feature.attributes.long_veloc + " cm/s<br><b>Οριζ. μετάθεση: </b>" +
        feature.attributes.long_displ + " cm<br><b>Κατ. επιτάχυνση: </b>" +
        feature.attributes.vert_accel + " cm/s<sup>2</sup><a href=" +
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/vlplots/" + feature.attributes.vv1 + "
        target='_blank'>&nbsp;Γράφημα</a><br><b>Κατ. ταχύτητα: </b>" +
        feature.attributes.vert_veloc + " cm/s<br><b>Κατ. μετάθεση: </b>" +
        feature.attributes.vert_displ + " cm<br><b>Εγκ. επιτάχυνση: </b>" +
        feature.attributes.tran_accel + " cm/s<sup>2</sup><a href=" +
        "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/mpanagou/vlplots/" + feature.attributes.tv1 + "
        target='_blank'>&nbsp;Γράφημα</a><br><b>Εγκ. ταχύτητα: </b>" +
        feature.attributes.tran_veloc + " cm/s<br><b>Εγκ. μετάθεση: </b>" +
        feature.attributes.tran_displ + " cm</p>"
        OpenLayers.Event.stop(e);
    }

    function volcano_info_hover(feature) {
    if (volcano_wfs.getVisibility()) {

```

```

        volcano_hover(feature);
    }

    else if (displayedFeature != feature &&
        (!feature.layer.selectedFeatures.length ||
        (feature.layer.selectedFeatures[0] == feature))) {
        volcano_hover(feature);
        displayedFeature = feature;
    }

    function volcano_hover(feature) {
        selectedFeature = feature;
        if (popup != null) {
            if (!popup.visible()) {
                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }

            if (popup == null) {
                popup = new OpenLayers.Popup.Anchored("Info",
                    feature.geometry.getBounds().getCenterLonLat(),
                    new OpenLayers.Size(320,300),
                    "<p style='FONT-SIZE:11pt'><b>" + feature.attributes.title +
                    "</b></p><img src='" + feature.attributes.image + "'<br><p style='FONT-
                    SIZE:10pt'>" + feature.attributes.description + "</p>",
                    feature.marker,
                    false);
                popup.setOpacity(1);
                feature.popup = popup;
                map.addPopup(popup);

                } else {

                map.removePopup(popup);
                popup.destroy();
                popup = null;
            }

            //OpenLayers.Event.stop(evt);
        }

    function volcano_hide(feature) {
        if (popup != null) {
            map.removePopup(popup);
            popup.destroy();
            popup = null;
        }

        // OpenLayers.Event.stop(evt);
    }

    } //init end

    function toggleControl(element) {
        for(key in drawControls) {
            var control = drawControls[key];
            if(element.value == key && element.checked)
            {
                control.activate();
                if (element.value == 'selectQuake')

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>To
ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br> Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό,
μπορείτε κάνοντας κλικ σε ένα σεισμό να δείτε αναλυτικές πληροφορίες γι' αυτόν
και για την καταγραφή του παρακάτω.</p>"}
                else

```

```

{document.getElementById("instruct").innerHTML = "<p style='FONT-SIZE: 1em'>Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι τα ηφαίστεια. <br>Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό, περνώντας με το ποντίκι πάνω από ένα ηφαίστειο, μπορείτε να δείτε πρόσθετες πληροφορίες γι' αυτό.</p>"}
}

else
{
control.deactivate();
}

}

}

</script>

</head>
<body onload="init()">

<div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION: absolute; TOP: 25px"
<p><b><u>ΥΠΟΜΝΗΜΑ</u></b></p>
</div>

<IMG id="stations_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 669px; POSITION: absolute; TOP: 70px" alt="" src="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_filter_st.map&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetLegendGraphic&LAYER=stations&Format=image/png" align="bottom" border="0">
<img id="quake_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 669px; POSITION: absolute; TOP: 120px" height="200" alt="" src= width="90" align="bottom" border="0">

<div id="zones_seism_Header" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 673px; POSITION: absolute; TOP: 290px"
</div>

<IMG id="zones_legend" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 680px; POSITION: absolute; TOP: 350px" alt="" src= align="bottom" border="0">

<!-- gia border se div: style="border-width: 1px; border-style: solid;" -->

<div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP: 30px"
<h4>ΟΔΗΓΙΕΣ:</h4>
<p style="FONT-SIZE: 1em">Επιλέξτε το ενεργό επίπεδο για το οποίο θέλετε να πάρετε περισσότερες πληροφορίες.</p>
<input type="radio" name="type" value="selectQuake" id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" checked=checked />
<label for="selectToggle">Σεισμοί</label>
<br>
<input type="radio" name="type" value="selectVolcano" id="selectToggle" onclick="toggleControl(this);" />
<label for="selectToggle">Ηφαίστεια</label>
</div>

<div id="instruct" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP: 200px">
<p style="FONT-SIZE: 1em">Το ενεργό θεματικό επίπεδο είναι οι σεισμοί. <br>Εφ'όσον το επίπεδο είναι ορατό, μπορείτε κάνοντας κλικ σε ένα σεισμό να δείτε αναλυτικές πληροφορίες γι' αυτόν και για την καταγραφή του παρακάτω.</p>
</div>

<div id="quake_data" style="Z-INDEX: 100; LEFT: 850px; POSITION: absolute; TOP: 300px; border=1"
</div>

<div id="map"></div>
<br>
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:

```

```

<br>
<tr style="FONT-SIZE: 11pt">
  <td align=center>VRAYRONA</td>
    <td align=center>Museum</td>
    <td align=center>37.922</td>
    <td align=center>23.996</td>
    <td align=center>NOAIG*</td>
    <td align=center>Y</td>
    <td align=center>&nbsp;</td>
    <td align=center>2-floor RC</td>
  <td align=center>Pleistocene alluvial deposits</td>
    <td align=center>since 13/4/2006</td>
</tr>

```

```

</table>
<div style="Z-INDEX: 100; LEFT: 0px; POSITION: absolute; TOP: 900px; border=1
FONT-SIZE: 11pt"
<br>*NOAIG=Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, <br> &nbsp;&nbsp;&nbsp;AM=Αττικό Μέτρο</div>
</body>
</html>

```



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

### **ΑΡΧΕΙΑ MAP ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ MAPSERVER**

### Αρχείο : volcano\_m.map (ηφαίστεια)

```
MAP
NAME "VolcanoMap"
STATUS ON
EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
SIZE 650 580
IMAGETYPE PNG
IMAGECOLOR 255 255 255
TRANSPARENT ON
UNITS meters
SYMBOLSET "symbols.sym"
FONTSET "fonts.txt"
WEB
  IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
  IMAGEURL "/ms_tmp/"
  LOG "C:/temp/MapServer.log"
  METADATA
    WMS_TITLE "VolcanoMap"
    wfs_title "VolcanoMap"
    wms_name "VolcanoMap"
    wfs_encoding "ISO-8859-7"
    WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/volcano_m.map&"
    wfs_onlineresource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/volcano_m.map&"
    wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
  capabilities
    wms_srs "EPSG:900913"
    wfs_srs "EPSG:900913"
    wfs_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
    wfs_encoding "ISO-8859-7"
  END
END
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
  "lon_0=0.0"
  "x_0=0.0"
  "y_0=0"
  "k=1.0"
  "units=m"
  "nadgrids=@null"
  "no_defs"
END
OUTPUTFORMAT
NAME "png"
MIMETYPE "image/png"
DRIVER "GD/PNG"
EXTENSION "png"
IMAGEMODE PC256
TRANSPARENT ON
END
LAYER
NAME "volcano"
DEBUG on
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
```

```

        "lon_0=0.0"
        "x_0=0.0"
        "y_0=0"
        "k=1.0"
        "units=m"
        "nadgrids=@null"
        "no_defs"
    END
    METADATA
        wms_title="volcano" # required for wms server
        wfs_title="volcano" # required for wfs server
        wms_name="volcano" # probably this is what is required rather than
wms_title
        wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
        wfs_featureid "volc_id"
        gml_featureid "volc_id"
        gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
        wms_srs "EPSG:900913"
        wms_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
    END
    DUMP TRUE
    HEADER "Header.html"
    TEMPLATE "Query results template.html"
    FOOTER "Footer.html"
    STATUS ON
    DATA "posm FROM (select * from public.volcanoes) as foo using unique
volc_id using SRID=900913"
    TYPE POINT
    CONNECTIONTYPE POSTGIS
    CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=macroseismic
host=localhost port=5432"
    TOLERANCE 8
    CLASS
        NAME "all"
        STYLE
            SYMBOL 'circle'
            SIZE 4
            COLOR 255 0 0
            OUTLINECOLOR 0 0 0
        END
    END
END
END
END

```

### Αρχείο : Quakes\_m.map (σεισμοί κεντρικής σελίδας)

```
MAP
NAME "QuakeMap"
STATUS ON
EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
SIZE 650 580
IMAGETYPE PNG
IMAGECOLOR 255 255 255
TRANSPARENT ON
UNITS meters
SYMBOLSET "symbols.sym"
FONTSET "fonts.txt"
WEB
  IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
  IMAGEURL "/ms_tmp/"
  LOG "C:/temp/MapServer.log"
  METADATA
    WMS_TITLE "QuakeMap"
    wfs_title "QuakeMap"
    wms_name "QuakeMap"
    wfs_encoding "ISO-8859-7"
    WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"
    wfs_onlineresource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_m.map&"
    wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
  capabilities
    wms_srs "EPSG:900913"
    wfs_srs "EPSG:900913"
    wfs_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
    wfs_encoding "ISO-8859-7"
  END
END
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
  "lon_0=0.0"
  "x_0=0.0"
  "y_0=0"
  "k=1.0"
  "units=m"
  "nadgrids=@null"
  "no_defs"
END
OUTPUTFORMAT
NAME "png"
MIMETYPE "image/png"
DRIVER "GD/PNG"
EXTENSION "png"
IMAGEMODE PC256
TRANSPARENT ON
END
LAYER
NAME "Quakes"
DEBUG on
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
```

```

"lon_0=0.0"
"x_0=0.0"
"y_0=0"
"k=1.0"
"units=m"
"nadgrids=@null"
"no_defs"
END
METADATA
  wms_title="Quakes" # required for wms server
  wfs_title="Quakes" # required for wfs server
  wms_name="Quakes" # probably this is what is required rather than
wms_title
  wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
  wfs_featureid "CODEE"
  gml_featureid "CODEE"
  gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
  wms_srs "EPSG:900913"
  wms_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
END
DUMP TRUE
HEADER "Header.html"
TEMPLATE "Query results template_m.html"
FOOTER "Footer.html"
STATUS ON
DATA "posm FROM (select * from public.quake_small q,public.quake_usgs
u,public.quake_harvard h,public.quake_papazachos p where q.notes='EAA' and
q.codee=u.codeeu and q.codee=p.codeep and q.codee=h.codeeh) as foo using unique
idl using SRID=900913"
#DATA "pos FROM (select * from public.quake_small where notes='EAA') as foo
using unique idl using SRID=4326"
#DATA "pos FROM public.quake_small"
TYPE POINT
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=macroseismic
host=localhost port=5432"
TOLERANCE 8
CLASS
  NAME "M3red"
  EXPRESSION ( ([mag]<=3) and ([depth]>0) and ([depth]<=20))
  STYLE
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 4
    COLOR 255 0 0
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END
END

CLASS
  NAME "M3_5red"
  EXPRESSION (( [mag] > 3 ) and ([mag]<=5) and ([depth]>0) and
([depth]<=20))
  STYLE
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 8
    COLOR 255 0 0
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END
END

CLASS
  NAME "M5_6red"
  EXPRESSION (( [mag] > 5 ) and ([mag]<=6) and ([depth]>0) and
([depth]<=20))

```

```

STYLE
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 12
    COLOR 255 0 0
    OUTLINECOLOR 0 0 0
END
END
CLASS
    NAME "M5_6yellow"
    EXPRESSION (( [mag] > 5 ) and ([mag]<=6) and ([depth]>20) and
([depth]<=40))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 12
        COLOR 255 255 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7red"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>0) and
([depth]<=20))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 255 0 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7yellow"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>20) and
([depth]<=40))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 255 255 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7purple"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>40) and
([depth]<=60))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 160 32 240
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7grey"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>60) and
([depth]<=200))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 211 211 211
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M7_8red"
    EXPRESSION (( [mag] > 7 ) and ([depth]>0) and ([depth]<=20))

```

```

        STYLE
            SYMBOL 'circle'
            SIZE 20
            COLOR 255 0 0
            OUTLINECOLOR 0 0 0
        END
    END
    CLASS
        NAME "M7_8grey"
        EXPRESSION (( [mag] > 7 ) and ([depth]>60) and ([depth]<=200))
        STYLE
            SYMBOL 'circle'
            SIZE 20
            COLOR 211 211 211
            OUTLINECOLOR 0 0 0
        END
    END
END

QUERYMAP
STATUS ON
STYLE selected
END

END

```

**Αρχείο : Stations\_m.map, Δίκτυο επιταχυνσιογράφων κεντρικής σελίδας)**

```
MAP
NAME "Map"
STATUS ON
EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
SIZE 650 580
IMAGETYPE PNG
IMAGECOLOR 255 255 255
TRANSPARENT ON
UNITS meters
SYMBOLSET "symbols.sym"
FONTSET "fonts.txt"

WEB
IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
IMAGEURL "/ms_tmp/"
METADATA
WMS_TITLE "Stations_Map"
wfs_title "Stations_Map"
wms_name "Stations_Map"
wfs_encoding "ISO-8859-7"
WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&"
wfs_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_m.map&"
wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
capabilities
wms_srs "EPSG:900913"
wfs_srs "EPSG:900913"
wfs_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
wfs_encoding "ISO-8859-7"
END
END
PROJECTION
"proj=merc"
"a=6378137"
"b=6378137"
"lat_ts=0.0"
"lon_0=0.0"
"x_0=0.0"
"y_0=0"
"k=1.0"
"units=m"
"nadgrids=@null"
"no_defs"
END
OUTPUTFORMAT
NAME "png"
MIMETYPE "image/png"
DRIVER "GD/PNG"
EXTENSION "png"
IMAGEMODE PC256
TRANSPARENT ON
END
LAYER
NAME "stations"
DEBUG on
PROJECTION
"proj=merc"
"a=6378137"
"b=6378137"
"lat_ts=0.0"
```



```

"lon_0=0.0"
"x_0=0.0"
"y_0=0"
"k=1.0"
"units=m"
"nadgrids=@null"
"no_defs"
END
METADATA
  WMS_TITLE="stations"
  WFS_TITLE="stations"
  wms_name="stations"
  wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
  wfs_featureid "station_code"
  gml_featureid "station_code"
  gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
  wms_srs "EPSG:900913"
  wms_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
END
DUMP TRUE
HEADER "Header_s.html"
TEMPLATE "Query results template_sm.html"
FOOTER "Footer_s.html"
STATUS ON
DATA "posm FROM (SELECT * FROM public.stations) as foo using unique id
using SRID=900913"
TYPE POINT
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=NOA-smdb-2004
host=localhost port=5432"
TOLERANCE 10
SYMBOLSCALE 4325623.4619140625 # allows dynamic scaling of the symbol
CLASS
  NAME "Accelerographs"
  MAXSIZE 14
  STYLE
    SYMBOL 'triangle'
    SIZE 10
    COLOR 255 140 0
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END
END
END
LEGEND
  IMAGECOLOR 255 255 255
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  KEYSIZE 20 20
  STATUS ON
  LABEL
  ENCODING ISO-8859-7
  TYPE TRUETYPE
  FONT 'arial-greek'
  SIZE 10
  OFFSET 5 -5
  END
END
END

```

### Αρχείο : prefectures\_m.map (Διοικητικά όρια (νομοί))

MAP

```
NAME "Bounds"
STATUS ON
EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
SIZE 650 530
IMAGETYPE PNG
IMAGECOLOR 255 255 255
TRANSPARENT ON
UNITS meters
SYMBOLSET "symbols.sym"
FONTSET "fonts.txt"
```

WEB

```
IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
IMAGEURL "/ms_tmp/"
METADATA
  TITLE="Prefectures"
  WMS_ONLINERESOURCE="http://127.0.0.1/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/prefectures_m.map&"
  WMS_TITLE "Prefectures"
  wms_srs "EPSG:900913"
END
```

END

PROJECTION

```
"proj=merc"
"a=6378137"
"b=6378137"
"lat_ts=0.0"
"lon_0=0.0"
"x_0=0.0"
"y_0=0"
"k=1.0"
"units=m"
"nadgrids=@null"
"no_defs"
```

END

OUTPUTFORMAT

```
NAME "png"
MIMETYPE "image/png"
DRIVER "GD/PNG"
EXTENSION "png"
IMAGEMODE PC256
TRANSPARENT ON
```

END

LAYER

```
NAME "nomoi"
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
  "lon_0=0.0"
  "x_0=0.0"
  "y_0=0"
  "k=1.0"
  "units=m"
  "nadgrids=@null"
  "no_defs"
```

END

METADATA

```
WMS_TITLE="nomoi"
END
```

```
DUMP TRUE
TEMPLATE "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/Query Template results.html"
STATUS ON
DATA "the_geom_m FROM public.prefectures"
TYPE POLYGON
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=macroseismic
host=localhost port=5432"
CLASS
  NAME "all"
  STYLE
    SYMBOL 0
    COLOR 176 224 230
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END
END
END
END
```

### Αρχείο : pref\_anno\_m.map (Ονοματολογία νομών)

```
MAP
  NAME "Bounds"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 580
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"

  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    METADATA
      TITLE="Prefectures"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/pref_shp.map&"
      WMS_TITLE "Prefectures"
      wms_srs "EPSG:900913"
    END
  END
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
    "lat_ts=0.0"
    "lon_0=0.0"
    "x_0=0.0"
    "y_0=0"
    "k=1.0"
    "units=m"
    "nadgrids=@null"
    "no_defs"
  END
  OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    MIMETYPE "image/png"
    DRIVER "GD/PNG"
    EXTENSION "png"
    IMAGEMODE PC256
    TRANSPARENT ON
  END
  LAYER
    NAME "nomoi_anno"
    PROJECTION
      "proj=latlong"
      "ellps=WGS84"
      "datum=WGS84"
    END
    METADATA
      WMS_TITLE="nomoi_anno"
    END
    DUMP TRUE
    TEMPLATE "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/Query Template results.html"
    STATUS ON
    TYPE ANNOTATION
    LABELITEM "NAMEK"
    DATA "GR_Nomoi_wgs84_copy_region"
    SYMBOLSCALE 4325623.4619140625 # allows dynamic scaling of the symbol
    CLASS
```

```
NAME "all"
STYLE
  SYMBOL 0
  COLOR 176 224 230
  OUTLINECOLOR 0 0 0
END
LABEL
  COLOR 0 0 0
  outlinecolor 255 255 255
  POSITION auto
  MINSIZE 6
  MAXSIZE 14
  ENCODING "ISO-8859-7"
  FONT arial_bold
  TYPE truetype
  BUFFER 1
  MINFEATURESIZE 25
  force true
END
END
END
END
```

### Αρχείο : pref\_shp\_line\_m.map (Διοικητικά όρια (γραμμές))

```
MAP
  NAME "Bounds"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 530
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"

  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    METADATA
      TITLE="Prefectures"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/pref_shp_line_m.map&"
      WMS_TITLE "Prefectures_line"
      wms_srs "EPSG:900913"
    END
  END
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
    "lat_ts=0.0"
    "lon_0=0.0"
    "x_0=0.0"
    "y_0=0"
    "k=1.0"
    "units=m"
    "nadgrids=@null"
    "no_defs"
  END
  OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    MIMETYPE "image/png"
    DRIVER "GD/PNG"
    EXTENSION "png"
    IMAGEMODE PC256
    TRANSPARENT ON
  END
  LAYER
    NAME "nomoi_line"
    PROJECTION
      "proj=latlong"
      "ellps=WGS84"
      "datum=WGS84"
    END
    METADATA
      WMS_TITLE="nomoi_line"
    END
    DUMP TRUE
    TEMPLATE "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/Query Template results.html"
    STATUS ON
    TYPE POLYGON
    DATA "GR_Nomoi_wgs84_copy_region"
    CLASS
      NAME "all"
      STYLE
```

```
        SYMBOL 0
        OUTLINECOLOR 255 255 0
    END
END
END
END
```

### Αρχείο : zones\_seism\_m.map (Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας)

```
MAP
  NAME "Zones"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 580
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"
  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    METADATA
      TITLE="Zones"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/zones_seism_m.map&"
      WMS_TITLE "Zones"
      wms_srs "EPSG:900913"
    END
  END
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
    "lat_ts=0.0"
    "lon_0=0.0"
    "x_0=0.0"
    "y_0=0"
    "k=1.0"
    "units=m"
    "nadgrids=@null"
    "no_defs"
  END
  OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    MIMETYPE "image/png"
    DRIVER "GD/PNG"
    EXTENSION "png"
    IMAGEMODE PC256
    TRANSPARENT ON
  END
  LAYER
    NAME "zones"
    PROJECTION
      "proj=merc"
      "a=6378137"
      "b=6378137"
      "lat_ts=0.0"
      "lon_0=0.0"
      "x_0=0.0"
      "y_0=0"
      "k=1.0"
      "units=m"
      "nadgrids=@null"
      "no_defs"
    END
    DEBUG on
    METADATA
      WMS_TITLE="zones"
      wms_srs "EPSG:900913"
```



```

END
DUMP TRUE
TEMPLATE "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/Query Template results.html"
STATUS ON
TYPE POLYGON
DATA "the_geom_m FROM public.zones_seism"
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=macroseismic
host=localhost port=5432"
CLASS
  NAME "I (0.16)"
  EXPRESSION ([zones1_id] = 1)
  STYLE
    SYMBOL 'hatch-test'
    COLOR 135 206 255
    ANGLE 45
    SIZE 3 #pyknotita hatch
    WIDTH 2 #paxos grammvn
  END
END
CLASS
  NAME "II (0.24)"
  EXPRESSION ([zones1_id] = 2)
  STYLE
    SYMBOL 'hatch-test'
    COLOR 255 236 139
    ANGLE 45
    SIZE 3
    WIDTH 2
  END
END
CLASS
  NAME "III (0.36)"
  EXPRESSION ([zones1_id] = 3)
  STYLE
    SYMBOL 'hatch-test'
    COLOR 205 85 85
    ANGLE 45
    SIZE 3
    WIDTH 2
  END
END
END
LEGEND
  IMAGECOLOR 255 255 255
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  KEYSIZE 20 20
  STATUS ON
  LABEL
  ENCODING ISO-8859-7
  TYPE TRUETYPE
  FONT 'arial-greek'
  SIZE 10
  OFFSET 5 -5
  END
END
END

```

### Αρχείο : zones\_source m.map (Ζώνες σεισμικών πηγών)

```
MAP
  NAME "Zones"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 580
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"
  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    METADATA
      TITLE="Zones"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/zones_source_m.map&"
      WMS_TITLE "Zones"
      wms_srs "EPSG:900913"
    END
  END
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
    "lat_ts=0.0"
    "lon_0=0.0"
    "x_0=0.0"
    "y_0=0"
    "k=1.0"
    "units=m"
    "nadgrids=@null"
    "no_defs"
  END
  OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    MIMETYPE "image/png"
    DRIVER "GD/PNG"
    EXTENSION "png"
    IMAGEMODE PC256
    TRANSPARENT ON
  END
  LAYER
    NAME "zones_source"
    PROJECTION
      "proj=latlong"
      "ellps=WGS84"
      "datum=WGS84"
    END
    DEBUG on
    METADATA
      WMS_TITLE="zones_source"
      wms_srs "EPSG:4326"
    END
    DUMP TRUE
    TEMPLATE "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/Query Template results.html"
    STATUS ON
    TYPE POLYGON
    DATA "zones_source"
    CLASS
      NAME "all"
```

```

        STYLE
            SYMBOL 'hatch-test'
            COLOR 255 235 205
            ANGLE 225
            SIZE 5      #pyknotita hatch
            WIDTH 2     #paxos grammvn
        END
        LABEL
            COLOR 0 0 0
            POSITION auto
            SIZE 11
            FONT arial_bold
            TYPE truetype
            minfeaturesize 40
            MINDISTANCE 200 #minimum distance between duplicate labels in pixels
        END
    END
END
LAYER
    NAME "zones_s_line"
    PROJECTION
        "proj=latlong"
        "ellps=WGS84"
        "datum=WGS84"
    END
    DEBUG on
    METADATA
        WMS_TITLE="zones_s_line"
        wms_srs "EPSG:4326"
    END
    DUMP TRUE
    TEMPLATE "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/Query Template results.html"
    STATUS ON
    TYPE POLYGON
    DATA "zones_source"
    CLASS
        NAME "all"
        STYLE
            SYMBOL 0
            OUTLINECOLOR 0 0 0
            WIDTH 2
        END
    END
END
LAYER
    NAME "zones_anno"
    PROJECTION
        "proj=latlong"
        "ellps=WGS84"
        "datum=WGS84"
    END
    DEBUG on
    METADATA
        WMS_TITLE="zones_anno"
        wms_srs "EPSG:4326"
    END
    DUMP TRUE
    TEMPLATE "http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/Query Template results.html"
    STATUS ON
    TYPE ANNOTATION
    DATA "zone_s_anno"
    LABELITEM "NAME"
    CLASS
        NAME "all"
        STYLE

```

```
    SYMBOL 0
    COLOR 255 235 205
    SIZE 5
END
LABEL
COLOR 0 0 0
POSITION auto
SIZE 11
FONT arial_bold
TYPE truetype
END
END
END
```

### **Αρχείο : tect m.map (Τεκτονικές γραμμές)**

```
MAP
  NAME "Tectonic plates"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 580
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"

  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    METADATA
      TITLE="Stations_Map"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/tect_m.map&"
      WMS_TITLE "Tectonic plates"
      wms_srs "EPSG:900913"
    END
  END
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
    "lat_ts=0.0"
    "lon_0=0.0"
    "x_0=0.0"
    "y_0=0"
    "k=1.0"
    "units=m"
    "nadgrids=@null"
    "no_defs"
  END
  OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    MIMETYPE "image/png"
    DRIVER "GD/PNG"
    EXTENSION "png"
    IMAGEMODE PC256
    TRANSPARENT ON
  END
  LAYER
    NAME "tect"
    PROJECTION
      "proj=latlong"
      "ellps=WGS84"
      "datum=WGS84"
    END
    METADATA
      WMS_TITLE="tect"
    END
    DUMP TRUE
    TEMPLATE "http://127.0.0.1:80/Query Template results.html"
    STATUS ON
    DATA "pos FROM public.tect"
    TYPE LINE
    CONNECTIONTYPE POSTGIS
    CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=macroseismic
host=localhost port=5432"
```

```
CLASS
  NAME "all"
  STYLE
    SYMBOL 0
    COLOR 178 34 34
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    WIDTH 2
  END
END
END
END
```

**Αρχείο : Stations filter testm.map (επιταχυνσιογράφοι που διεγέρθηκαν από συγκεκριμένο σεισμό)**

```
MAP
  NAME "StationsMap"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 530
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"
  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    LOG "C:/temp/MapServer.log"
  METADATA
    wms_title "Stations_Map"
    wms_name "StationsMap"
    wfs_title "StationsMap"
    wfs_encoding "ISO-8859-7"
    WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_filter_testm.map&"
    wfs_onlineresource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_filter_testm.map&"
    WMS_TITLE "Stations_Map"
    wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
capabilities
  wms_srs "EPSG:900913"
  wfs_srs "EPSG:900913"
  wfs_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
  wfs_encoding "ISO-8859-7"
  END
END
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
  "lon_0=0.0"
  "x_0=0.0"
  "y_0=0"
  "k=1.0"
  "units=m"
  "nadgrids=@null"
  "no_defs"
END
OUTPUTFORMAT
  NAME "png"
  MIMETYPE "image/png"
  DRIVER "GD/PNG"
  EXTENSION "png"
  IMAGEMODE PC256
  TRANSPARENT ON
END
LAYER
  NAME "stations"
  debug on
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
```

```

        "lat_ts=0.0"
        "lon_0=0.0"
        "x_0=0.0"
        "y_0=0"
        "k=1.0"
        "units=m"
        "nadgrids=@null"
        "no_defs"
    END
METADATA
    wms_title "stations"
    wfs_title "stations" # required for wfs server
    wms_name "Stations" # probably this is what is required rather than
wms_title
    wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
    gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
    #wfs_featureid "rcode" #field to be used for the id of the feature in the
gml
    wfs_featureid "rec_id"
    gml_featureid "rec_id"
    wms_srs "EPSG:900913"
    wms_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
    END
    DUMP TRUE
    HEADER "Header.html"
    TEMPLATE "Query results template.html"
    FOOTER "Footer.html"
    STATUS ON
    #DATA "geom FROM (SELECT * FROM public.stations WHERE station_code in
(SELECT station_code FROM public.data WHERE latitude='%LAT%' AND
longitude='%LON%' AND ms='%MAGN%')) as foo using unique station_code using
SRID=4326"
    #DATA "geom FROM (SELECT s.geom as geom,s.owner as owner, s.active as
active, s.station_lat as station_lat, s.station_lon as station_lon, s.elevation
as elev,s.site as site, s.building as building, s.geology as geology, s.notes
as notes,d.rec_id as rec_id, d.location as loc, d.distance as dist,
d.long_accel as long_accel, d.long_veloc as long_veloc, d.long_displ as
long_displ, d.vert_accel as vert_accel, d.vert_veloc as vert_veloc,
d.vert_displ as vert_displ, d.tran_accel as tran_accel, d.tran_veloc as
tran_veloc, d.tran_displ as tran_displ FROM public.stations s,public.data d
WHERE d.latitude='%LAT%' AND d.longitude='%LON%' AND d.ms='%MAGN%' and
d.station_code=s.station_code) as foo using unique rec_id using SRID=4326"
    DATA "posm FROM (SELECT
s.posm,s.owner,s.active,s.station_lat,s.station_lon,s.elevation,s.site,s.buildi
ng,s.geology,s.notes,d.rec_id,d.lvl,d.location,d.distance,d.long_accel,d.long_v
eloc,d.long_displ,d.vert_accel,d.vert_veloc,d.vert_displ,d.tran_accel,d.tran_ve
loc,d.tran_displ FROM public.stations s,public.data d WHERE d.latitude='%LAT%'
and d.longitude='%LON%' and d.ms='%MAGN%' and s.station_code=d.station_code) as
foo using unique rec_id using SRID=900913"
    #DATA "geom FROM (SELECT
s.geom,s.owner,s.active,s.station_lat,s.station_lon,s.elevation,s.site,s.buildi
ng,s.geology,s.notes,d.rec_id,d.location,d.distance,d.long_accel,d.long_veloc,d
.long_displ,d.vert_accel,d.vert_veloc,d.vert_displ,d.tran_accel,d.tran_veloc,d.
tran_displ FROM public.stations s,public.data d WHERE d.latitude='38.15' and
d.longitude='23.62' and d.ms='5.9' and s.station_code=d.station_code) as foo
using unique rec_id using SRID=4326"
    TYPE POINT
    CONNECTIONTYPE POSTGIS
    CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=NOA-smdb-2004
host=localhost port=5432"
    TOLERANCE 8
    SYMBOLSCALE 4325623.4619140625 # allows dynamic scaling of the symbol
    CLASS
        NAME "Accelerographs"

```



```

        MAXSIZE 14
        STYLE
            SYMBOL 'triangle'
            SIZE 10
            COLOR 255 215 0
            OUTLINECOLOR 0 0 0
        END
    END
END

LEGEND
    IMAGECOLOR 255 255 255
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    KEYSIZE 20 20
    STATUS ON
    LABEL
        ENCODING ISO-8859-7
        TYPE TRUETYPE
        FONT 'arial-greek'
        SIZE 10
        OFFSET 5 -5
    END
END
END

```

**Αρχείο : Quakes filter m.map (σεισμός που εμφανίζεται στη σελίδα πληροφοριών για συγκεκριμένο σεισμό)**

```
MAP
  NAME "QuakeMap"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 580
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"

  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    LOG "C:/temp/MapServer.log"
    METADATA
      WMS_TITLE "QuakeMap"
      wms_name "QuakeMap"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_filter_m.map&"
      wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
capabilities
      wms_srs "EPSG:900913"
    END
  END
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
    "lat_ts=0.0"
    "lon_0=0.0"
    "x_0=0.0"
    "y_0=0"
    "k=1.0"
    "units=m"
    "nadgrids=@null"
    "no_defs"
  END
  OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    MIMETYPE "image/png"
    DRIVER "GD/PNG"
    EXTENSION "png"
    IMAGEMODE PC256
    TRANSPARENT ON
  END
  LAYER
    NAME "Quakes"
    # DEBUG on
    PROJECTION
      "proj=merc"
      "a=6378137"
      "b=6378137"
      "lat_ts=0.0"
      "lon_0=0.0"
      "x_0=0.0"
      "y_0=0"
      "k=1.0"
      "units=m"
      "nadgrids=@null"
```

```

        "no_defs"
    END
    METADATA
        WMS_TITLE="Quakes" # required for wms server
        wms_name="Quakes" # probably this is what is required rather than
wms_title
        wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
        gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
        wms_srs "EPSG:900913"
        wms_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
    END
    DUMP TRUE
    HEADER "Header.html"
    TEMPLATE "Query results template.html"
    FOOTER "Footer.html"
    STATUS ON
    DATA "posm FROM (select * from public.quake_small where id1=%TEST%) as foo
using unique id1 using SRID=900913"
    TYPE POINT
    CONNECTIONTYPE POSTGIS
    CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=macroseismic
host=localhost port=5432"
    TOLERANCE 15
    CLASS
        NAME "Epicentre"
        MAXSIZE 18 #maximum size the symbol will be drawn when zooming in/out
        STYLE
            SYMBOL 'star'
            SIZE 16
            COLOR 255 0 0
            OUTLINECOLOR 0 0 0
        END
    END
    END
    END
    LEGEND
        IMAGECOLOR 255 255 255
        OUTLINECOLOR 0 0 0
        KEYSIZE 20 20
        STATUS ON
        LABEL
        ENCODING ISO-8859-7
        TYPE TRUETYPE
        FONT 'arial-greek'
        SIZE 10
        OFFSET 5 -5
        END
    END
    END

    QUERYMAP
    STATUS ON
    STYLE selected
    END

END

```

## Αρχείο : macroseismic\_m.map (Μακροσεισμικές εντάσεις σεισμών)

```
MAP
  NAME "MacroseismicMap"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 530
  MAXSIZE 650 # sets the maximum size of the map image
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"
  DEBUG ON
  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    METADATA
      TITLE="Macroseismic_Map"
      wms_name "Macroseismic_Map"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/macroseismic.map&"
      WMS_TITLE "Macroseismic_Map"
      wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
capabilities
  wms_srs "EPSG:900913"
  END
END
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
  "lon_0=0.0"
  "x_0=0.0"
  "y_0=0"
  "k=1.0"
  "units=m"
  "nadgrids=@null"
  "no_defs"
END
OUTPUTFORMAT
  NAME "png"
  MIMETYPE "image/png"
  DRIVER "GD/PNG"
  EXTENSION "png"
  IMAGEMODE PC256
  TRANSPARENT ON
END
LAYER
  NAME "macro"
  PROJECTION
    "proj=latlong"
    "ellps=WGS84"
    "datum=WGS84"
  END
  METADATA
    WMS_TITLE="macro"
    wms_name="macro" # probably this is what is required rather than wms_title
    wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
    gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
    wms_srs "EPSG:4326"
```

```

wms_extent "19.2 34.5 29.8 42.1"
END
DUMP TRUE
TEMPLATE "Query results template.html"
STATUS ON
DATA "site_pos FROM (select s.site_pos,s.codes,e.int from public.site s,
public.effect e WHERE s.codes=e.codes AND e.codee='%ID1%') as foo using unique
codes using SRID=4326"
TYPE POINT
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=macroseismic
host=localhost port=5432"
SYMBOLSCALE 4325623.4619140625 # allows dynamic scaling of the symbol
CLASS
NAME "I"
MAXSIZE 10
EXPRESSION (('[int]='I') or ('[int]='I+'))
STYLE
SYMBOL 'circle'
SIZE 8
COLOR 255 254 254
OUTLINECOLOR 0 0 0
END
END
CLASS
NAME "II"
MAXSIZE 10
EXPRESSION (( '[int]' = 'II' ) or ('[int]='II+'))
STYLE
SYMBOL 'circle'
SIZE 8
COLOR 0 255 127
OUTLINECOLOR 0 0 0
END
END
CLASS
NAME "III"
MAXSIZE 10
EXPRESSION (( '[int]' = 'III' ) or ('[int]='III+'))
STYLE
SYMBOL 'circle'
SIZE 8
COLOR 34 139 34
OUTLINECOLOR 0 0 0
END
END
CLASS
NAME "IV"
MAXSIZE 10
EXPRESSION (( '[int]' = 'IV' ) or ('[int]='IV+'))
STYLE
SYMBOL 'circle'
SIZE 8
COLOR 171 130 255
OUTLINECOLOR 0 0 0
END
END
CLASS
NAME "V"
MAXSIZE 10
EXPRESSION (( '[int]' = 'V' ) or ('[int]='V+'))
STYLE
SYMBOL 'circle'
SIZE 8
COLOR 72 61 139

```

```

        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "VI"
    MAXSIZE 10
    EXPRESSION (('[int]']='VI') or ('[int]']='VI+'))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 8
        COLOR 255 193 37
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "VII"
    MAXSIZE 10
    EXPRESSION (('[int]']='VII') or ('[int]']='VII+'))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 8
        COLOR 255 0 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "VIII"
    MAXSIZE 10
    EXPRESSION (('[int]']='VIII') or ('[int]']='VIII+'))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 8
        COLOR 160 82 45
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "IX"
    MAXSIZE 10
    EXPRESSION (('[int]']='IX') or ('[int]']='IX+'))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 8
        COLOR 139 10 80
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
END
LEGEND
    IMAGECOLOR 255 255 255
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    KEYSIZE 20 20
    STATUS ON
    LABEL
    ENCODING ISO-8859-7
    TYPE TRUETYPE
    FONT 'arial-greek'
    SIZE 10
    OFFSET 5 -5
    END
END
END

```

**Αργείο : Quakes\_filter\_st\_m.map (Σεισμοί που εμφανίζονται στη σελίδα πληροφοριών για συγκεκριμένο επιταχυνσιογράφο)**

```
MAP
NAME "QuakesMap"
STATUS ON
EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
SIZE 650 580
IMAGETYPE PNG
IMAGECOLOR 255 255 255
TRANSPARENT ON
UNITS meters
SYMBOLSET "symbols.sym"
FONTSET "fonts.txt"
WEB
  IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
  IMAGEURL "/ms_tmp/"
  LOG "C:/temp/MapServer.log"
  METADATA
    wms_title "QuakesMap"
    wms_name "QuakesMap"
    wfs_title "QuakesMap"
    wfs_encoding "ISO-8859-7"
    WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_filter_st_m.map&"
    wfs_onlineresource="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Quakes_filter_st_m.map&"
    wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
  capabilities
    wms_srs "EPSG:900913"
    wfs_srs "EPSG:900913"
    wfs_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
    wfs_encoding "ISO-8859-7"
  END
END
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
  "b=6378137"
  "lat_ts=0.0"
  "lon_0=0.0"
  "x_0=0.0"
  "y_0=0"
  "k=1.0"
  "units=m"
  "nadgrids=@null"
  "no_defs"
END
OUTPUTFORMAT
NAME "png"
MIMETYPE "image/png"
DRIVER "GD/PNG"
EXTENSION "png"
IMAGEMODE PC256
TRANSPARENT ON
END
LAYER
NAME "Quakes"
debug on
PROJECTION
  "proj=merc"
  "a=6378137"
```

```

"b=6378137"
"lat_ts=0.0"
"lon_0=0.0"
"x_0=0.0"
"y_0=0"
"k=1.0"
"units=m"
"nadgrids=@null"
"no_defs"
END
METADATA
  wms_title "Quakes"
  wfs_title "Quakes" # required for wfs server
  wms_name "Quakes" # probably this is what is required rather than
wms_title
  wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
  gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
  wfs_featureid "id1"
  gml_featureid "id1"
  wms_srs "EPSG:900913"
  wms_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
END
DUMP TRUE
HEADER "Header.html"
TEMPLATE "Query results template.html"
FOOTER "Footer.html"
STATUS ON
DATA "posm FROM (SELECT * FROM public.quake_small q,public.data d WHERE
d.station_code='%STR%' and d.longitude=q.lone and d.latitude=q.late and
d.ms=q.mag) as foo using unique id1 using SRID=900913"
TYPE POINT
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=NOA-smdb-2004
host=localhost port=5432"
TOLERANCE 8
SYMBOLSCALE 4325623.4619140625 # allows dynamic scaling of the symbol
CLASS
  NAME "M3red"
  EXPRESSION ( ([mag]<=3) and ([depth]>0) and ([depth]<=20))
  STYLE
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 4
    COLOR 255 0 0
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END
END

CLASS
  NAME "M3_5red"
  EXPRESSION (( [mag] > 3 ) and ([mag]<=5) and ([depth]>0) and
([depth]<=20))
  STYLE
    SYMBOL 'circle'
    SIZE 8
    COLOR 255 0 0
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END
END

CLASS
  NAME "M5_6red"
  EXPRESSION (( [mag] > 5 ) and ([mag]<=6) and ([depth]>0) and
([depth]<=20))
  STYLE

```



```

        SYMBOL 'circle'
        SIZE 12
        COLOR 255 0 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M5_6yellow"
    EXPRESSION (( [mag] > 5 ) and ([mag]<=6) and ([depth]>20) and
([depth]<=40))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 12
        COLOR 255 255 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7red"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>0) and
([depth]<=20))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 255 0 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7yellow"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>20) and
([depth]<=40))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 255 255 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7purple"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>40) and
([depth]<=60))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 160 32 240
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M6_7grey"
    EXPRESSION (( [mag] > 6 ) and ([mag]<=7) and ([depth]>60) and
([depth]<=200))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 16
        COLOR 211 211 211
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M7_8red"
    EXPRESSION (( [mag] > 7 ) and ([depth]>0) and ([depth]<=20))
    STYLE

```

```

        SYMBOL 'circle'
        SIZE 20
        COLOR 255 0 0
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
CLASS
    NAME "M7_8grey"
    EXPRESSION (( [mag] > 7 ) and ([depth]>60) and ([depth]<=200))
    STYLE
        SYMBOL 'circle'
        SIZE 20
        COLOR 211 211 211
        OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
END
END
END

```

**Αρχείο : Stations filter st m.map (επιταχυνσιογράφος που εμφανίζεται στη σελίδα πληροφοριών για συγκεκριμένο επιταχυνσιογράφο)**

```
MAP
  NAME "StationsMap"
  STATUS ON
  EXTENT 2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517 5098271.63872642
  SIZE 650 580
  IMAGETYPE PNG
  IMAGECOLOR 255 255 255
  TRANSPARENT ON
  UNITS meters
  SYMBOLSET "symbols.sym"
  FONTSET "fonts.txt"
  WEB
    IMAGEPATH "C:/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
    LOG "C:/temp/MapServer.log"
    METADATA
      wms_title "Stations_Map"
      wms_name "StationsMap"
      WMS_ONLINERESOURCE="http://gaia.dbnet.ece.ntua.gr/cgi-
bin/mapserv.exe?map=../htdocs/mpanagou/Stations_filter_st_m.map&"
      WMS_TITLE "Stations_Map"
      wms_feature_info_mime_type "text/html" #to advertise text/html
capabilities
      wms_srs "EPSG:900913"
    END
  END
  PROJECTION
    "proj=merc"
    "a=6378137"
    "b=6378137"
    "lat_ts=0.0"
    "lon_0=0.0"
    "x_0=0.0"
    "y_0=0"
    "k=1.0"
    "units=m"
    "nadgrids=@null"
    "no_defs"
  END
  OUTPUTFORMAT
    NAME "png"
    MIMETYPE "image/png"
    DRIVER "GD/PNG"
    EXTENSION "png"
    IMAGEMODE PC256
    TRANSPARENT ON
  END
  LAYER
    NAME "stations"
    debug on
    PROJECTION
      "proj=merc"
      "a=6378137"
      "b=6378137"
      "lat_ts=0.0"
      "lon_0=0.0"
      "x_0=0.0"
      "y_0=0"
      "k=1.0"
```

```

"units=m"
"nadgrids=@null"
"no_defs"
END
METADATA
  wms_title "stations"
  wms_name "Stations" # probably this is what is required rather than
wms_title
  wms_include_items "all" #required for text/plain INFO_FORMAT
  gml_include_items "all" #required for application/vnd.ogc.gml INFO_FORMAT
  wms_srs "EPSG:900913"
  wms_extent "2226389.81586547 4132668.82448751 3158133.95380517
5098271.63872642"
END
DUMP TRUE
STATUS ON
DATA "posm FROM (SELECT * FROM public.stations WHERE station_code='%STR%')
as foo using unique id using SRID=900913"
TYPE POINT
CONNECTIONTYPE POSTGIS
CONNECTION "user=postgres password=manolis dbname=NOA-smdb-2004
host=localhost port=5432"
TOLERANCE 8
SYMBOLSCALE 4325623.4619140625 # allows dynamic scaling of the symbol
CLASS
  NAME "Accelerograph"
  MAXSIZE 14
  STYLE
    SYMBOL 'triangle'
    SIZE 14
    COLOR 34 139 34
    OUTLINECOLOR 0 0 0
  END
END
END

LEGEND
  IMAGECOLOR 255 255 255
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  KEYSIZE 20 20
  STATUS ON
  LABEL
  ENCODING ISO-8859-7
  TYPE TRUETYPE
  FONT 'arial-greek'
  SIZE 10
  OFFSET 5 -5
END
END
END

```

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
2.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΕΙΣΜΩΝ .....	3
3.	ΧΡΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ – ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ / ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ .....	7
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ.....	9
4.1.	OpenLayers .....	9
4.2.	MapServer .....	11
4.3.	Πρότυπο WMS (Web Map Service) .....	12
4.3.1.	GetCapabilities .....	13
4.3.2.	GetMap .....	14
4.3.3.	GetFeatureInfo .....	16
4.4.	Πρότυπο WFS (Web Feature Service).....	18
4.5.	PostGIS .....	20
5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ .....	21
5.1.	Δέκα σημαντικοί σεισμοί του Ελληνικού χώρου, Μακροσεισμικές εντάσεις σεισμών... 21	
5.2.	Δίκτυο επιταχυνσιογράφων Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών – Καταγραφές επιταχυνσιογράφων .....	31
5.3.	Διοικητικά όρια νομών χώρας - Ονοματολογία.....	33
5.4.	Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας .....	34
5.5.	Ηφαίστεια.....	34
5.6.	Ζώνες σεισμικών πηγών .....	36
5.7.	Τεκτονικές γραμμές .....	37
5.8.	Χάρτες Google Maps .....	39
5.8.1.	Προβολή των Google Maps – Μετασχηματισμοί δεδομένων.....	39
6.	ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ MAPSERVER - ΙΔΡΥΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ WMS ΚΑΙ WFS ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ MAPSERVER.....	41
6.1.	Γενικές ρυθμίσεις Mapserver .....	41
6.2.	Ρυθμίσεις εξυπηρετητή WMS μέσω του Mapserver .....	47
6.2.1.	Δημιουργία προτύπου (template) για εμφάνιση αποτελεσμάτων ερωτήματος GetFeatureInfo .....	52
6.3.	Ρυθμίσεις εξυπηρετητή WFS μέσω του Mapserver.....	54
7.	ΔΙΕΠΑΦΗ ΧΡΗΣΤΗ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	59
7.1.	Κεντρική σελίδα εφαρμογής – Διεπαφή χρήστη .....	59
7.2.	Κεντρική σελίδα εφαρμογής – Προγραμματισμός .....	69
7.3.	Σελίδα με πληροφορίες σεισμού – Διεπαφή χρήστη .....	90
7.4.	Σελίδα με πληροφορίες σεισμού – Προγραμματισμός σελίδας.....	93
7.5.	Σελίδα με πληροφορίες για επιταχυνσιογράφους – Διεπαφή χρήστη – Προγραμματισμός .....	93
8.	ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	96
9.	ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	97
10.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	98
11.	ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	100
12.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ .....	101

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Το Ελληνικό τόξο (Παπανικολάου Δ., 1998).....	1
Εικόνα 2: Κλίμακα μέτρησης έντασης σεισμών κατά Mercalli - Sieberg.....	4
Εικόνα 3: Τρόποι επικοινωνίας βιβλιοθήκης Openlayers με δεδομένα (Πηγή: Wikipedia).....	10
Εικόνα 4:Περιεχόμενα βασικής βιβλιοθήκης OpenLayers.....	11
Εικόνα 5: Αναπαράσταση περιβάλλοντος ορθογωνίου.....	15
Εικόνα 6: Διεπαφή WFS.....	19
Εικόνα 7: Εννοιολογικό μοντέλο βάσης δεδομένων μακροσεισμικών παρατηρήσεων (Καλογεράς, 2006).....	22
Εικόνα 8: Στιγμιότυπο του πίνακα quake_small.....	31
Εικόνα 9: Αποτέλεσμα ερωτήματος GetMap στο επίπεδο των σεισμών.....	52
Εικόνα 10: Κεντρική σελίδα εφαρμογής.....	59
Εικόνα 11: Διαθέσιμα εργαλεία χάρτη της εφαρμογής.....	60
Εικόνα 12: Υπόβαθρο Google Satellite και σεισμοί.....	62
Εικόνα 13: Υπόβαθρο Google Hybrid και σεισμοί.....	63
Εικόνα 14: Υπόβαθρο Google Streets και σεισμοί.....	63
Εικόνα 15: Ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας και σεισμοί.....	64
Εικόνα 16: Υπόβαθρο Google Satellite και διοικητικά όρια χώρας.....	64
Εικόνα 17: Διοικητικά όρια και δίκτυο επιταχυνσιογράφων.....	65
Εικόνα 18: Διοικητικά όρια, σεισμοί και ηφαίστεια.....	65
Εικόνα 19: Διοικητικά όρια, σεισμοί και ζώνες σεισμικών πηγών.....	66
Εικόνα 20: Διοικητικά όρια, σεισμοί και τεκτονικές ζώνες.....	66
Εικόνα 21: Διοικητικά όρια, σεισμοί και ονοματολογία νομών.....	67
Εικόνα 22: Αναδυόμενο παράθυρο με βασικές πληροφορίες για τους σεισμούς.....	68
Εικόνα 23:Αναδυόμενο παράθυρο με βασικές πληροφορίες για επιταχυνσιογράφους.....	68
Εικόνα 24: Αναδυόμενο παράθυρο με πληροφορίες για τα ηφαίστεια.....	69
Εικόνα 25: Σελίδα πληροφοριών για συγκεκριμένο σεισμό.....	90
Εικόνα 26: Ο σεισμός της Αθήνας (7/9/1999) και οι επιταχυνσιογράφοι που διεγέρθηκαν.....	91
Εικόνα 27: Μακροσεισμικές εντάσεις σεισμού Αθήνας.....	91
Εικόνα 28:Πληροφορίες για επιταχυνσιογράφο και καταγραφή συγκεκριμένου σεισμού.....	92
Εικόνα 29: Γράφημα χρονοϊστορίας επιμήκους επιτάχυνσης σεισμού.....	92
Εικόνα 30: Λύσεις υπολογισμού στοιχείων σεισμού από διάφορους φορείς.....	93
Εικόνα 31: Επιταχυνσιογράφος στη Θήβα και οι σεισμοί που κατέγραψε.....	94
Εικόνα 32:Πληροφορίες για σεισμό και καταγραφή του.....	94
Εικόνα 33: Αναλυτικές πληροφορίες επιταχυνσιογράφου.....	95

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Παράμετροι αιτήματος GetCapabilities.....	13
Πίνακας 2: Παράμετροι αιτήματος GetMap.....	14
Πίνακας 3:Παράμετροι αιτήματος GetFeatureInfo.....	17
Πίνακας 4: Οι 10 σεισμοί που επιλέχθηκαν για απεικόνιση μέσω της εφαρμογής.....	21
Πίνακας 5: Περιγραφή πίνακα 'QUAKES'.....	23
Πίνακας 6: Περιγραφή πίνακα 'SITES'.....	24
Πίνακας 7: Περιγραφή πίνακα 'EFFECTS'.....	24
Πίνακας 8: Περιγραφή πίνακα 'STATIONS'.....	32
Πίνακας 9: Περιγραφή πίνακα 'DATA'.....	32