

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.

### ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ

#### Επιταχυνσιογραφήματα μετασεισμικής ακολουθίας

Το Εργαστήριο Σεισμολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) και το ΙΤΣΑΚ, αμέσως μετά τον κύριο σεισμό, εγκατέστησαν συνολικά 11 ψηφιακούς επιταχυνσιογράφους στην ευρύτερη πλειόσειστη περιοχή και σε επιλεγμένες θέσεις, στοχεύοντας στην κάλυψη θέσεων σε περιοχές που επλήγησαν περισσότερο καθώς και σε περιοχές με όσο το δυνατόν διαφορετική επιφανειακή γεωλογία. Στη συνέχεια στις 20 Σεπτεμβρίου, το Εργαστήριο Σεισμολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, σε συνεργασία τόσο με το ΙΤΣΑΚ όσο και με το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, εγκατέστησε άλλους 6 ψηφιακούς επιταχυνσιογράφους σε κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις, ώστε:

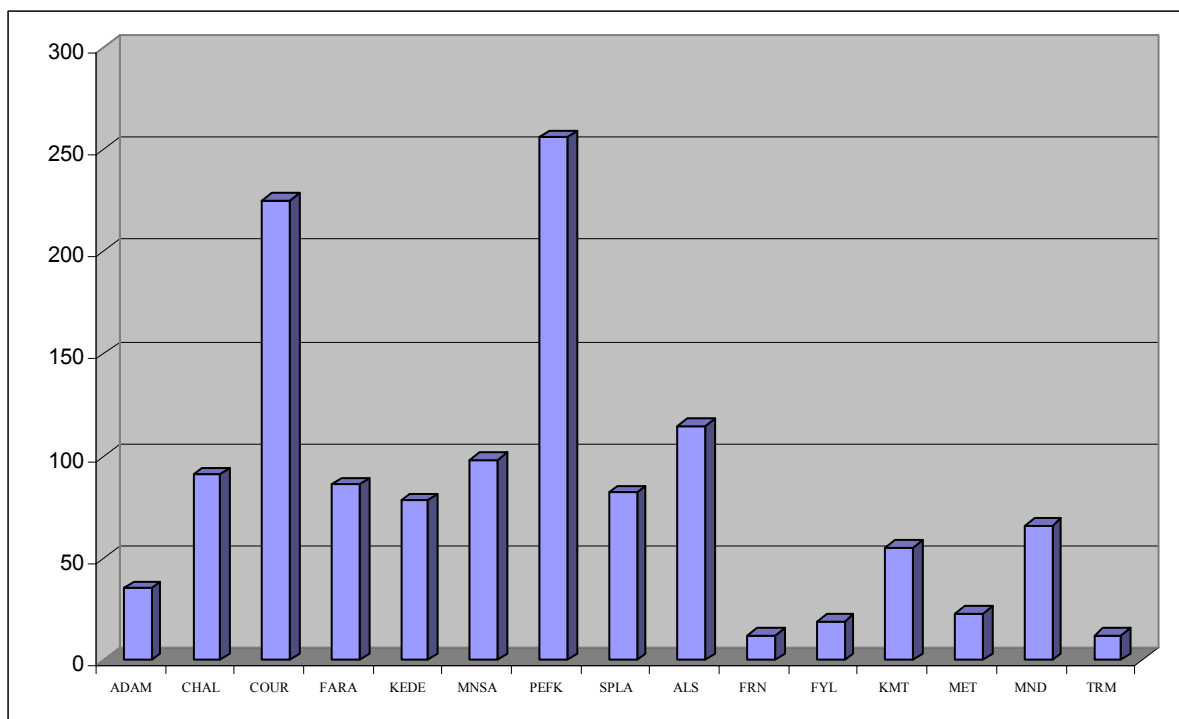
- α) να καταγραφούν μετασεισμοί στις ίδιες θέσεις που είχε καταγραφεί ο κύριος σεισμός (εγκατάσταση δίπλα στους σταθμούς του ΙΤΣΑΚ στο Χαλάνδρι και ΚΕΔΕ και δίπλα στους σταθμούς του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου στο Μοναστηράκι και στα Σεπόλια) για να διερευνηθεί ο ρόλος της σεισμικής διάρρηξης (πηγής) στην τελική σεισμική κίνηση και
- β) να καταγραφούν μετασεισμοί σε δύο θέσεις στην περιοχή των Αδαμών για να διερευνηθεί η επίδραση της τοπολογίας στην τελική σεισμική κίνηση.

Στο σχήμα 6.1 παρουσιάζονται οι θέσεις των 17 επιταχυνσιογράφων που κατέγραψαν τη μετασεισμική ακολουθία.

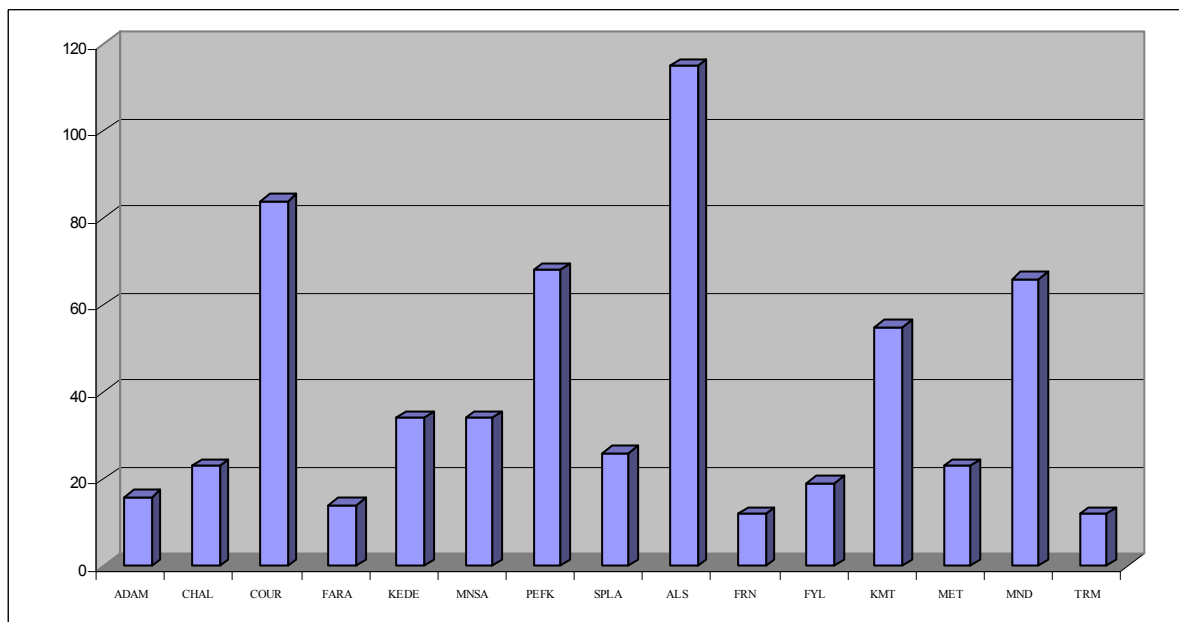
Αποτέλεσμα της κοινής αυτής προσπάθειας ήταν η συγκέντρωση ικανού αριθμού επιταχυνσιογραφημάτων (1253 καταγραφές) που καλύπτουν μεγάλο εύρος σεισμικών μεγεθών ( από 2 έως 5.9R) και επικεντρικών αποστάσεων. Στο σχήμα 6.2 παρουσιάζεται η κατανομή των καταγραφών επιτάχυνσης της μετασεισμικής ακολουθίας ανά σταθμό. Στη συγκεκριμένη μελέτη ασχοληθήκαμε με τις καταγραφές της χρονικής περιόδου κατά την οποία συνυπάρξαν τα δίκτυα του ΕΚΠΑ και του ΙΤΣΑΚ, δηλαδή έως τις 3 Νοεμβρίου (601 καταγραφές). Στο σχήμα 6.3 παρουσιάζεται η κατανομή των συγκεκριμένων καταγραφών

ανά σταθμό, ενώ στο παράρτημα 3 παρουσιάζεται η λίστα των αναγραφών κάθε γεγονότος από κάθε σταθμό έως τις 3 Νοεμβρίου 2003 όπου και έγινε η απεγκατάσταση των περισσότερων επιταχυνσιογράφων. Οι επιταχυνσιογράφοι CHAL, SPLA, KEDE, MNSA, ADAM και FARA έμειναν εγκατεστημένοι για αρκετούς μήνες ακόμα, έως το καλοκαίρι του 2000. Όλες αυτές οι αναγραφές, αποτέλεσαν τη βασική τράπεζα δεδομένων για τη συγκεκριμένη μελέτη. Η βασική επεξεργασία όλων των καταγραφών επιτάχυνσης περιλαμβάνει διόρθωση απόκρισης οργάνου, επιλεκτικό κατά περίπτωση φιλτράρισμα συχνοτήτων, υπολογισμός πραγματικής εδαφικής κίνησης (σε επιτάχυνση, ταχύτητα και μετατόπιση), υπολογισμός φάσματος απόκρισης.

**Σχήμα 6.1.** Θέσεις εγκατάστασης των επιταχυνσιογράφων των ΕΚΠΑ και ΙΤΣΑΚ



Σχήμα 6.2. Συνολική κατανομή επιταχυνσιογραμμάτων των δικτύων του ΕΚΠΑ και ΙΤΣΑΚ



Σχήμα 6.3. Κατανομή καταγραφών των δικτύων του ΕΚΠΑ και ΙΤΣΑΚ έως 3 Νοεμβρίου

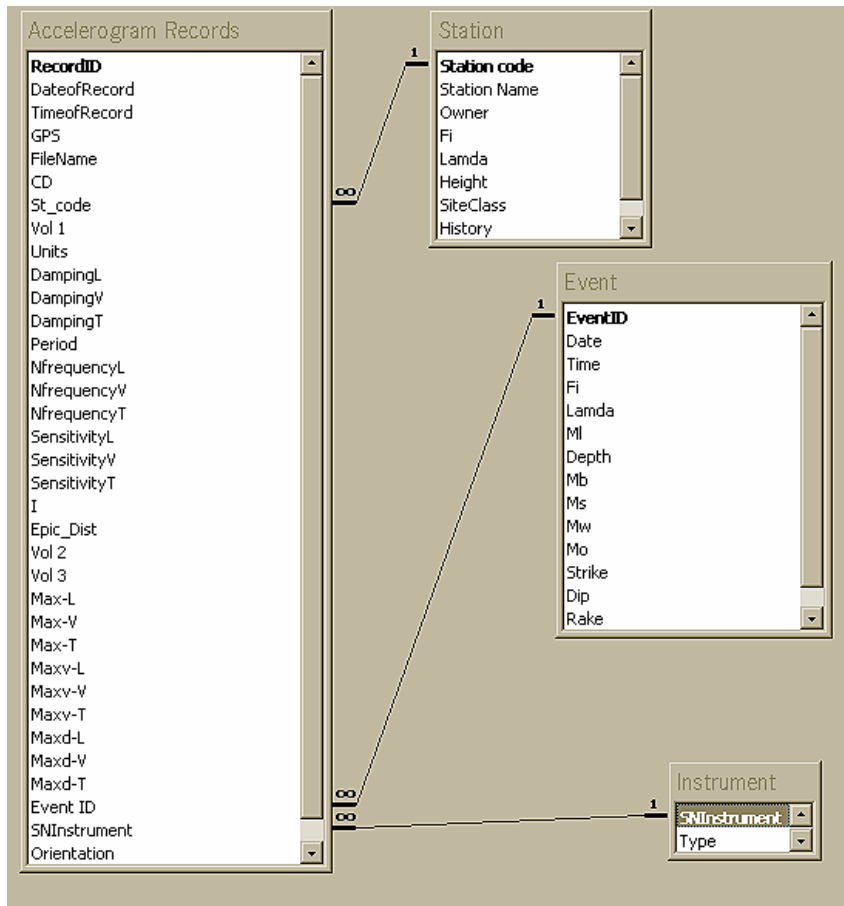
## Ανάπτυξη και λειτουργία βάσης δεδομένων

Για την ευκολότερη διαχείριση όλων των παραπάνω δεδομένων επιτάχυνσης, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε βάση δεδομένων σε πλατφόρμα Microsoft Access, με πολλές δυνατότητες σύνθετης αναζήτησης με βάση οποιοδήποτε πεδίο εγγραφών, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέγει κατά περίπτωση όποιο σετ δεδομένων ικανοποιεί συγκεκριμένες συνθήκες.

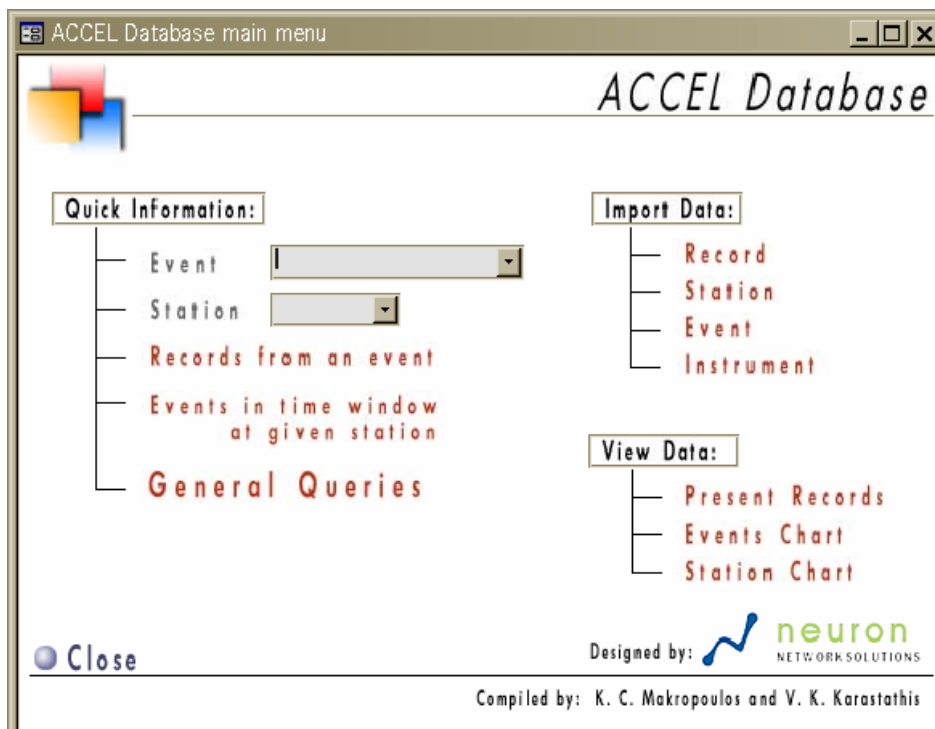
Πιο αναλυτικά η δομή της βάσης αναπτύσσεται σε έξι βασικούς πίνακες με αλληλεπιδράσεις της μορφής «Ένα προς Πολλά», κρατώντας ως μοναδικά στοιχεία την κάθε καταγραφή. Οι βασικοί πίνακες είναι:

- A. **Accelelogram Records**: Περιέχει 38 πεδία συνδεδεμένα με κάθε καταγραφή τριών συνιστωσών
- B. **Station**:. Περιέχει 10 πεδία που περιγράφουν τα στοιχεία κάθε σταθμού.
- Γ. **Event**: Περιέχει 18 πεδία που περιγράφουν τα στοιχεία κάθε σεισμού.
- Δ. **Instrument**: Περιέχει 3 πεδία που χαρακτηρίζουν το όργανο καταγραφής.
- E. **SiteClasses**: Περιέχει 2 πεδία που χαρακτηρίζουν τις επιφανειακές γεωλογικές συνθήκες κάτω από κάθε σταθμό
- ΣΤ. **Owners**: Περιέχει 2 πεδία που χαρακτηρίζουν τον ιδιοκτήτη κάθε οργάνου καταγραφής

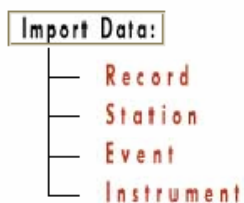
Επιπλέον, υπάρχει και ένας αριθμός βοηθητικών πινάκων, φόρμες εισαγωγής δεδομένων, δυνατότητες τόσο απλής όσο και σύνθετης αναζήτησης και εισαγωγής μακρο-εντολών. Όλα τα παραπάνω ενσωματώθηκαν σε ένα περιβάλλον αλληλεπίδρασης, έχοντας ως στόχο την εύκολη προς το χρήστη διαχείριση και επεξεργασίας των δεδομένων.



Σχήμα 6.4. Σχέσεις μεταξύ των τεσσάρων βασικών πινάκων και πεδίων



Σχήμα 6.5. Το κύριο μενού του περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης



Σχήμα 6.6. Το εργαλείο εισαγωγής δεδομένων

**Import Record**

RecordID	1	NFrequencyL	25,6	Max-L	
Date	18/2/1986	NFrequencyV	25,6	Max-V	
Time		NFrequencyT	25,6	Max-T	
GPS	<input type="checkbox"/>	SensitivityL		Maxv-L	
File	E:\GR-DATA\UNCORK\KINEABS86-1.V1	SensitivityV		Maxv-V	
CD	ITSK1	SensitivityT		Maxv-T	
ST-Code	ABS	I		Maxd-L	
Vol1	E:\GR-DATA\UNCORK\KINEABS86-1.V1	Epic Dist	20	Maxd-V	
Units		Vol2		Maxd-T	
Damping L	0,6	Vol3	0	SNInstrument	3585
Damping V	0,6	EventID	18/02/86 05:34:42.00	Orientation	S205W
Damping T	0,6			Notes	Κατά την διάρκεια της καταγραφής ...
Period	0,039				

**Import Data:**

- Station
- Event
- Instrument

Find Find Next Refresh [Navigation Icons] Close

Record: 1 of 646

Σχήμα 6.7. Εισαγωγή δεδομένων σχετικά με μία καταγραφή

**EventDem**

Date	1/2/1992	Mw	0,0
Time	9:05:20 GMT	Strike	0
Lon	38,2900	Dip	0
Lat	20,5200	Rake	0
MI	4,0	EventID	01/02/92 09:05:20.00
Depth	1,00	Notes	
Mb	0,0		
Ms	4,5		
Mo	0,00E+00		

**Import Data:**

- Station
- Event
- Instrument

Add new Close

Record: 1 of 1

Σχήμα 6.8. Εισαγωγή δεδομένων σεισμικού γεγονότος

Σχήμα 6.9. Εισαγωγή δεδομένων σταθμού

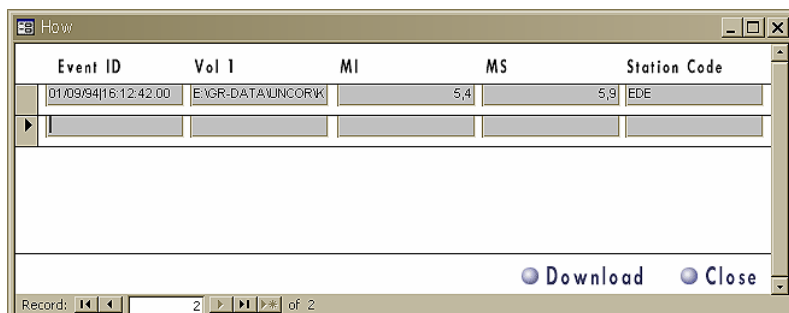
Μία πολύ χρήσιμη φόρμα «Present Records» αναπτύχθηκε για την παρουσίαση των δεδομένων καταγραφής σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα δεδομένα σταθμού και σεισμού. Σε αυτή τη φόρμα εκτός από τη δυνατότητα γρήγορης εποπτείας που δίνεται στο χρήστη, μπορεί επίσης να πραγματοποιεί και αλλαγές επικαιροποίησης (update).

Σχήμα 6.10. Φόρμα παρουσίασης όλων των δεδομένων που σχετίζονται με μία καταγραφή

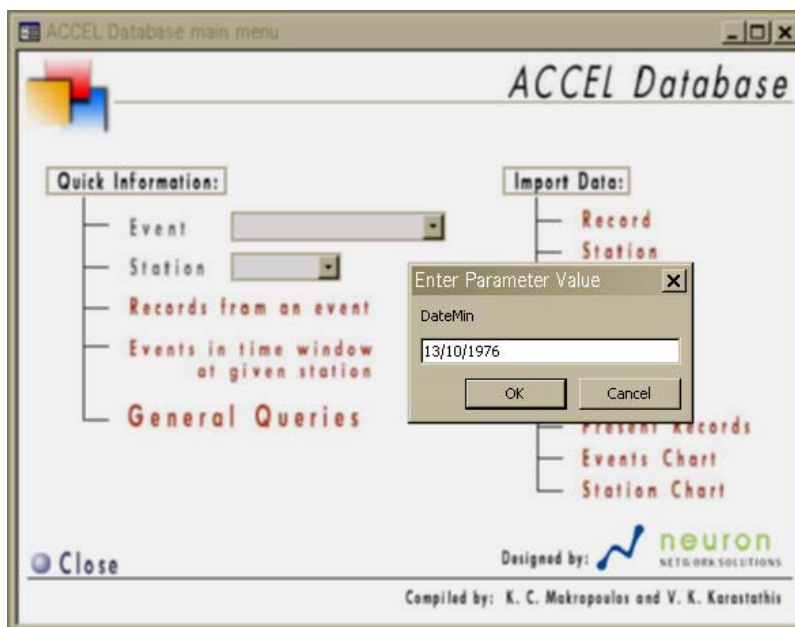
Το εργαλείο γρήγορης αναζήτησης χρησιμοποιείται για μια γρήγορη προεπισκόπηση δεδομένων καταγραφών που σχετίζονται με συγκεκριμένο σεισμό ή έχουν καταγραφεί σε συγκεκριμένο σταθμό.



Σχήμα 6.11. Εργαλείο γρήγορης αναζήτησης

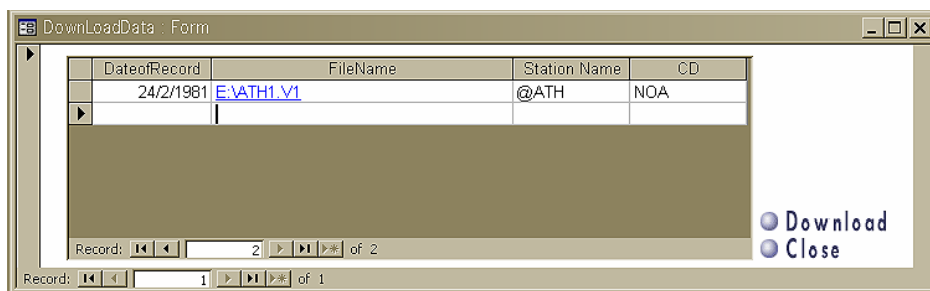


Σχήμα 6.12. Γρήγορη ανάκτηση δεδομένων που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένο σεισμικό γεγονός

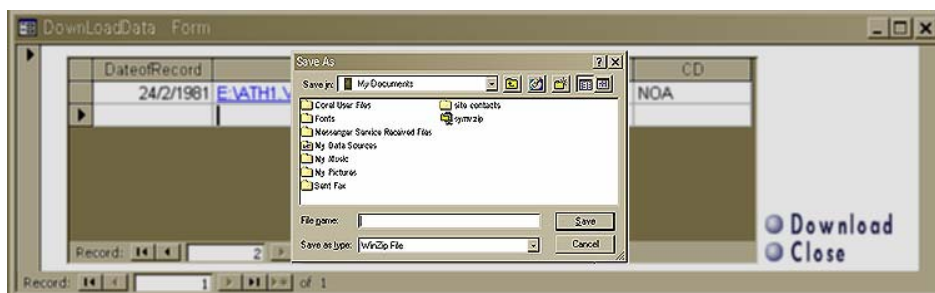


Σχήμα 6.13. Γρήγορη ανάκτηση ψάχνοντας καταγραφές από συγκεκριμένο σταθμό σε συγκεκριμένο παράθυρο χρόνου





Σχήμα 6.14. Παρουσίαση αποτελεσμάτων της παραπάνω αναζήτησης



Σχήμα 6.15. Χρησιμοποιώντας την επιλογή «Download» για να επιλέξουμε αρχεία συγκεκριμένων κυματομορφών για περαιτέρω ανάλυση.

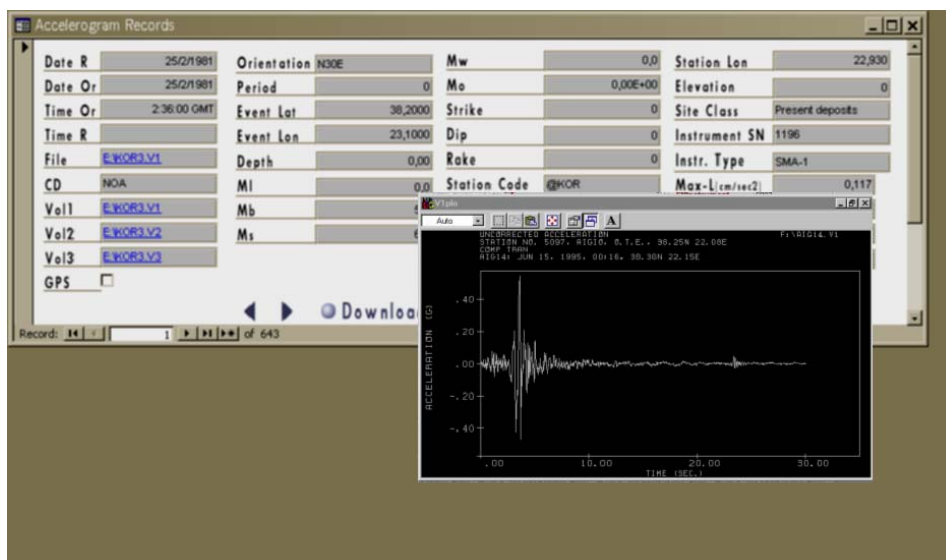
Επίσης αναπτύχθηκε εργαλείο σύνθετης αναζήτησης «General Queries» δίνοντας τη δυνατότητα ανεύρεσης ενός συγκεκριμένου σετ δεδομένων που πληρούν ορισμένες συνθήκες οποιουδήποτε πεδίου που χαρακτηρίζει μια καταγραφή.

Date R	25/2/1981	Orientation	N30E	Mw	0,0	Station Lon	22,930
Date Or	25/2/1981	Period	0	Mo	0,00E+00	Elevation	0
Time Or	2:36:00 GMT	Event Lat	38,2000	Strike	0	Site Class	Present deposits
Time R		Event Lon	23,1000	Dip	0	Instrument SN	1196
File	E:\KOR3.V1	Depth	0,00	Rake	0	Instr. Type	SMA-1
CD	NOA	MI	0,0	Station Code	@KOR	Max-L(cm/sec2)	0,117
Vol1	E:\KOR3.V1	Mb	5,6	Station Name	Korinthos	Max-V(cm/sec2)	0,044
Vol2	E:\KOR3.V2	Ms	6,4	Station Owner	NOA	Max-T(cm/sec2)	0,120
Vol3	E:\KOR3.V3			Station Lat	37,930	Epic Dist	33
GPS	<input type="checkbox"/>						

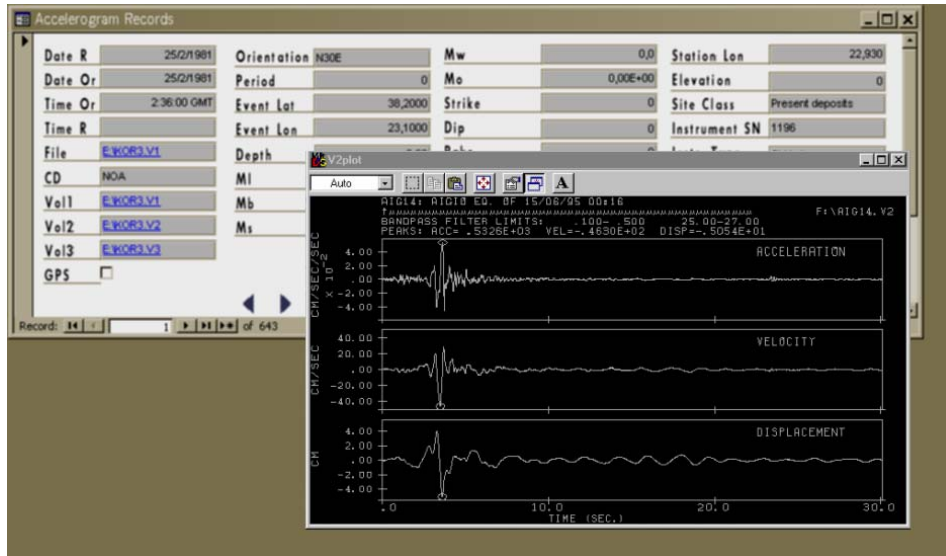
Σχήμα 6.16. Εργαλείο σύνθετης αναζήτησης

Σχήμα 6.17. Αποτελέσματα σύνθετης αναζήτησης

Στη βάση δεδομένων τα ονόματα των αρχείων (raw data και επεξεργασμένα) εμφανίζονται ως «hypertext», δίνοντας έτσι τη δυνατότητα εκτέλεσης συγκεκριμένης εφαρμογής κάθε φορά που το επιλέγουμε. Η εφαρμογή αυτή είναι κάθε φορά ένα από τα προγράμματα v1plot, v2plot and v3plot που επιτρέπουν την απεικόνιση των αντίστοιχων αρχείων μορφής v1 (χρονοσειρά επιτάχυνσης χωρίς διόρθωση), v2 (διορθωμένες χρονοσειρές επιτάχυνσης, ταχύτητας, μετατόπισης) και v3 (φάσμα απόκρισης).



Σχήμα 6.18. Απεικόνιση αρχείου V1



Σχήμα 6.19. Απεικόνιση αρχείου V2



Σχήμα 6.20. Απεικόνιση αρχείου V3