

Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS) στη διαχείριση καταστροφών

Χρίστος Χαλκιάς

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ – ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ - ΜΠΣ , ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΧΕΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ
ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

ΣΤΟΧΟΙ

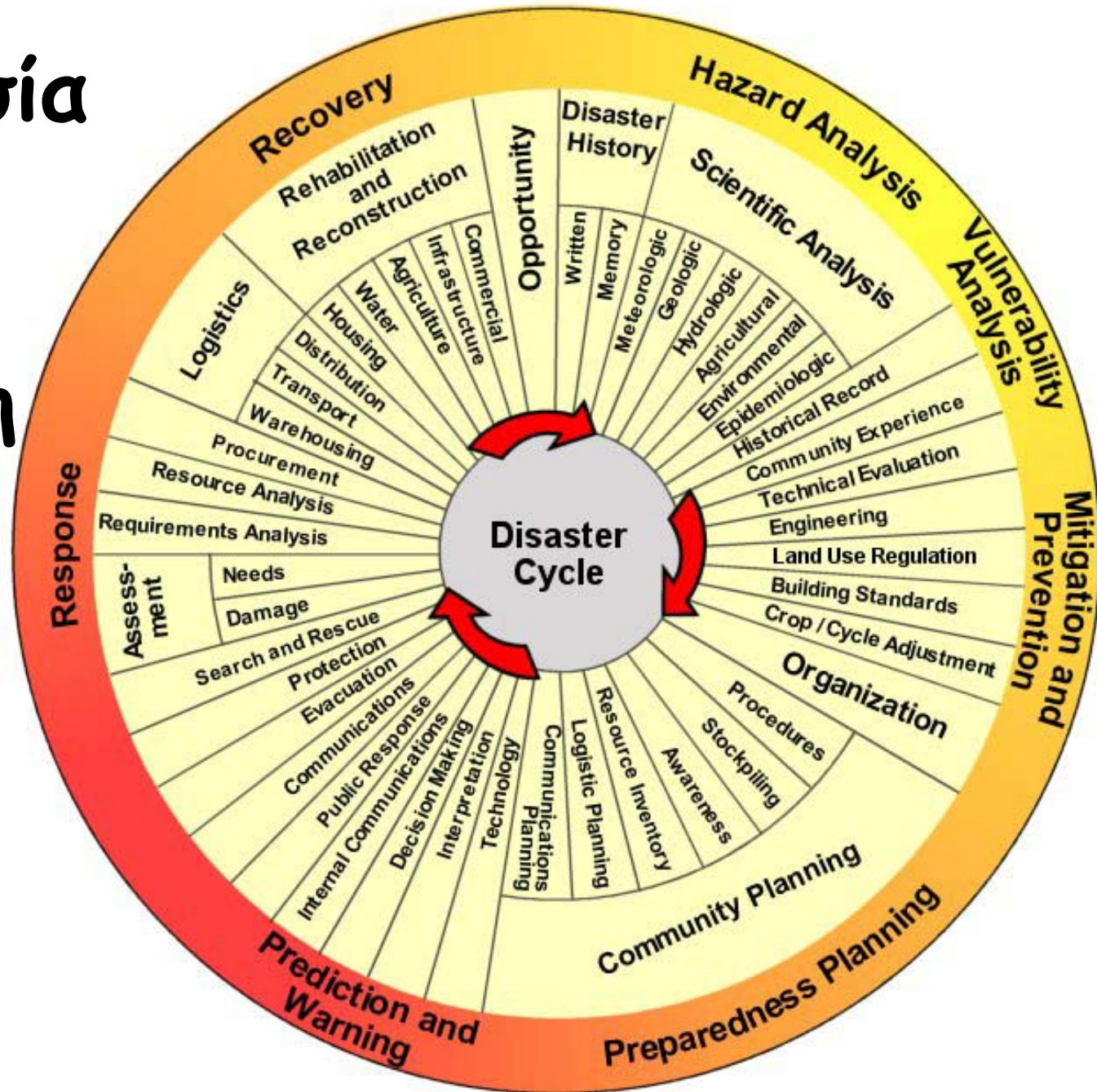
- Σύνδεση GIS – διαχείριση καταστροφών
- Καθορισμός των δεδομένων (πηγών) για την υποστήριξη εφαρμογών
- Αναγνώριση θεμάτων που σχετίζονται με τη βάση δεδομένων και τις πηγές
- Οργάνωση δεδομένων διαχείρισης καταστροφών και δημιουργία χαρτών

Προετοιμασία

Απόκριση

Ανακούφιση

Πρόληψη

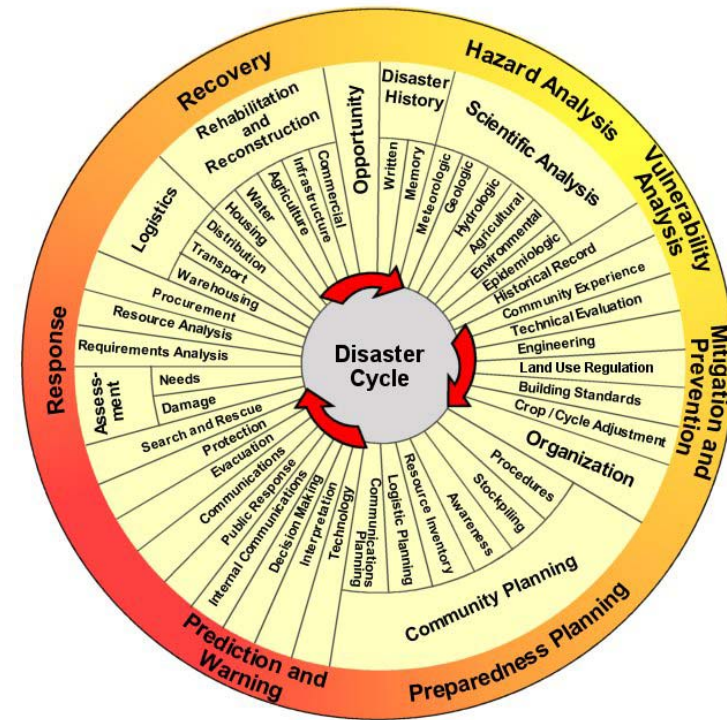


Ο ρόλος των
διαχειριστών είναι...

Συνεχής (προ - κατά τη
διάρκεια - μετά την καταστροφή)

ενώ εργάζονται με...

Διάφορα δεδομένα και ειδικούς



Πρακτικά τα GIS μπορούν να
υποστηρίξουν όλες τις φάσεις του
καταστροφικού κύκλου

Αναγνώριση προτύπων ...

Ποιοι κίνδυνοι απειλούν μια περιοχή - που τοποθετούνται;

Για ποια κτίρια θα έχουμε τις μεγαλύτερες απώλειες σε περίπτωση σημαντικού σεισμού; Πόσο τμήμα του πληθυσμού κατοικεί στη ζώνη εμφάνισης πλημμύρων;

Η προετοιμασία ή η αποφυγή μιας καταστροφής ξεκινά με την αναγνώριση των κινδύνων σε αυτή. Ο απλούστερος τρόπος είναι με την

χαρτογράφηση των συνθηκών της περιοχής, της ανθρώπινης παρουσίας και των τρωτών υπηρεσιών ή υποδομών.

Π.χ. για την αποτίμηση του σεισμικού κινδύνου αρχικά θα πρέπει να συλλεχθούν στοιχεία για τη σεισμικότητα της περιοχής μελέτης. Η αποτύπωση των σεισμικών γεγονότων του παρελθόντος δίνει μια ένδειξη των μελλοντικών γεγονότων.

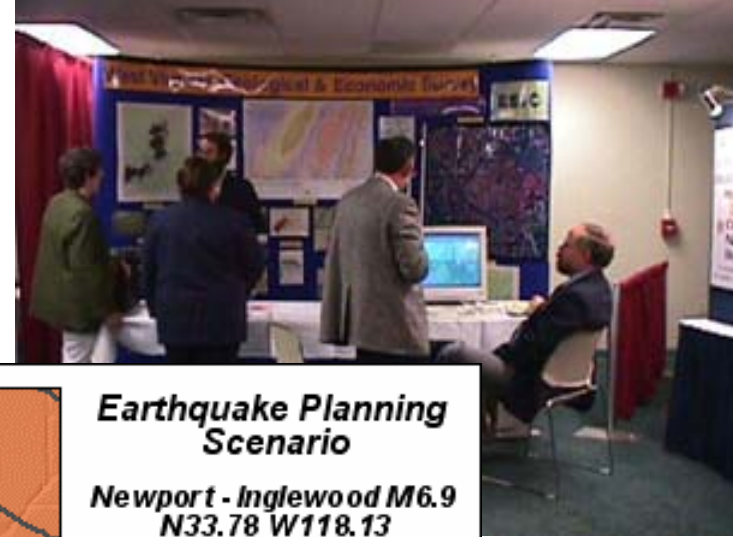
...σχεδιασμός

αλλά αυτό δεν αρκεί : **η συνδυαστική αξιοποίηση** και των γεωλογικών συνθηκών (ενεργά ρήγματα, εδαφικοί τύποι, γεωλογικοί σχηματισμοί κλπ) βοηθά στην κατασκευή χάρτη επικινδυνότητας ο οποίος δείχνει σε ποιες περιοχές μεγάλης πιθανότητας εμφάνισης σεισμικού γεγονότος μπορεί να συμβεί ενίσχυση της σεισμικής δόνησης ή ποιες περιοχές είναι επιδεκτικές σε ρευστοποιήσεις εδαφών.

Αυτό είναι το πρώτο βήμα για να καθοριστεί ποιος ή τι βρίσκεται σε μεγαλύτερο κίνδυνο.

Η χαρτογράφηση του κινδύνου **αναδεικνύει πρότυπα** που δύσκολα εντοπίζονται με διαφορετικό τρόπο ενώ αποτελεί ένα **σημαντικό εργαλείο στα χέρια αυτών οι οποίοι λαμβάνουν τις αποφάσεις.**

παράδειγμα ...



Earthquake Planning Scenario

Newport - Inglewood M6.9
N33.78 W118.13

Critical Facilities

- ▲ Fire and Rescue
- Police
- Emer Operations
- ⚡ Power Utilities

★ Epicenter

— Major Faults

— Major Roads

MMI

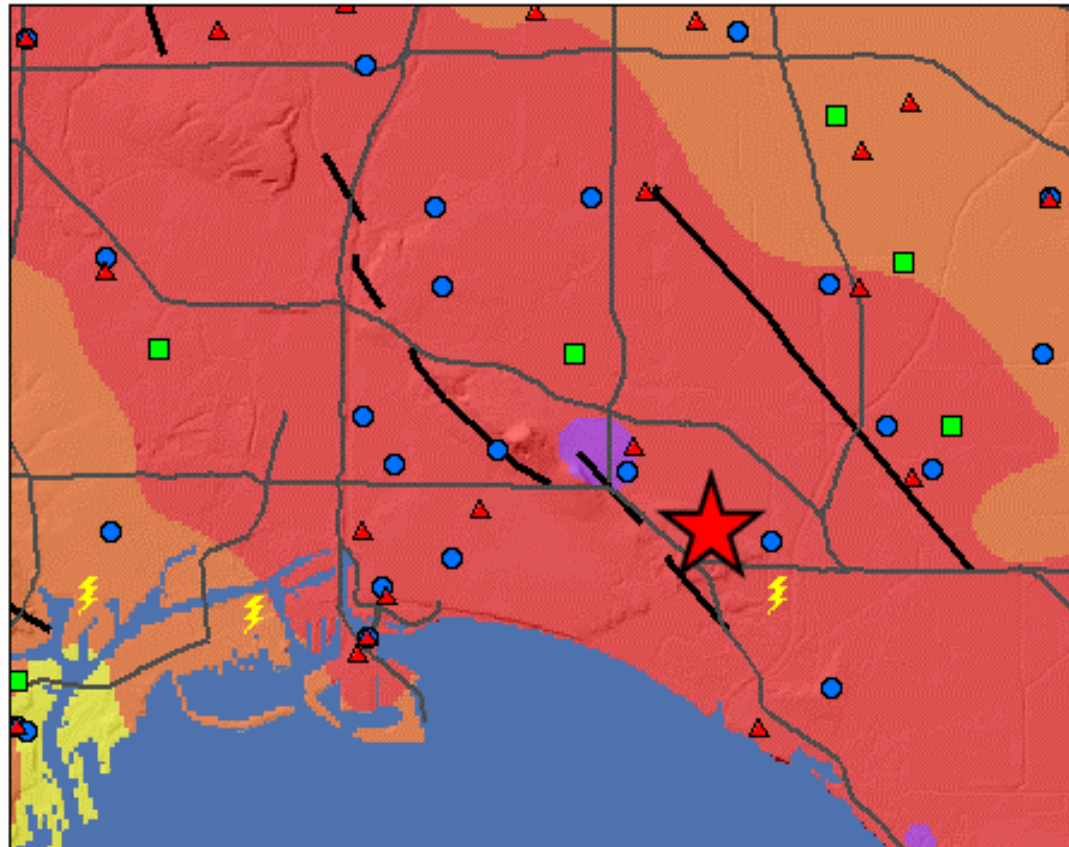
VI

VII

VIII

IX

Water



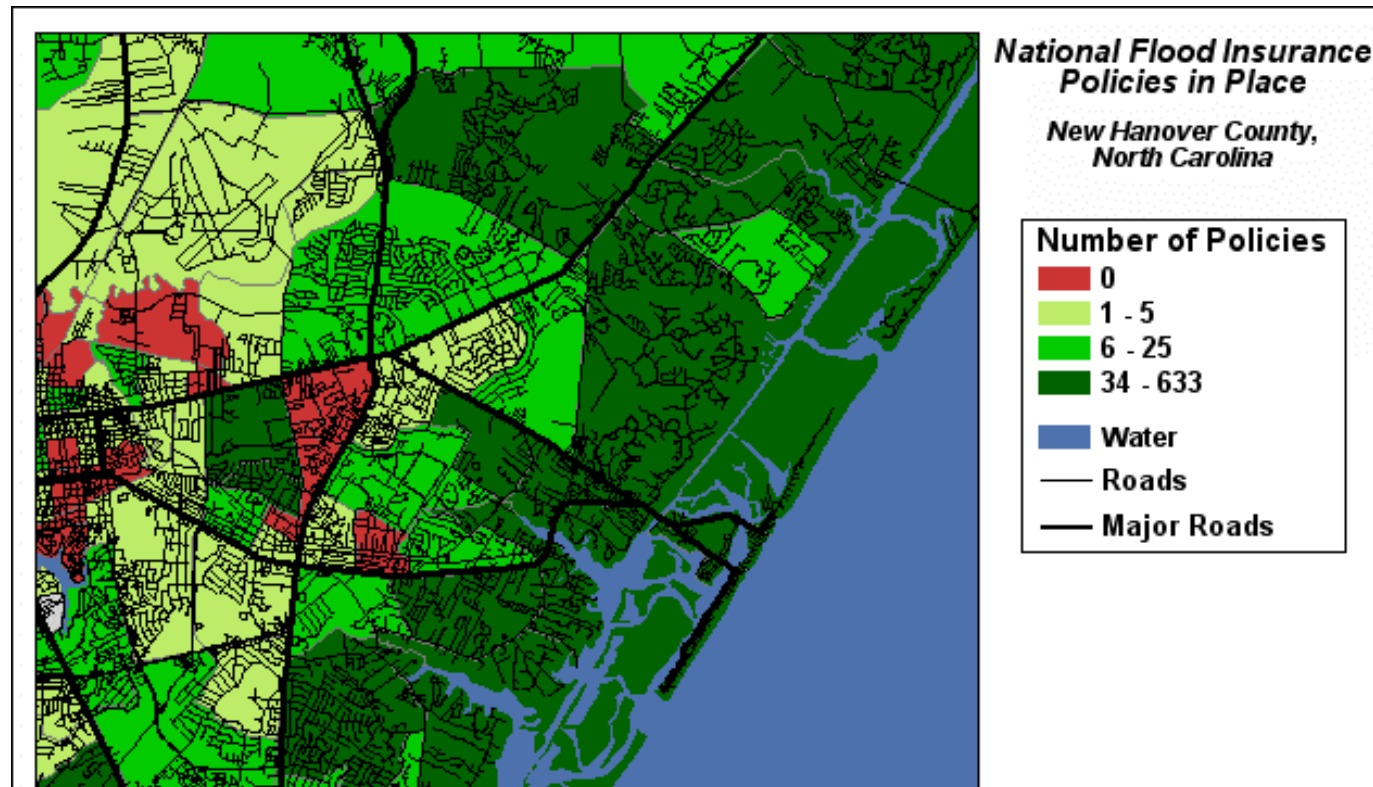
μετριασμός – ανακούφιση (Mitigation)

Η γνώση των περιοχών σε κίνδυνο, είναι το πρώτο βήμα για την έναρξη ενεργειών μετριασμού των καταστροφών.

Που θα έπρεπε να είναι αυστηρότεροι οι κανονισμοί δόμησης? Ποιες υπηρεσίες - υποδομές θα είναι ανθεκτικές σε σημαντικά σεισμικά γεγονότα? Ποιες κατοικίες θα πρέπει να λάβουν προειδοποιήσεις σχετικά με έναν πιθανό κίνδυνο?

Οι χάρτες επικινδυνότητας παρουσιάζουν τις περιοχές που εντοπίζονται οι **κίνδυνοι** και το **χώρο τον οποίο θα επηρεάσουν**. Ο συνδυασμός αυτών των δεδομένων με άλλες πληροφορίες της περιοχής μπορεί εύκολα να καταδείξει τις **τρωτές περιοχές**.

Οι περιοχές με την **μεγαλύτερη τρωτότητα** είναι και αυτές στις οποίες θα πρέπει να λάβουν χώρα **ενέργειες (πολιτικές) μετριασμού**.



Οι προσπάθειες μετριασμού έχουν ως κύριο στόχο την **εξάλειψη ή τη μείωση της πιθανότητας εκδήλωσης μιας καταστροφής**. Οι προσπάθειες αυτές αφορούν δημόσιες υπηρεσίες, επιχειρήσεις αλλά και οικογένειες.

Σε πολλές περιπτώσεις στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση των απωλειών (σε ανθρώπινες ζωές αλλά και σε περιουσίες) σε περιπτώσεις αναπόφευκτων καταστροφών.

Συνήθως τα μέτρα ανακούφισης υιοθετούνται από τους τοπικούς φορείς.

Οι χάρτες βοηθούν στην κατάδειξη των ενεργειών μετριασμού αλλά και στην χαρτογράφηση της αποτελεσματικότητας των ενεργειών μετριασμού.

Προετοιμασία

Αφού έχουν γίνει ενέργειες για την αποφυγή μιας καταστροφής θα πρέπει να προετοιμαστούμε για τα χειρότερα.

- Σε ποιες περιοχές (εκτός των ζωνών μεγάλου κινδύνου) μπορούν να τοποθετηθούν καταλύματα;
- Ποιες διαδρομές εκκένωσης θα ενεργοποιηθούν (με βάση διαφορετικά καταστροφικά σενάρια) ;
- Ποιες είναι οι βέλτιστες διαδρομές για υποδομές υγείας εκτός της ζώνης καταστροφής ; Πώς θα κατανεμηθούν οι πληγέντες σε αυτές ;
- Πόσο νερό και τρόφιμα θα χρειαστούν και που θα αποθηκευτούν ;

Αφού αναγνωριστούν οι αναμενόμενες ζημιές (με βάση την επικινδυνότητα και τις ενέργειες μετριασμού) μπορεί να γίνει μια **εκτίμηση των χαρτών που θα πρέπει να δημιουργηθούν**. Ενώ είναι δύσκολο να προσδιοριστεί ο ακριβής αριθμός τους μπορεί να προσδιοριστεί ο **χώρος** που θα φιλοξενεί την ομάδα χαρτογράφησης καθώς και **το υλικό** με το οποίο θα πρέπει να προμηθευτεί.

Καθώς τα όρια σχεδιασμού, μετριασμού και προετοιμασίας είναι πολλές φορές ασαφή οι εφαρμογές **GIS** που υλοποιούνται στις φάσεις αυτές πολλές φορές αντιμετωπίζονται με ενιαίο τρόπο ως συνολικές ενέργειες μετριασμού.

Απόκριση

Μετά την εκδήλωση μιας καταστροφής θα πρέπει να αποφασιστεί ο τρόπος αντίδρασης.

Ποιες περιοχές έχουν πληγεί περισσότερο;
Ποιες περιοχές θα πρέπει να εκκενωθούν;
Ποια είναι τα προβλήματα στα δίκτυα μεταφορών;
Που χρειάζονται πραγματογνωμοσύνες;

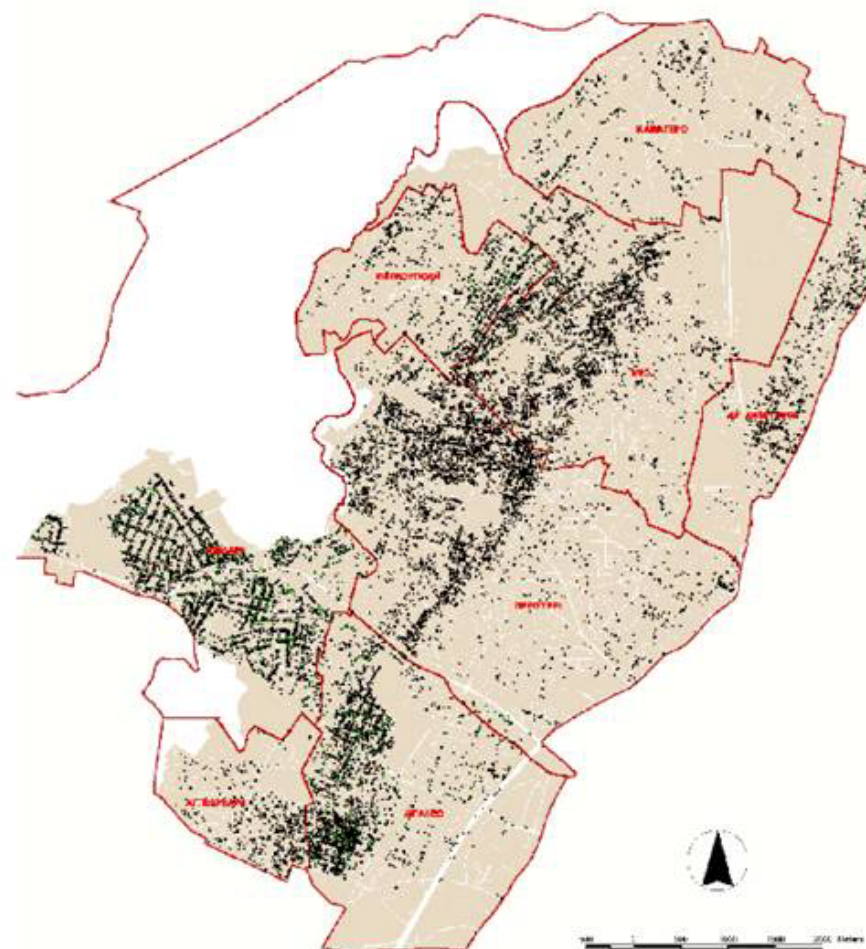
Σε αυτή τη φάση συνήθως υπάρχει η ανάγκη για ροή τεράστιου όγκου πληροφορίας. (περιοχές, συνθήκες, διαθεσιμότητα πληθυσμού, εξοπλισμός, προμήθειες, κλπ)

Σε αντίθεση με τις προηγούμενες φάσεις, εδώ η απόκριση σε ένα συγκεκριμένο γεγονός σημαίνει ταχύτατη μεταφορά μεγάλου όγκου πληροφορίας σε μεγάλο αριθμό κατοίκων με κατανοητό και εύληπτο τρόπο.

Σε αυτή τη φάση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές οι δυνατότητες ενός GIS και ιδιαίτερα αυτές που σχετίζονται με την ...

οπτικοποίηση χωρικών κατανομών

Χάρτης 3: Χωροκατανομή κτιριακών απωλειών στην περιοχή της δυτικής Αθήνας από το σεισμό 7 - 9 - 1999



Εργαστήριο Εφαρμοσμένης και Ανθρώπινης Γεωγραφίας
Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
πηγή: ΑΣΔΑ, επεξεργασία Ε.Ο.

Αποκατάσταση

Η φάση αυτή δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια **συνεχής προσπάθεια επαναφοράς της γεωγραφικής περιοχής που υπέστη μια καταστροφή στην ίδια (και προτιμότερο σε καλύτερη) κατάσταση στην οποία βρισκόταν προ της καταστροφής.**

Πολλές φορές τα όρια αποκατάστασης - απόκρισης είναι ασαφή.

Σε γενικές γραμμές έχουμε δύο φάσεις αποκατάστασης :

- **Την άμεση αποκατάσταση ζωτικών συστημάτων**
- **Και την αποκατάσταση μακράς περιόδου στην οποία συντελείται η ευρύτερη ανοικοδόμηση.**

September 27, 2001



**Short-term
recovery**

**Long-term
recovery**



**Selected design for the
World Trade Center site**

Σχεδιασμός GIS για διαχείριση καταστροφών

- Αποτίμηση αναγκών
- Καθορισμός λειτουργικών απαιτήσεων
- Απαιτήσεις βάσης δεδομένων
- Απαιτήσεις λογισμικού
- Απαιτήσεις υλικού
- Απαιτήσεις επικοινωνιών
- Εννοιολογικός σχεδιασμός
- Σχεδιασμός τελικού συστήματος
- Υλοποίηση συστήματος