

# Σεισμοτεκτονικοί χάρτες

## Ένα πολύτιμο εργαλείο για τον αντισεισμικό σχεδιασμό

**Η** αποφυγή των σεισμικά ενεργών και επομένως επικίνδυνων περιοχών αποτελεί την πλέον άμεση προσπάθεια διευθέτησης του προβλήματος των καταστροφών από σειμούς. Η μικροζωνοποίηση των γαιών με στόχο τη μετατροπή των ήδη ανεπτυγμένων περιοχών σε πάρκα αναψυχής ή για άλλες παρόμοιες χρήσεις, καθώς και η αποφυγή οποιασδήποτε περαιτέρω ανάπτυξης στις σεισμικά επικίνδυνες περιοχές, πρέπει να είναι πρώτης προτεραιότητας. Μια τέτοια πολιτική προϋποθέτει και εξαρτάται άμεσα από τη διάθεση του κοινού για πληροφόρηση, ενώ παρατηρούνται προβλήματα τόσο στην παροχή των κατάλληλων πληροφοριών όσο και στην εξασφάλιση ικανοποιητικής κοινωνικής απόκρισης.

Ένα σημαντικό εργαλείο για την αποφυγή των σεισμικά επικίνδυνων περιοχών και τη χαρτογράφηση των ρηξιγενών ζωνών είναι οι νεοτεκτονικοί χάρτες. Τα βασικά στοιχεία που περιλαμβάνει ένας νεοτεκτονικός χάρτης είναι τα ακόλουθα:

■ Ταξινόμηση και διαχωρισμό των πετρωμάτων που δομούν την περιοχή ενδιαφέροντος, ανάλογα με τις φυσικομηχανικές τους ιδιότητες, δηλαδή αν πρόκειται για συμπαγή και συνεκτικά πετρώματα ή αν η περιοχή δομείται από χαλαρά ιζημάτα που αποτελούνται από ασυνέχειες στη δομή των πετρωμάτων ή αυτά αποτελούν ενιαία μάζα, αν το πάχος μεταβάλλεται κ.λπ. Όλα τα χαρακτηριστικά αυτά είναι απαραίτητα για τον καθορισμό του συντελεστή σεισμικής επικινδυνότητας που αποτελεί δείκτη της αναμενόμενης συμπεριφοράς και απόκρισης στη

Άρθρο του αναπληρωτή καθηγητή Δυναμικής Τεκτονικής  
Εφαρμοσμένης Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών,

Δρος Ευθ. Λέκκα

**Πρώτης προτεραιότητας πρέπει να είναι η μικροζωνοποίηση των γαιών με στόχο τη μετατροπή των ήδη ανεπτυγμένων περιοχών σε πάρκα αναψυχής ή για άλλες παρόμοιες χρήσεις, καθώς και η αποφυγή οποιασδήποτε περαιτέρω ανάπτυξης στις σεισμικά επικίνδυνες περιοχές.**

σεισμική διέγερση τόσο του εδάφους όσο και των κατασκευών που θεμελιώνονται σε αυτό.

■ Ταξινόμηση και διαχωρισμό των ρηξιγενών ζωνών με μεγάλο άλμα και μικρότερα ρήγματα, αλλά κυρίως ανάλογα με την πιθανότητα που παρουσιάζουν να δώσουν κάποιο σεισμό είτε ενεργοποιηθούν από κάποιο άλλο. Έτσι διακρίνονται σε (i) σεισμικά ρήγματα, ρήγματα δηλαδή που είναι γνωστό ότι σχετίζονται και είναι υπεύθυνα για κάποιο σεισμό, (ii) ενεργά ρήγματα των οποίων τα χαρακτηριστικά είναι τέτοια ώστε να αναμένεται να δώσουν στο μέλλον κάποιο σεισμό, (iii) πιθανά ενεργά ρήγματα για τα οποία δεν υπάρχει κάποια πιθανότητα να ενεργοποιηθούν στο μέλλον και τέλος (iv) ανενεργά ρήγματα, τα ρήγματα με χαρακτηριστικά τέτοια που επιτρέπουν τη με βεβαιότητα απόκλιση οποιασδήποτε δραστηριοποίησής τους στο μέλλον.

■ Περιοχές οι οποίες είναι επιρρεπείς σε καταστροφικά φαινόμενα, όπως καταπτώσεις, καθιζήσεις, κατολισθήσεις, ρευστοποιήσεις και τα οποία είναι δυνατόν να συμβούν κατά τη διάρκεια της σεισμικής δραστηριότητας.

■ Διάφορα άλλα στοιχεία τα οποία αποτελούν δείκτες έντονης σεισμικής δραστηριότητας, όπως επίκεντρα και μεγέθη σεισμών, μετατοπίσεις γραμμών ακτών, ανοδικές και καθοδικές κινήσεις περιοχών, θερμές πηγές, μορφολογικές ανωμαλίες του ανάγλυφου (π.χ., έντονες μορφολογικές ασυνέχειες, κατά βάθος διάβρωση, επιφάνειες ισοπέδωσης, διαδοχικοί κόνοι κορημάτων κ.λπ.).

Το βασικό στοιχείο των νεοτεκτονικών χαρτών είναι ότι στην ουσία οριοθετούν τις περιοχές που παρουσιάζουν ή αναμένεται να παρουσιάσουν περισσότερο ή λιγότερο έντονη σεισμική δραστηριότητα, από αυτές που φαίνονται ανενεργές και είναι σχετικά ασφαλείς. Ταυτόχρονα, διαχωρίζονται και οι περιοχές που από γεωτεχνική άποψη αναμένεται να παρουσιάσουν αρνητική μηχανική συμπεριφορά σε περίπτωση σεισμικής διέγερσης. Επομένως, η συμβολή των νεοτεκτονικών χαρτών στην πολιτεία και το κοινωνικό σύνολο γενικότερα μπορεί να συνοψιστεί στα ακόλουθα:

■ Οι πλέον σταθερές περιοχές μπορούν να επιλεγούν για την πολεοδομική ανασυγκρότηση, είτε για τη δημιουργία καινούργιων οικισμών ή συγκροτημάτων είτε για την επέκταση των ήδη υπαρχόντων. Φυσικά, οι αποκλειόμενες περιοχές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άλλου είδους δραστηριότητες, όπως καλλιέργειες, πάρκα κ.λπ.

■ Βοηθούν στην επιλογή των κατάλληλων συντελεστών δόμησης ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζει κάθε περιοχή.

■ Περιοχές που παρουσιάζονται σεισμικά επικίνδυνες αποκλείονται για την κατασκευή δημοσίων κτιρίων μεγάλης σπουδαιότητας (σχολεία, νοσοκομεία κ.λπ.), τουριστικών εγκαταστάσεων κ.λπ.

■ Παρέχουν τη δυνατότητα καθορισμού των περιοχών που κρίνονται κατάλληλες

για τη δημιουργία βιομηχανικών ζωνών και πάρκων.

■ Είναι δυνατός ο αποκλεισμός θέσεων και περιοχών ακατάλληλων για την κατασκευή τεχνικών έργων μικρής ή μεγαλύτερης σημασίας και κόστους, όπως φράγματα, σπράγγες, έργα οδοποιίας κ.λπ.

■ Είναι δυνατή η λήψη ειδικής μέριμνας για την προστασία μνημείων και αρχαιολογικών χώρων ανάλογα με τη σεισμική επικινδυνότητα που παρουσιάζει η περιοχή στην οποία εντοπίζονται.

■ Παρέχουν τη δυνατότητα προγραμματισμού ειδικών έργων για την πρόληψη καταστροφικών φαινομένων (καταπτώσεις, καθιζήσεις, κατολισθήσεις κ.λπ.), που συνήθως συνοδεύουν τους σειμούς.

■ Είναι δυνατή η λήψη ειδικών μέτρων για την προστασία των ακτών και των κατασκευών που βρίσκονται πάνω ή κοντά σε αυτές από φαινόμενα που είναι αποτέλεσμα κάποιου σεισμού (π.χ. άνοδος της στάθμης της θάλασσας κ.λπ.).

Γνωρίζοντας τις σεισμικά επικίνδυνες περιοχές, μπορούν να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την προστασία των κατοικημένων περιοχών με άμεσο στόχο το κόστος, ανθρώπινο ή υλικό, να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο. Έτσι, με βάση τα στοιχεία των νεοτεκτονικών χαρτών και για συγκεκριμένες περιοχές ενδιαφέροντος, μπορούν να γίνουν:

■ Διερεύνηση της συμπεριφοράς των κατασκευών σε αναμενόμενο σεισμό και πρόταση μέτρων στην περίπτωση που αυτή κρίνεται μη ικανοποιητική.

■ Προτάσεις για συμπληρωματικές προδιαγραφές έργων στην περιοχή, καθώς επίσης και προτάσεις για ακόμη περισσότερο εξειδικευμένες μελέτες αντισεισμικής προστασίας σε συγκεκριμένες περιοχές.

■ Καταγραφή των προβλημάτων σε σχέση με τις κρίσιμες λειτουργίες της πόλης σε σεισμό και σχεδιασμός των απαραίτητων επεμβάσεων για την άμβλυση των επιπτώσεών του.

■ Βελτίωση της οργανωτικής στάθμης και της επιχειρησιακής ικανότητας των εμπλεκόμενων στα σχέδια έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση των σεισμών και σύνταξη τοπικού επιχειρησιακού σχεδίου έκτακτης ανάγκης.

Με όλα τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι ένα μεγάλο μέρος των αναπτυξιακών προγραμμάτων και των διοικητικών και επιχειρησιακών λειτουργιών σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης μπορεί να σχεδιαστεί με βάση τους νεοτεκτονικούς χάρτες, των οποίων, σημειωτέον, οι προδιαγραφές είναι έτσι διατυπωμένες ώστε να μπορούν να ερμηνευτούν και να αξιολογηθούν από όλους τους επιστήμονες που ασχολούνται με τις ανωτέρω δραστηριότητες (μηχανικοί, αρχιτέκτονες, πολεοδόμοι κ.λπ.).

Στο σημείο αυτό κρίνεται επίσης σκόπιμο να αναφερθεί ότι σε όλες τις χώρες οι οποίες παρουσιάζουν έντονο σεισμικό πρόβλημα, όπως η Ελλάδα, έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό η στρατηγική της αντισεισμικής προστασίας και ήδη εφαρμόζονται συγκεκριμένες προδιαγραφές σε όλες τις δραστηριότητες με στόχο τη μείωση των επιπτώσεων από μελλοντικούς σειμούς. Στο πλαίσιο αυτό, έχει τεθεί σε εφαρμογή από τον Οργανισμό Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (ΟΑΣΠ) η εκπόνηση νεοτεκτονικών χαρτών αρχικά σε κρίσιμες περιοχές, ενώ στη συνέχεια το πρόγραμμα περιλαμβάνει και εκπόνηση νεοτεκτονικών χαρτών σε λιγότερο επικίνδυνες περιοχές του ελληνικού χώρου.

Παράλληλα, βρίσκεται σε ανάπτυξη το πρόγραμμα εκπόνησης υποθαλάσσιων νεοτεκτονικών χαρτών από το Εθνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΚΘΕ) σε επιλεγμένες περιοχές, έτσι ώστε να υπάρχει σαφής εικόνα της νεοτεκτονικής παραμόρφωσης και στον υποθαλάσσιο χώρο, ο οποίος πολλές φορές φιλοξενεί εστίες σεισμών με ιδιαίτερα καταστροφικά αποτελέσματα.

## ΟΜΙΛΟΣ ΦΟΥΡΛΗΣ

### Ανακοίνωση

Είμαστε συντετριμμένοι για τους έξι ανθρώπους μας που χάθηκαν στον καταστροφικό σεισμό.

Πάσχουμε μαζί με τις οικογένειές τους και τις διαβεβαιώνουμε ότι είμαστε δίπλα τους τις δύσκολες αυτές ώρες, όπως και στους εννέα ανθρώπους μας που τραυματίστηκαν.

Ευχαριστούμε θερμά τις Αρχές και τους απλούς πολίτες που μας παραστάθηκαν.

Ιδιαίτερα ευχαριστούμε το Πυροσβεστικό Σώμα και τις Εθελοντικές Ομάδες διάσωσης για τις υπεράνθρωπες προσπάθειές τους, τον ακούραστο ζήλο και την αυταπάρνησή τους.

Ο Όμιλος Φουρλής, σε συνεννόηση με τη διοίκηση του Πυροσβεστικού Σώματος, θα στηρίξει οικονομικά το έργο του στη μνήμη των έξι συναδέλφων μας.

Το Διοικητικό Συμβούλιο