

Σεισμοί: μελέτη, πρόγνωση, προφύλαξη

➔ Μεγάλη η προσφορά του Πανεπιστημίου Αθηνών

Συνέντευξη στον Σ. Ν. Κοδέλλα

Ο καθηγητής Σεισμολογίας κ. Κωνσταντίνος Μακρόπουλος και ο αναπληρωτής καθηγητής Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας κ. Ευθύμιος Λέκκας είναι μέλη Δ.Ε.Π. του Τμήματος Γεωλογίας, ενός Τμήματος που από την ίδρυσή του έχει συμβάλει σημαντικά στον εμπλουτισμό της επιστημονικής γνώσης γύρω από τα γεωλογικά φαινόμενα. Η συζήτηση με τους δύο καθηγητές έχει σαν αντικείμενο τους σεισμούς, ένα φαινόμενο για το οποίο έχουν γραφτεί κατά καιρούς πολλά και έχουν, δυστυχώς, ειπωθεί ακόμα περισσότερα σε τηλεοπτικούς και ραδιοφωνικούς σταθμούς με τέτοιο τρόπο και σε τέτοιο βαθμό που, όπως έχουν επιστημονικά ορισμένοι θεωρητικοί, ο μέσος πολίτης τείνει ορισμένες φορές να εμπεδώσει την πεποίθηση ότι η σύγχρονη κοινωνία είναι μια «κοινωνία διακινδύνευσης», όπου η κατάσταση έκτακτης ανάγκης απειλεί να μετατραπεί σε φυσιολογική συνθήκη.

Το χρέος όμως του σεισμολόγου και όσων ασχολούνται με την πρόβλεψη και την αντιμετώπιση των σεισμών είναι ακριβώς η σωστή ενημέρωση της κοινής γνώμης γιατί, όπως τονίζουν οι δύο συνομιλητές μας, «ο σωστά ενημερωμένος πολίτης είναι λιγότερο ευάλωτος στις φήμες που προκαλούν σύγχυση και, τελικά, πανικό». Έχοντας πάντοτε κατά νου το χρέος αυτό, οι επιστήμονες του Πανεπιστημίου Αθηνών με τη δουλειά τους συμβάλλουν καθημερινά στον εμπλουτισμό των γνώσεών μας γύρω από τους σεισμούς και προσπαθούν με το άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό και τα σύγχρονα μηχανήματα να αποκωδικοποιήσουν τους νόμους της φύσης με τελικό στόχο τη βραχεία πρόγνωση σεισμών η οποία εντούτοις, όπως οι ίδιοι τονίζουν, θα αργήσει πολλά ακόμα χρόνια να γίνει πραγματικότητα...

Ωστόσο, όπως μας επισημαίνει ο κ. Μακρόπουλος, «η βραχεία πρόγνωση των σεισμών είναι ένας μόνο από τους στόχους του σεισμολόγου. Ένας εξίσου σημαντικός στόχος που είναι περισσότερο ρεαλιστικός και που έχουμε κάνει πολύ μεγάλα βήματα και σε ελληνικό επίπεδο είναι να αποτιμήσουμε τη σεισμική επικινδυνότητα μιας περιοχής με στατιστικές κυρίως μεθόδους και έχοντας ως βασική προϋπόθεση ότι το μέλλον θα μιμηθεί το παρελθόν». «Ο βασικός μας στόχος», υπογραμμίζει ο κ. Λέκκας, «είναι, δεδομένου ότι δεν μπορούμε να αποτρέψουμε τους σεισμούς, να μπορέσουμε να περιορίσουμε τουλάχιστον όσο γίνεται τις καταστροφικές συνέπειές του και, βεβαίως, τα ανθρώπινα θύματα».

Ο καθηγητής Κωνσταντίνος Μακρόπουλος και οι συνεργάτες του στο Εργαστήριο Σεισμολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών συνεχίζουν το δρόμο που χάραξαν οι δυο στυλοβάτες της σεισμολογικής επιστήμης στην Ελλάδα, οι αείμνηστοι **Άγγελος Γαλανόπουλος** και **Ιωάννης Δρακόπουλος**. Το Εργαστήριο Σεισμολογίας του Πανεπιστημίου μας είναι το πρώτο που δημιουργήθηκε στην Ελλάδα και σήμερα διαθέτει τον αρτιότερο εξοπλισμό σε σειсмоγράφους, επιταχυνσιογράφους καθώς και φορητό εξοπλισμό για την επιτόπια μελέτη των σεισμικών φαινομένων, όποτε και όπου αυτά εκδηλωθούν. Καθημερινά το Εργαστήριο παρακολουθεί τη σεισμικότητα ολόκληρης της χώρας διαθέτοντας το καλύτερο δίκτυο σειсмоγράφων.

Από την πλευρά του, ο αναπληρωτής καθηγητής Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας κ. Ευθύμιος Λέκκας έχει τα τελευταία χρόνια βρεθεί σε όλα τα μέρη του πλανήτη όπου έχουν εκδηλωθεί σεισμοί μεγάλης εντάσεως, όπως η Αίγυπτος, η Αλγερία, το Σαν Φρανσίσκο, η Τουρκία κ.λπ., προκειμένου να μελετήσει από κοντά την εξέλιξη των φαινομένων σε κάθε περίπτωση και να αποκομίσει εμπειρίες και γνώσεις. Πρόσφατα μάλιστα υπήρξε εκπρόσωπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο σεισμό της Αλγερίας και συντονιστής όλων των Ευρωπαϊκών ομάδων διάσωσης. Η δουλειά που γίνεται στο Εργαστήριο Τεκτονικής - Γεωλογικών Χαρτογραφήσεων είναι πολύ σημαντική, γεγονός που απεδείχθη και στον πρό-

σφατο σεισμό στη Λευκάδα. «Στην περίπτωση της Λευκάδας είχαμε πραγματοποιήσει πριν από τρία χρόνια περίπου μια έρευνα με σκοπό να καθορίσουμε τις περιοχές του νησιού οι οποίες θα είχαν τις υψηλότερες καταστροφές σε περίπτωση σεισμού. Και πράγματι με το σεισμό η μελέτη μας επιβεβαιώθηκε πλήρως σε όλα της τα επίπεδα, γεγονός που σημαίνει ότι οι επιστημονικές μεθοδολογίες που χρησιμοποιούμε είναι σωστές». Ωστόσο, και αυτή η μελέτη ήταν μια από τις πολλές που δυστυχώς η πολιτεία δεν έλαβε υπόψη της.



Ο κ. Μακρόπουλος

Πόσο προετοιμασμένη είναι η πολιτεία;

Ο καθηγητής κ. Μακρόπουλος τονίζει ότι η ελληνική πολιτεία δεν έχει προχωρήσει στα απαραίτητα βήματα για την αντισεισμική θωράκιση της χώρας. «Είναι ακόμα πολλά πράγματα που δεν έχουν γίνει», μας λέει χαρακτηριστικά και υπογραμμίζει πως «παρότι ο αντισεισμικός σχεδιασμός έχει γίνει, δεν υπάρχει ουσιαστικός έλεγχος από την πολιτεία. Ο ιδιώτης είναι ανυπεράσπιστος γιατί στην Ελλάδα δεν υπάρχει πρώτον, μητρώο κατασκευαστών και δεύτερον, έλεγχος της ποιότητας των υλικών με τα οποία κατασκευάζονται οι κατοικίες». Βεβαίως ο κ. Μακρόπουλος δεν παραλείπει να μας υπενθυμίσει ότι «σέρβις δεν χρειάζονται μόνο τα αυτοκίνητα αλλά και τα σπίτια. Κάθε φορά που βλέπουμε ότι υπάρχει πρόβλημα, όπως για παράδειγμα μια διαρροή στον τοίχο, τότε οφείλουμε να την επισκευάσουμε αμέσως, καθώς το νερό θα εισχωρήσει στους τοίχους με αποτέλεσμα να σκουριάσει ο οπλισμός του σπιτιού, να εξασθενήσει και σε έναν μελλοντικό σεισμό το σπίτι να καταρρεύσει».

«Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολύ σημαντικά βήματα στα θέματα της πολιτικής προστασίας, δηλαδή την αντιμετώπιση των φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών, αλλά παράλα αυτά υπολείπαστε σε μεγάλο βαθμό από τις προηγμένες χώρες», υπογραμμίζει και ο κ. Λέκκας. «Παρότι οι επιστήμονες δίνουν πολύτιμα στοιχεία προς την πολιτεία προκειμένου να αντιμετωπίσει τους σεισμούς, δυστυχώς παρατηρείται μια υστέρηση στην απόκριση της πολιτείας. Έτσι παρατηρείται το φαινόμενο η πολιτεία

να χρηματοδοτεί μελέτες τις οποίες ποτέ δεν λαμβάνει υπόψη της».

Απαραίτητη η γεωτεχνική μελέτη

«Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε τη γεωλογία του εδάφους πάνω στο οποίο θέλουμε να χτίσουμε», υπογραμμίζει ο Ε. Λέκκας. «Βλέπεις ότι μετά από έναν ισχυρό σεισμό τα σπίτια σε ένα οικοδομικό τετράγωνο μπορεί να έχουν καταστραφεί ενώ στο δίπλα ακριβώς οικοδομικό τετράγωνο να μην έχουν πάθει τίποτα. Αυτό οφείλεται στην ποιότητα του εδάφους το οποίο διαφέρει από περιοχή σε περιοχή. Φαινόμενα σαν αυτά μπορούν να αποφευχθούν εάν πριν από την κατασκευή ενός κτηρίου υπάρχει η ανάλογη γεωτεχνική μελέτη η οποία υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο οφείλει να κατασκευαστεί ένα κτήριο ανάλογα με το έδαφος που βρίσκεται από κάτω». Σημαντικές προσηλύσεις ώστε να παισθεθεί η πολιτεία για την αναγκαιότητα τέτοιων μελετών είχαν γίνει κατά τη θητεία του κ. Μακρόπουλου ως Προέδρου του Γεωλογικού Τμήματος αλλά, όπως ο ίδιος μας επισημαίνει, η πολιτεία ακόμα αρνείται να καταστήσει υποχρεωτική την γεωτεχνική μελέτη πριν από την κατασκευή ενός κτηρίου με τον ισχυρισμό ότι κάτι τέτοιο θα αύξανε το κόστος. Ωστόσο, ο κ. Λέκκας υπογραμμίζει ότι «το κόστος δεν είναι καθόλου μεγάλο αν αναλογιστεί κανείς τα δεκάδες εκατομμύρια που κοστίζει ένα σπίτι το οποίο θα καταρρεύσει αλλά και τις ανθρώπινες ζωές που θα σωθούν και των οποίων φυσικά η αξία δεν μπορεί να αποτιμηθεί με οικονομικούς όρους».

Το χρέος του σεισμολόγου είναι η σωστή ενημέρωση

Ο καθηγητής Κ. Μακρόπουλος δίνει έμφαση στο χρέος του σεισμολόγου να ενημερώνει σωστά την κοινή γνώμη, όχι μόνο μετά από έναν καταστροφικό σεισμό αλλά σε καθημερινή βάση. «Σαν εκπαιδευτικοί προσπαθούμε να εξοικειώσουμε τους νέους με το φαινόμενο του σεισμού, από τις πρώτες κιόλας βαθμίδες της εκπαίδευσης με απλές και κατανοητές έννοιες. Οφείλουμε να εκπαιδεύσουμε τον κόσμο ώστε να είναι ενήμερος, να μπορεί να αντιδράσει σωστά και να μην υπάρχουν κάθε φορά φαινόμενα πανικού. Πρέπει να δεχτούμε το γεγονός ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχουν σεισμικές περιοχές αλλά περιοχές λιγότερο ή περισσότερο επικίνδυνες. Πρέπει να μάθουμε να ζούμε με τους σεισμούς και να γνωρίζουμε πώς να προστατευθούμε. Ο στόχος μας είναι να ελαττώσουμε την τρωτότητα όχι μόνο των κατασκευών αλλά και του κοινωνικού ιστού. Όσο πιο καλά είναι ενημερωμένος ένας πολίτης τόσο λιγότερο ευάλωτος είναι σε φήμες και πανικό, όλες αυτές τις δευτερογενείς συνέπειες δηλαδή που έχουν αποδειχθεί χειρότερες από τις πρωτογενείς συνέπειες ενός σεισμού».

Η καλή συνεργασία φέρνει το ποθητό αποτέλεσμα

Οι επιστήμονες δεν ασχολούνται με τους σεισμούς μόνο όταν αυτοί εκδηλώνονται. Αντιθέτως, καθημερινά εκπονούν μελέτες «στο μεγαλύτερο εργαστήριο του γεωλόγου και του σεισμολόγου», τη φύση, με σκοπό να προβλέψουν μακροπρόθεσμα τους σεισμούς και να προσπαθήσουν να αποτρέψουν τις συνέπειές του, όταν αυτός εκδηλωθεί. Αυτές οι μελέτες είναι μια επίπονη διαδικασία που απαιτεί τη συνεργασία πολλών επιστημονικών Τομέων, όπως μας επισημαίνουν οι συνομιλητές μας. Έτσι, το εργαστήριο

Σεισμολογίας και το εργαστήριο Τεκτονικής - Γεωλογικών Χαρτογραφήσεων του Γεωλογικού Τμήματος συνεργάζονται στενά στις μελέτες τους για τη μείωση των κινδύνων από τους σεισμούς, χωρίς αυτό να σημαίνει βέβαια ότι τα ευρήματα του κάθε εργαστηρίου δεν έχουν και αυτοτελή αξία. Αρχικά, ο γεωλόγος είναι αυτός που χαρτογραφεί τα χαρακτηριστικά της περιοχής των πετρωμάτων, των ρηγματίων κ.λπ. και με βάση αυτά τα στοιχεία καταρτίζει έναν πρώτο χάρτη που δείχνει τι ακριβώς γίνεται σε κάθε σημείο της περιοχής. Στη συνέχεια ακολουθούν οι σεισμολόγοι οι οποίοι μελετούν τους σεισμούς που έχουν εκδηλωθεί στο παρελθόν στην ίδια περιοχή ή σε διπλές γές. Με βάση τα ιστορικά αλλά και τα ενσταντικά δεδομένα που συλλέγονται και μελετώνται σε συνάρτηση με τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής οι επιστήμονες προσπαθούν να προβλέψουν τι θα γίνει στο μέλλον. Μια πρόβλεψη καθόλου εύκολη, όπως μας επισημαίνουν, καθώς το φαινόμενο των σεισμών είναι πολυ-παράμετρικό και οι επιστήμονες στηρίζονται σε ενδείξεις και όχι σε αποδείξεις. Επομένως πάντοτε υπάρχει η πιθανότητα της λάθους εκτίμησης.

Οι μελέτες δεν πρέπει να κοινοποιούνται στην κοινή γνώμη

Όπως τονίζουν ο κ. Μακρόπουλος και ο κ. Λέκκας, ποτέ δεν πρέπει οι επιστημονικές μελέτες να βλέπουν το φως της δημοσιότητας μέσα από τα παράθυρα των τηλεοράσεων. «Ακόμα και εάν σε μια μελέτη έχουμε ενδείξεις ότι υπάρχουν σημαντικές πιθανότητες να εκδηλωθεί κάποιος σεισμός σε μια περιοχή τα προσεχή χρόνια ποτέ δεν κοινοποιούμε τη μελέτη αυτή στην κοινή γνώμη», υπογραμμίζει ο κ. Μακρόπουλος. Η σωστή διαδικασία είναι να την θέσουμε στην κρίση της διεθνούς σεισμολογικής κοινότητας παρουσιάζοντάς την σε σεισμολογικά συνέδρια ανά τον κόσμο. Εάν η μελέτη αυτή προχωρήσει, γίνει αποδεκτή και υπάρξουν δημοσιεύσεις σε



Ο κ. Λέκκας

έγκυρα διεθνή περιοδικά σεισμολογίας, εάν επομένως πάρουμε το «έχειν καλώς» της διεθνούς σεισμολογικής κοινότητας, τότε το επόμενο βήμα είναι να ειδοποιηθεί η Ελληνική πολιτεία η οποία είναι υπεύθυνη να λάβει τα κατάλληλα μέτρα. Εάν δεν ακολουθηθεί αυτή η οδός και η μελέτη κοινοποιηθεί στην κοινή γνώμη τότε οι συνέπειες μπορεί να είναι πολύ χειρότερες και από αυτές που θα επιφέρει ο σεισμός, όταν και αν τελικά γίνει.

Υπάρχουν διαφωνίες μεταξύ των σεισμολόγων;

Ο κ. Μακρόπουλος μας λέει ότι «ουσιαστικές διαφωνίες μεταξύ των σεισμολόγων δεν υπάρχουν. Αυτό που υπάρχει είναι η δίψα ορισμένων συναδέλφων για εύκολη δημοσιότητα. Υπάρχουν λοιπόν πράγματι ένας-δύο σεισμολόγοι που τους αρέσουν τα τηλεοπτικά παράθυρα και είναι «σαματατζήδες». Λένε ότι θα γίνει σεισμός στο τόδε μέρος, μετά από ορισμένους μήνες ή χρόνια, χωρίς να είναι ουσιαστικά σε θέση να το στηρίξουν. Γνωρίζουν άλλωστε ότι δεν έχουν τίποτα να χάσουν, δεδομένου ότι εάν τύχει και γίνει σεισμός τότε γίνονται ήρωες, ενώ εάν δεν γίνει σεισμός κανένας δεν θα θυμάται τίποτα από αυτά που είχαν πει. Αυτό γίνεται συνεχώς, αλλά αυτά δεν είναι σοβαρά πράγματα και δεν μπορούμε να χρεώσουμε σε όλο τον κλάδο τις πράξεις μιας μικρής μερίδας ανθρώπων».