

Η γεωδαιτική συμβολή στην «Έρευνα Πρόγνωσης Σεισμών». Τριάντα χρόνια πριν!

Ευάγγελος Λιβιεράτος

Καθηγητής ΑΠΘ

Η αφυπηρέτηση ενός συναδέλφου, με τον οποίο έχεις συνεργαστεί αρμονικά, για πολλά χρόνια, σε συγγενή πεδία έρευνας, οδηγεί κάποιες φορές στην ανάγκη αναδρομής στο παρελθόν. Η ανάγκη είναι άλλοτε συναισθηματική, άλλοτε μια πρόκληση για τη χάραξη της γραμμής του «ισοζυγίου» της προσφοράς, άλλοτε σχετίζεται με το χρέος της υπεράσπισης ενός παλαιότερου έργου, που «κινδυνεύει», ακόμη και ως «αφετηριακή αναφορά» από το βάρος της λήθης.

Ο ερχομός μου στη Θεσσαλονίκη, πριν 30 χρόνια¹, έφερε στο Τμήμα Τοπογράφων Μηχανικών εκείνης της εποχής και ένα πεδίο έρευνας (θεωρητικής και εφαρμοσμένης), στο οποίο δραστηριοποιούμουν τότε². Το πεδίο σχετίζονταν με το θέμα της χρήσης γεωδαιτικών μεθόδων και τεχνικών ως συμβολή στην έρευνα του προσδιορισμού και της μελέτης των παραμορφώσεων του γήινου φλοιού, αποτέλεσμα των γεωδυναμικών δράσεων που συνέβαλαν στις παραμορφώσεις αυτές. Την εποχή εκείνη, η διεθνής επιστημονική κοινότητα θεωρούσε (όπως άλλωστε συμβαίνει και σήμερα) τη γεωδαιτική συμβολή (επίγεια και διαστημική) ως βασικό στοιχείο στο πλέγμα της γεωδυναμικής έρευνας που σχετίζονταν, ανάμεσα στα άλλα, και με τα πρόδρομα φαινόμενα των σεισμικών δράσεων. Συνεργάστηκα τότε στο θέμα αυτό με αρκετούς συναδέλφους, παλιότερους και νεώτερους, ανάμεσα στους οποίους και με τον **Γιώργο Αστεριάδη**, την αφυπηρέτηση του οποίου τιμάμε με τον τόμο αυτόν. Η συνεργασία αφορούσε έναν τομέα της έρευνας του ευρέως φάσματος των ζητημάτων που εμπλέκουν έναν γεωδαίτη στην έρευνα της συμπεριφοράς των καταγεγραμμένων, από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα, πρόδρομων φαινομένων που συνδέονται με τη σεισμική δράση, μια περιοχή η οποία μας χάρισε τη χαρά μερικών κοινών δημοσιεύσεων σε σημαντικά διεθνή περιοδικά του κλάδου και στον συνάδελφο Αστεριάδη τη μεγαλύτερη χαρά της διεύρυνσης και εμβάθυνσης της σχετικής έρευνας.

¹ Ως τακτικός καθηγητής στην Έδρα της Ανωτέρας Γεωδαισίας και Χαρτογραφίας, το 1979.

² Συνεργαζόμενος (από το 1976) με το Ινστιτούτο Γεωδαισίας και Γεωφυσικής του Πανεπιστημίου της Τεργέστης.

Ε. Γ. ΑΒΕΡΑΤΟΥ
"Αναγνώριση Γαλιτείας
με Αμερικανική Κοινωνία"

ΦΑΚΕΛΟΣ
"ΣΕΙΣΜΟΙ"
Για πρώτη φορά,
απόλυση
μαθημάτων
ένυμνερση

Α Ν ΚΑΙ ΤΟ ΔΕ ΓΡΑΜΜΕ
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

Η ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
«Γερά σπίτια» και
παράλληλη έρευνα

ΑΓΩΓΕΣ
ΤΩΝ ΕΚΛΕΜΜΕΝΩΝ
ΤΩΝ ΕΚΛΕΜΜΕΝΩΝ

Παρά γράμματι καί φωνητικώς
από τον κ. Αβεράτου,
Παρά γράμματι καί φωνητικώς
από τον κ. Αβεράτου

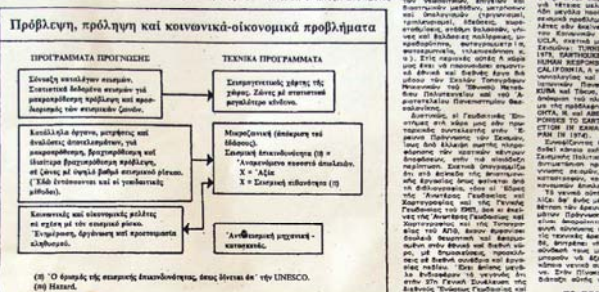
Παρά γράμματι καί φωνητικώς
από τον κ. Αβεράτου,
Παρά γράμματι καί φωνητικώς
από τον κ. Αβεράτου

Η ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΓΕΩΔΑΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

«Γερά σπίτια» και
παράλληλη έρευνα

Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...
Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...

Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...
Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...



Οι 10 έτη της επαγγελματικής δραστηριότητας...
Οι 10 έτη της επαγγελματικής δραστηριότητας...

Οι 10 έτη της επαγγελματικής δραστηριότητας...
Οι 10 έτη της επαγγελματικής δραστηριότητας...

Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...
Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...

Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...
Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...

ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΣ

Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...
Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΑ
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...
Εάν και η πρόβλεψη της
επιπέδου...

Την εποχή εκείνη (1981) η ελληνική επιστημονική κοινότητα ερχόταν σε επαφή με μια τάση των γεωεπιστημών, συναφή με τη μελέτη των πρόδρομων φαινομένων της σεισμικής δράσης, γνωστή διεθνώς ως «Έρευνα για την Πρόγνωση των Σεισμών» (ΕΠΣ)³. Μου ζητήθηκε τότε, από μια μεγάλη εφημερίδα, ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ, και υπό το βάρος μεγάλων σεισμών που είχαν ταλαιπωρήσει τον ελλαδικό χώρο, η προετοιμασία ενός κειμένου με το οποίο θα καταγράφονταν η διεθνής κατάσταση των τάσεων αυτών και ο ρόλος των γεωδαιτικών επιστημών, αλλά και μερικές σκέψεις για το τι συνέβαινε ή θα μπορούσε να συμβεί στην Ελλάδα της εποχής εκείνης, σχετικά με το θέμα.

Η εφημερίδα δημοσίευσε το κείμενο στο κυριακάτικο φύλλο της, στις 29 ΜΑΡΤΙΟΥ 1981, σε σχετικό αφιέρωμα με τίτλο ΦΑΚΕΛΛΟΣ «ΣΕΙΣΜΟΙ» και υπότιτλο «Για πρώτη φορά υπεύθυνη, επιστημονική ενημέρωση». Ο τίτλος του κειμένου που έδωσα, ως συγγραφέας, στην εφημερίδα ήταν: **Η πρόγνωση και ο ρόλος των γεωδαιτικών επιστημών**, τον οποίο η σύνταξη της εφημερίδας χρησιμοποίησε ως επίτιτλο ενός δικού της κύριου τίτλου: **«Γερά σπίτια» και παράλληλη έρευνα**.

Ήταν η πρώτη φορά, απ' ό,τι μέχρι τώρα γνωρίζω, που γινόταν προσπάθεια να παρουσιαστεί στο ελληνικό ευρύ κοινό μια συνολική και εύληπτη εικόνα των διεθνών εμπειριών στο θέμα της συμβολής των γεωδαιτικών επιστημών στην ΕΠΣ, η οποία έμελλε να απασχολήσει (πολλές φορές με πάθος και κάποτε αδιέξοδα) τις επόμενες δεκαετίες τη σχετική με το αντικείμενο ελληνική επιστημονική κοινότητα, την Πολιτεία, αλλά και τα ΜΜΕ και την κοινή γνώμη.

Από τότε, μέχρι σήμερα, που αφυπηρετεί ο συνάδελφος Γιώργος Αστεριάδης, τα πράγματα έχουν πάρει το δρόμο τους. Πολλά έγιναν και άλλα τόσα δεν έγιναν. Άλλα άλλαξαν και άλλα παραμένουν ακόμα επίκαιρα. Οι γεωδαιτικές επιστήμες εξελίχθηκαν με τις νέες τεχνολογίες⁴ που τις εκσυγχρόνισαν και τις ενδυνάμωσαν και το νερό, σχετικά με την ΕΠΣ, έχει μπει στο αυλάκι (αν έχει πράγματι μπει). Άλλες οπτικές, άλλοι άνθρωποι, άλλες δομές έχουν δρομολογηθεί στην Ελλάδα και αλλού, άλλοι συσχετισμοί έχουν επιβληθεί και καθιερωθεί. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι το παρελθόν, η ιστορία και η αναφορά στις αφετηρίες, χάνουν την αξία τους. Τουναντίον νομίζω.

Σκέφτηκα ότι ίσως δεν θα υπήρχε καλύτερος τρόπος να συμβάλω στον τόμο αυτό, από το να επαναφέρω το κείμενό μου εκείνο, του μακρινού 1981, το οποίο είμαι βέβαιος ότι οι παλιότεροι μάλλον έχουν ξεχάσει, ενώ οι νεότεροι ίσως δεν γνωρίζουν.

Ο **Γιώργος Αστεριάδης** πάντως φρόντισε με το έργο του να μου το θυμίζει συχνά και τον ευχαριστώ γι' αυτό!

³ Earthquake Prediction Research (EPR).

⁴ Όπως π.χ. η τεχνολογία του GPS.

Το κείμενο στο «Βήμα της Κυριακής», 29 Μαρτίου 1981⁵

<<Αν και το να γράψει οποιοσδήποτε σήμερα στην Ελλάδα των εννέα εκατομμυρίων ...σεισμολόγων για το πρόβλημα - κύκλωμα των σεισμών και της πρόγνωσης τους φαίνεται από όλους αποδεκτό και δικαιολογημένο, φοβάμαι ότι το να γράψει ένας γεωδαίτης σχετικά, ίσως στον τόπο μας κινδυνεύει να θεωρηθεί μια περίεργη επέμβαση ενός κλάδου επιστημόνων –των τοπογράφων μηχανικών– σε θέματα που δεν τον αφορούν.

Κάνω αυτές τις σκέψεις γιατί παρακολουθώντας συστηματικά τις αναφορές των μέσων μαζικής ενημέρωσης στα προβλήματα των πρόσφατων σεισμών ήταν φανερό ότι σε όλες τις μετά τις 24 Φεβρουαρίου πλούσιες αναλύσεις, αναφορές και αρθρογραφίες στις εφημερίδες, ακόμα και στη Βουλή των Ελλήνων αγνοήθηκε συστηματικά, εύχομαι από άγνοια, η σημαντική συμβολή και ο ρόλος των γεωδαιτών, που σε όλο τον κόσμο θεωρούνται πολύτιμοι συνεργάτες των γεωλόγων, γεωφυσικών και σεισμολόγων στην «Ερευνα Πρόγνωσης των Σεισμών» (ΕΠΣ)⁶. Θα επιχειρήσω λοιπόν στο κείμενο που ακολουθεί να συμβάλλω ανάλογα με τις εμπειρίες μου των τελευταίων πέντε χρόνων σε σχετικά θέματα συμβολής του γεωδαίτη σε περιοχές της ΕΠΣ και να εκφράσω ορισμένες παρατηρήσεις αναφορικά με το πρόβλημα στην Ελλάδα, πάντα από τη σκοπιά του γεωδαίτη.

Απόψεις για τον ορισμό της πρόγνωσης των σεισμών

Πολλά γράφτηκαν και ακούστηκαν σχετικά με το τι σημαίνει πρόγνωση των σεισμών. Παρατηρώ ότι επικρατεί η απόλυτη άποψη ότι η πρόβλεψη των σεισμών είναι «ο χρονικός, χωρικός και εντατικός προσδιορισμός ενός μελλούμενου σεισμικού συμβάντος». Λογικό συμπέρασμα του αποφθέγματος αυτού είναι, ότι αφού δεν μπορούμε να ικανοποιήσουμε τις απαιτήσεις ενός τέτοιου ορισμού με τα σημερινά δεδομένα, δεν υπάρχει θέμα βραχυπρόθεσμης πρόγνωσης τους. Κάτι τέτοιο όμως κινδυνεύει να αποπροσανατολίσει το πρόβλημα γιατί κανένας σήμερα στον κόσμο όλο (βλ. π.χ. αποφάσεις της UNESCO, του Συμβουλίου της Ευρώπης, μελέτες της NASA, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Διαστήματος, περιοδικά από τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία κ.λπ.) δεν μιλάει για πρόγνωση των σεισμών **αλλά για έρευνα που θα οδηγήσει στην πρόγνωση των σεισμών**. Επομένως το πρόβλημα εντοπίζεται εκεί και αξίζει τον κόπο να δούμε πού βρίσκεται η κατάσταση στον κόσμο σήμερα σχετικά με την ΕΠΣ, ποιες είναι οι προοπτικές, τι γίνεται αλλού, ποια είναι η κατά-

⁵ Στο αφιέρωμα της εφημερίδας με τίτλο ΦΑΚΕΛΛΟΣ «ΣΕΙΣΜΟΙ» και υπότιτλο «Για πρώτη φορά υπεύθυνη, επιστημονική ενημέρωση». Ο τίτλος του κειμένου που έδωσα στην εφημερίδα, ως συγγραφέας, ήταν: **Η πρόγνωση και ο ρόλος των γεωδαιτικών επιστημόνων**. Η σύνταξη της εφημερίδας χρησιμοποίησε το τίτλο αυτόν ως επίτιτλο του δικού της κύριου τίτλου: «**Γερά σπίτια» και παράλληλη έρευνα**.

⁶ Earthquake Prediction Research (EPR).

σταση στην Ελλάδα, τι μπορεί να γίνει εδώ και τι πρέπει να κάνουμε εμείς οι έλληνες επιστήμονες και η πολιτεία ώστε μόνοι μας να αντιμετωπίσουμε ένα εθνικό μας πρόβλημα, δίνοντας κάποτε τέλος στα θλιβερά φαινόμενα της εποχής των «επιστημονικών κανονιοφόρων» που περνάμε σήμερα.

Στις 9-12 Απριλίου 1979 οργανώθηκε στο Παρίσι από την UNESCO μια συνάντηση ειδικών (Panel of experts) σχετικά με τα επιστημονικά, κοινωνικά και οικονομικά θέματα που συνδέονται με την πρόβλεψη των σεισμών. Από το κείμενο –αναφορά των εργασιών της συνάντησης αυτής διαβάζουμε στην παράγραφο 6.1. με τίτλο «Η παρούσα κατάσταση (The state of art) στην πρόβλεψη των σεισμών» τα εξής:

Σε αντίθεση με τις απόψεις που επικρατούσαν πριν από μερικά χρόνια μόνον, πολλοί ερευνητές των σεισμών πιστεύουν τώρα πως η σεισμική προεξαγγελία⁷ είναι ένας ρεαλιστικός στόχος που μπορεί να επιδιωχτεί για κοινωνικά χρήσιμους σκοπούς...

Αφού δίνονται συγκεκριμένα παραδείγματα από σεισμούς που έχουν προβλεφθεί στην Κίνα και την ΕΣΣΔ (με ημερομηνίες, τοποθεσίες και μέγεθος) το κείμενο συνεχίζει:

Εντούτοις είναι παραδεκτό ότι πρόβλεψη σχετικά με τον τόπο, μέγεθος και ένταση καταστροφής του σεισμού δεν είναι ακόμη δυνατή όσο δουλειά ρουτίνας και ίσως να μην μπορεί να είναι για τα αμέσως προσεχέ χρόνια...

Για να καταλήξει στην παράγραφο 7 με τις εξής συστάσεις - στόχους που πρέπει να ακολουθήσουν οι διεθνείς οργανισμοί που ασχολούνται με το θέμα:

Η συνάντηση των ειδικών που οργανώθηκε από κοινού με την UNESCO στο Παρίσι στις 9 έως 12 Απριλίου 1979 αναγνωρίζοντας την μεγάλη δυναμικότητα της σεισμικής πρόβλεψης για τη μείωση των σοβαρών απωλειών σε ζωές, καταστροφών περιουσίας και εγκαταστάσεων που υφίστανται οι σεισμοπαθείς χώρες... υποβάλει ως πρώτη σύσταση (Recommendation) με τίτλο «Έρευνα Πρόβλεψης» τα εξής: Συνιστάται ότι χώρες, ιδιαίτερα εκείνες που βρίσκονται σε περιοχές της γης με υψηλή σεισμικότητα, θα πρέπει να αυξήσουν τις προσπάθειές τους στην Έρευνα Πρόγνωσης Σεισμών (ΕΠΣ). Κάθε χώρα σχεδιάζοντας μια στρατηγική για τη μείωση των κινδύνων που αντιμετωπίζει από σεισμό θα πρέπει να αποτιμήσει το ποσοστό των πιθανών καταστροφών από σεισμό και να διαθέσει μέσα για αποφυγή απωλειών. Αυτό σημαίνει ότι πρόσθετα με την ΕΠΣ θα πρέπει να περιληφθεί ο σχεδιασμός των ζωνών σεισμικότητας και να βελτιωθούν οι πρακτικές δό-

⁷ Χρησιμοποίησα τότε τη λέξη «προεξαγγελία» εννοώντας τα «πρόδρομα φαινόμενα» της σεισμικής δράσης.

μησης. Σε περιοχές με υψηλή σεισμικότητα όλα αυτά τα μέτρα θα πρέπει να θεωρηθούν σαν μέρη της όλης στρατηγικής. Πολλές χώρες χωρίς αρκετές οικονομικές δυνατότητες για να βάλουν μπρος ένα ευρύ φάσμα ΕΠΣ μπορούν να αρχίσουν με μετρήσεις κατά μήκος μερικών βασικών γραμμών σε σεισμικές περιοχές χρησιμοποιώντας τις γεωλογικές, γεωδαιτικές και σεισμολογικές νέες τεχνικές. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι μετρήσεις αυτές δεν θα δώσουν μονάχα τις βασικές πληροφορίες που είναι χρήσιμες για μελλοντικές εργασίες πρόβλεψης αλλά επίσης και τον προσδιορισμό της σεισμικής επικινδυνότητας⁸.

Αυτά από την UNESCO το 1979 που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αφενός η ΕΠΣ που είναι επιτακτική ανάγκη να αρχίσει τώρα, ιδιαίτερα στις σεισμοπαθείς χώρες, οδηγεί στο αποτέλεσμα που θα είναι η Πρόβλεψη και αφετέρου ότι το όλο πρόβλημα της Πρόβλεψης είναι έντονα πολυκλαδικό και όχι υπόθεση μεμονωμένων κλάδων ή, ακόμα χειρότερα, μεμονωμένων ατόμων.

Η πολυκλαδικότητα και οι γεωδαιτικές επιστήμες

Νομίζω ότι θα ήταν χρήσιμο αντί να παρατεθούν υποθετικές ή υποκειμενικές απόψεις σχετικά με την περιγραφή της πολυκλαδικότητας της ΕΠΣ να δούμε τα διάφορα εθνικά προγράμματα που έχουν καταστρωθεί σε χώρες με πρωτοπόρες πρωτοβουλίες στον τομέα αυτό απ' όπου φαίνονται και οι επιστημονικές περιοχές που εμπλέκονται στο όλο θέμα. Τα στοιχεία που παραθέτω έχουν παρθεί από το κλασικό βιβλίο⁹ του καθηγητή του Τεχνολογικού Ινστιτούτου του Τόκιο Tsuneji Rikitake, όπου παρατίθεται και βιβλιογραφία πεντακοσίων περίπου εργασιών σχετικών με το θέμα.

Στην Ιαπωνία: Ξεκινώντας απ' την Ιαπωνία, όπου η έρευνα πρόγνωσης σεισμών αρχίζει συστηματικά γύρω στο 1960, συναντάμε το πρώτο πενταετές πρόγραμμα στα μέσα της δεκαετίας του '60, σαν συνέχεια των εργασιών μιας υποεπιτροπής ΕΠΣ που οργανώθηκε το 1963 από το Γεωδαιτικό Συμβούλιο του υπουργείου Παιδείας της Ιαπωνίας που είναι υπεύθυνο για τον διοικητικό συντονισμό των γεωδαιτικών και γεωφυσικών εργασιών στη χώρα αυτή. Λίγο αργότερα ιδρύεται η επιτροπή για πρόβλεψη των σεισμών συνδεδεμένη με την εθνική επιτροπή Γεωδαισίας και Γεωφυσικής (αντίστοιχη με τη δική μας Γεωδαιτική και Γεωφυσική Επιτροπή του Κράτους, ΓΓΕΚ) και του συμβουλίου επιστημών της Ιαπωνίας. Το πενταετές εκείνο πρόγραμμα είχε τους εξής εννέα στόχους:

1. Ανίχνευση των προσεισμικών μετακινήσεων του φλοιού της γης, μέσω γεωδαιτικών παρατηρήσεων.

⁸ Σεισμική επικινδυνότητα (Risk) είναι η δυνατότητα απωλειών λόγω σεισμού.

⁹ *Earthquake Prediction*, Elsevier, 1976.

2. Ανίχνευση των μεταβολών της στάθμης της θάλασσας μέσω πάλιρροιογραφικών παρατηρήσεων.
3. Συνεχείς παρατηρήσεις των παραμορφώσεων του φλοιού της γης, μέσω επιμηκυσιομέτρων (strainmeters) και κλισιομέτρων (tiltmeters).
4. Σεισμικές παρατηρήσεις: γενική σεισμική δράση της χώρας.
5. Παρατηρήσεις μεταβολών ταχύτητας των σεισμικών κυμάτων.
6. Λεπτομερής αποτύπωση των δρώντων ρηγμάτων και πτυχώσεων.
7. Γεωμαγνητικές και γεωηλεκτρικές παρατηρήσεις.
8. Εργαστηριακή εργασία και έλεγχος θραύσης βράχων.
9. Ίδρυση υπολογιστικών κέντρων επεξεργασίας δεδομένων.
(Παρατηρούμε ότι από τους εννέα στόχους οι τρεις πρώτοι υπάγονται στις γεωδαιτικές επιστήμες).

Μετά από μερικούς ιδιαίτερα ισχυρούς σεισμούς στα τέλη της δεκαετίας του '60, το ιαπωνικό υπουργικό συμβούλιο αποφάσισε να αντιμετωπίσει με μεγαλύτερη αυστηρότητα το πρόβλημα της ΕΠΣ, μετατρέποντας το πενταετές πρόγραμμα σε ημιμόνιμο. Έτσι ιδρύθηκαν τρία κέντρα έρευνας:

1. Το κέντρο ανίχνευσης των δράσεων του φλοιού της γης (γεωδαιτικές μετρήσεις, παλίρροιες κ.ά.) συνδεδεμένο με το Ινστιτούτο Γεωγραφικών Αποτυπώσεων (GSI) δηλαδή την κρατική τοπογραφική και χαρτογραφική υπηρεσία της Ιαπωνίας.
2. Το κέντρο ανίχνευσης της σεισμικότητας (για σεισμούς μεγαλύτερους των 3 βαθμών Ρίχτερ) στην ιαπωνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.
3. Το κέντρο Παρατηρήσεων Πρόβλεψης των Σεισμών (για μικροσεισμούς, συνεχείς παραμορφώσεις του φλοιού, μαγνητικά και συλλογή δεδομένων από πανεπιστημιακές πηγές) στο Ινστιτούτο Έρευνας των Σεισμών στο πανεπιστήμιο του Τόκιο.

Μετά την επεξεργασία στα Κέντρα αυτά, τα δεδομένα στέλνονται στη Συντονιστική Επιτροπή για Πρόβλεψη των Σεισμών (CCEP) που ιδρύθηκε τότε και η οποία αποτελεί και σήμερα μέρος της Τοπογραφικής Υπηρεσίας (GSI). Η συντονιστική αυτή επιτροπή που αποτελείται από 30 ειδικούς από πανεπιστήμια και κρατικούς φορείς ορίζει τις περιοχές της Ιαπωνίας που πρέπει να γίνουν παρατηρήσεις, είναι υπεύθυνη για την ανάλυση των δεδομένων που στέλνουν οι τρεις προηγούμενοι φορείς και πληροφορεί το κοινό για ανώμαλα φαινόμενα που μπορεί να σχετίζονται με τους κινδύνους ενός μεγάλου σεισμού. Η επιτροπή εκδίδει επίσης τακτικά περιοδικό, όπου δημοσιεύονται όλες οι εργασίες σχετικές με ΕΠΣ.

Για παράδειγμα, στον τόμο 24, Αύγουστος 1980, δημοσιεύονται 69 εργασίες από τις οποίες 50% με γεωδαιτικό περιεχόμενο, από πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, ενώ στον τελευταίο τόμο 25, Φεβρουάριος 1981, 63 εργασίες από τις οποίες 30% είναι γεωδαιτικού περιεχομένου.

Είναι φανερό ότι το ιαπωνικό αυτό πρόγραμμα ΕΠΣ δεν συγχέεται με προγράμματα αντισεισμικής μηχανικής και κατασκευών τα οποία στη χώρα αυτή είναι

ενσωματωμένα σε ξεχωριστούς φορείς. Η συντονιστική επιτροπή για πρόβλεψη σεισμών δεν ασχολείται με προβλήματα αντισεισμικών κατασκευών, αλλά με την έρευνα για την κατανόηση μηχανισμών και διεργασιών που σχετίζονται με τη γεωδυναμική αιτία των σεισμών.

Στις ΗΠΑ: Το 1965 μια ομάδα επιστημόνων υπό τον Frank Press, παρουσίασε με δική της πρωτοβουλία ένα δεκαετές πρόγραμμα το οποίο χαρακτηρίζονταν από το πνεύμα του συνδυασμού της ΕΠΣ και της πρόληψης της σεισμικής επικινδυνότητας, που σχετίζεται με προβλήματα αντισεισμικής μηχανικής και κατασκευών. Οι βασικοί πόλοι του προτεινόμενου προγράμματος ήταν:

1. Μελέτες πεδίου, όπως παραμορφώσεις του φλοιού μέσω γεωδαιτικών μεθόδων, τεκτονικοί μηχανισμοί, κ.ά.
2. Συστήματα οργάνων για καταγραφή των δράσεων.
3. Θεωρητικές μελέτες της φυσικής των σεισμών.
4. Αντισεισμική μηχανική (δυναμικές κατασκευές, εδάφη θεμελιώσεων, μικροζωνική κ.ά.).
5. Προγράμματα σχετικά με τα θαλάσσια κύματα που ακολουθούν τους σεισμούς (Tsounamis), παλίρροιες, ψυχολογικά και διοικητικά προβλήματα κ.ά.

Όμως το πρόγραμμα αυτό δεν υλοποιήθηκε στις ΗΠΑ λόγω του κόστους που είχε προβλεφθεί το 1965 σε περίπου 30 εκατομμύρια δολάρια. Έδωσε όμως το πνεύμα, τις νέες ιδέες και τις βάσεις για να αρχίσει μια συστηματική ερευνητική στροφή στην ΕΠΣ κυρίως στα πανεπιστήμια και να φτάσουμε στα μέσα της δεκαετίας του '70 όταν διαμορφώθηκε ένα εθνικό πρόγραμμα ΕΠΣ σε συνδυασμό με προγράμματα αντισεισμικής μηχανικής και κατασκευών. Στη μεμονωμένη περιοχή της ΕΠΣ τα θέματα που αντιμετωπίζονται στις Ηνωμένες πολιτείες καλύπτουν

1. Τηλεμετρικά συστήματα παρακολούθησης των μικροσεισμών για τη μελέτη των φυσικών ιδιοτήτων και του ελαστικού καθεστώτος του γήινου φλοιού, καθώς και μελέτη των αλλαγών ταχύτητας των σεισμικών κυμάτων, που συνιστούν σεισμική προεξαγγελία, όπως έχει σε πολλές περιπτώσεις διαπιστωθεί.
2. Τηλεμετρικά συστήματα παρακολούθησης τοπικών κλίσεων του εδάφους για τον υπολογισμό αργών παραμορφώσεων καθώς και ταχέων μεταβολών που οφείλονται σε σεισμικές αιτίες
3. Γεωδαιτικές εργασίες παρακολούθησης των παραμορφώσεων του φλοιού κατά μήκος ζωνών, όπου υπάρχουν κύρια ρήγματα.
4. Μετρήσεις ερπυσμού στις ζώνες ρηγμάτων.
5. Μελέτες σε δρώντα ρήγματα μέσω γεωλογικών χαρτογραφήσεων.
6. Εργαστηριακά πειράματα σχετικά με τη μελέτη φυσικών ιδιοτήτων των βράχων σε συνθήκες ίδιες με εκείνες που βρέθηκαν στο φλοιό.
7. Εξομοιώσεις στον ηλεκτρονικό υπολογιστή των παραμορφώσεων των ρηγματώσεων που παρατηρούνται σε πραγματικά μοντέλα.

8. Πολυπαραμετρικοί συσχετισμοί μικροσεισμών, προτύπων παραμορφώσεων και μελέτη της διάδοσης τους.
9. Δίκτυα φορητών σειсмоγράφων για μελέτη της δομής του φλοιού και την παρακολούθηση μετασεισμικών δράσεων.
10. Γεωθερμικές παρατηρήσεις για τη μελέτη της αλλαγής θερμοκρασίας ανάλογα με το βάθος και τις ανωμαλίες της.
11. Ανάλυση γεωλογικών και τεκτονικών χαρακτηριστικών σε περιοχές με υψηλή σεισμικότητα.
12. Γεωτρήσεις σε μεγάλο βάθος για άμεση μελέτη και καταγραφή μέσω οργάνων των ζωνών ρηγμάτωσης.
13. Γεωλογική ανάλυση των δρώντων ρηγμάτων.
14. Δοκιμές σε περιοχές των ΗΠΑ των μεθόδων που αναπτύσσονται κυρίως στην Ιαπωνία, ΕΣΣΔ και Κίνα.
15. Μελέτη των παγκόσμιων συστημάτων τεκτονικών πλακών που ελέγχουν τη γένεση των σεισμών.

Επίσης βρίσκονται σήμερα σε προχωρημένο στάδιο έρευνας συστήματα όπως π.χ. τοπικών μετρήσεων τάσεων του φλοιού, πολυκυματικά τηλέμετρα Laser για γεωδαιτικές μέτρησης αποστάσεων με μεγάλη ακρίβεια, σειсмоγράφοι με δυνατότητα καταγραφής κινήσεων του εδάφους σε ευρύτερο φάσμα, υπερευαίσθητα μαγνητόμετρα για την ανίχνευση μαγνητικών προσεισμικών φαινομένων, παρακολούθησης της χημικής σύστασης των υδάτων σε σχέση με γεωχημικά προσεισμικά φαινόμενα. Επίσης δοκιμάζονται τεχνικές προβλέψεις χρησιμοποιώντας μεθόδους αναγνώρισης προτύπων (Pattern recognition), μέσω αρχών της τηλεπισκόπησης (Remote sensing) και γίνονται έρευνες για τη δυνατότητα ερμηνείας που παρέχει η εμφάνιση των στοιχείων Ραδόνιο και Ήλιο στα υπόγεια ύδατα σαν υγρής φάσης προεξαγγελτές σεισμών.

Στην ΕΣΣΔ: Οι πρώτες συστηματικές έρευνες σχετικά με την ΕΠΣ στην ΕΣΣΔ φαίνεται ότι αρχίζουν πριν το 1967. Εντοπίζονται με μεγάλη επιτυχία, όπως αποδείχθηκε αργότερα, στην παρατήρηση μεταβολών του λόγου της ταχύτητας των επιμήκων σεισμικών κυμάτων, προς την ταχύτητα εγκαρσίων σεισμικών κυμάτων. Οι μεταβολές του λόγου αυτού φαίνεται, τουλάχιστον στις περιοχές που μελετήθηκαν, να είναι ένα δυνατό προεξαγγελτικό φαινόμενο σεισμών. Παράλληλα αναπτύσσονται γεωδαιτικές εργασίες, μετρήσεις μέσω έπιμηκυνσιομέτρων, μελέτες μεταβολών σε εστιακούς μηχανισμούς, μεταβολές ηλεκτρικών ιδιοτήτων των βράχων και γίνονται παρατηρήσεις της περιεκτικότητας Ραδονίου των υπογείων υδάτων. Για τη μελέτη των μεταβολών του λόγου των επιμήκων και εγκαρσίων κυμάτων, που συνδέεται με την μεταβολή των ελαστικών παραμέτρων του φλοιού κατά μήκος της διάδοσης των κυμάτων, οι σοβιετικοί επιστήμονες χρησιμοποιούν την τεχνική των τεχνητών εκρήξεων σε λίμνες και την καταγραφή των κυμάτων μέσω τηλεμετρικών σειсмоγραφικών συστημάτων.

Στην Κίνα: Ένα πρόγραμμα για ΕΠΣ ξεκίνησε το 1966. Γενικά παρόλη τη σχετική έλλειψη πληροφοριών για ακριβή προγράμματα φαίνεται ότι οι κινέζοι επιστήμονες συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον τους σε γεωδαιτικές μετρήσεις παραμορφώσεων του φλοιού, υψομετρικών μετακινήσεων, κυρίως σε γεωμαγνητικές μεταβολές, μεταβολές της στάθμης και θερμοκρασίας των πηγαδιών καθώς και σε μεταβολές των ταχυτήτων των σεισμικών κυμάτων.

Στην Ευρώπη: Οργανωμένη συντονισμένη ΕΠΣ στην Ευρώπη δεν φαίνεται να επιχειρείται πριν το 1978. Ίσως αυτό να οφείλεται στη δυσκολία ίδρυσης ενός διακρατικού οργανισμού που να καθοδηγεί την ΕΠΣ στις πολλές ευρωπαϊκές χώρες. Και αυτό θα είναι το ευρωπαϊκό πρόβλημα σε σύγκριση με την κατάσταση που επικρατεί στην Ιαπωνία, ΗΠΑ, ΕΣΣΔ, Κίνα, που σαν ενιαία κράτη που είναι αντιμετωπίζουν χωρίς δυσκολία τη διοικητική οργάνωση και συντονισμό των προγραμμάτων ΕΠΣ. Στην Ευρώπη οι σεισμοπαθείς χώρες είναι φτωχότερες, συγκεκριμένες στο Νότο. Οι πλούσιες χώρες του Βορρά που είναι σε θέση να αναπτύξουν τεχνολογία και έρευνα (σχεδόν μόνο λόγω των οικονομικών μέσων που πλουσιοπάροχα διατίθενται στα πανεπιστήμια και στα ερευνητικά κέντρα από τις κυβερνήσεις τους) δεν έχουν την ατυχία των σεισμών. Αποτέλεσμα είναι να βλέπουν τις φτωχότερες χώρες του νότου, Ελλάδα, Τουρκία, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία, με μεγάλο για αυτούς επιστημονικό ενδιαφέρον, σαν τα «τα γεωφυσικά εργαστήρια πεδίου» όπου θα έλθουν να εφαρμόσουν και αποδείξουν τις επιστημονικές τους θεωρίες σχετικά με την ΕΠΣ. Πάντως θα πρέπει να αναφερθεί ότι σταθμός στη διατύπωση της ανάγκης μιας ευρωπαϊκής προσπάθειας στην ΕΠΣ αποτελεί η απόφαση - παρότρυνση του Συμβουλίου της Ευρώπης προς τις χώρες - μέλη να αναπτύξουν δραστηριότητα στον τομέα αυτό¹⁰.

Από τα προηγούμενα είναι νομίζω σαφές ότι το θέμα της ΕΠΣ είναι πολυκλαδικό και διακλαδικό με σημαντικό και καθιερωμένο το ρόλο των γεωδαιτικών επίγειων και διαστημικών μεθόδων μετρήσεων και υπολογισμών (τριγωνισμοί, τριπλευρισμοί, οδεύσεις, χωροσταθμίσεις, στάθμη θαλασσών, γήινες και θαλάσσιες παλίρροιες, μικροβαρύτητα, φωτογραμμετρία, φωτοερμηνεία, τηλεπισκόπηση κ.ά.). Στις περιοχές αυτές η χώρα μας έχει να παρουσιάσει σημαντικό εθνικό και διεθνές έργο διαμέσου των σχολών Τοπογράφων Μηχανικών του ΕΜΠ και του ΑΠΘ.

Δυστυχώς οι γεωδαιτικές επιστήμες στη χώρα μας δεν χρησιμοποιούνται ως πρωταρχικός συντελεστής στην ΕΠΣ, ίσως από έλλειψη σωστής πληροφόρησης των κρατικών κέντρων αποφάσεων, στην πιο αισιόδοξη περίπτωση. Σχετικά υπογραμμίζω ότι στο επίπεδο της επιστημονικής εργασίας, όπως φαίνεται από τη βι-

¹⁰ Βλ. Parliamentary Assembly of the Council of Europe, 31 Ordinary Session, Recommendation 864 on Earthquake Prediction. Assembly debate on 11 May 1979 –8th Sitting– Doc. 4332, Report of the Committee on Science and Technology. Text adopted by the Assembly on 11 May 1979 –8th Sitting–.

βλιογραφία, τόσο οι έδρες της Ανωτέρας Γεωδαισίας και Χαρτογραφίας και της Γενικής Γεωδαισίας του ΕΜΠ όσο και εκείνες της Ανωτέρας Γεωδαισίας και Χαρτογραφίας και της Τοπογραφίας του ΑΠΘ έχουν εμφανίσει δουλειά θεωρητική και εφαρμοσμένη στον εθνικό και διεθνή χώρο, με δημοσιεύσεις, προσκλήσεις σε διεθνή συνέδρια και εργασίες πεδίου. Έχει επίσης μεγάλο ενδιαφέρον το γεγονός ότι στην 27η Γενική Συνέλευση της Διεθνούς Ένωσης Γεωδαισίας και Γεωφυσικής (IUGG)¹¹ –στην Αυστραλία 1979– συμπεριλήφθηκαν γεωδαιτικά θέματα σχετικά με ΕΠΣ σε 12 από τις 32 επίσημες ειδικές ομάδες εργασίας της Διεθνούς Ένωσης Γεωδαισίας (IAG), δηλαδή σε ποσοστό 38%. Είναι επίσης γνωστή η συμβολή της Φωτογραμμετρίας και Τηλεπισκόπησης σε παρόμοια θέματα, όπως τεκμηριώνεται από πολλές σχετικές εργασίες π.χ. του Bureau de Recherches Géologiques et Minières της Γαλλίας της NASA κ.ά.

Η σχέση της ΕΠΣ και της αντισεισμικής μηχανικής

Από την αρθρογραφία των τελευταίων ημερών, αλλά και από το γενικότερο κλίμα που επικράτησε σε κρατούντες επιστημονικούς και τεχνικούς φορείς στη χώρα μας, είναι προφανής η έλλειψη μιας σαφούς τοποθέτησης στο θέμα της σχέσης μεταξύ της ΕΠΣ, που αποτελεί ένα καθαρά επιστημονικό (scientific) θέμα και στο κύκλωμα αντισεισμική μηχανική - κατασκευές που είναι ένα τεχνολογικό (engineering) θέμα. Γενική πεποίθηση σήμερα, στις πιο μοντέρνες εκφράσεις της, είναι ότι αυτά τα θέματα συνιστούν από μόνα τους δύο σαφώς διακεκριμένες περιοχές έρευνας, οι οποίες προφανώς διασυνδέονται, αλλά δεν αναμειγνύονται. Η άποψη ότι το θέμα των σεισμών εντοπίζεται στο να «χτίσουμε γερά σπίτια» και ότι όλα τα άλλα αποτελούν «επιστημονικές ασκήσεις», φαίνεται σήμερα λίγο δογματική αν όχι επικίνδυνη γιατί αν πάρ' ελπίδα επικρατήσει στη χώρα μας, θα αποβεί σε βάρος της ΕΠΣ, που είναι κοινή πεποίθηση ότι όχι μόνο θα οδηγήσει μετά 10-20 χρόνια σε αξιόπιστες προβλέψεις αλλά και το σημαντικότερο θα επιτρέψει την εμβάθυνση στη γνώση των μηχανισμών και της συμπεριφοράς του γήινου φλοιού σε σχέση με τους σεισμούς. Ενδεχόμενη υποτίμηση του ρόλου της ΕΠΣ με την προοπτική της μελλοντικής εισαγωγής ξένης τεχνολογίας περικλείει τον κίνδυνο μιας λανθασμένης επιλογής γιατί χωρίς την ανάπτυξη δικής μας γνώσης, χωρίς τη μακρόχρονη συλλογή στοιχείων, θα είναι αδύνατον να κάνουμε μελλοντικά πρόγνωση εδώ, ακόμη και αν εισαγάγουμε γνώση και τεχνολογία. Θα λείπει η υποδομή, η πείρα και τα απαιτούμενα στοιχεία.

Είναι σαφές από παραδείγματα των ξένων χωρών, αλλά και από τις θέσεις των ελλήνων σεισμολόγων, ότι το θέμα της ΕΠΣ θα πρέπει να θεωρείται ως σαφής

¹¹ Η Ελλάδα συμμετέχει μέσω της Γεωδαιτικής και Γεωφυσικής Επιτροπής του Κράτους (ΓΤΕΚ), από το 1922.

ενότητα στο όλο πλαίσιο μιας γενικής σεισμικής πολιτικής. Εδώ δεν επιτρέπεται να μας διαφεύγουν και άλλα προβλήματα που συνδέονται με τους σεισμούς και που αποτελούν επίσης επιμέρους επιστημονικές περιοχές, όπως π.χ. οι κοινωνικές και οικονομικές εμπλοκές σε κάποιο θεσμικό καθεστώς. Είναι χαρακτηριστικό ότι για τέτοιες μελέτες ξοδεύονται ήδη μεγάλα ποσά στις χώρες με σεισμικά προβλήματα (βλ. π.χ. μελέτες σαν εκείνες του Ινστιτούτου Κοινωνικών Επιστημών του UCLA σχετικά με τον «Φόβο των σεισμών»¹², ή των τμημάτων κοινωνιολογίας και ψυχολογίας των ιαπωνικών πανεπιστημίων Tsukuba και Τόκιο, σχετικά με την απόκριση του πληθυσμού στο θέμα της πρόβλεψης ενός σεισμού¹³ .

Συνοψίζοντας θα μπορούσε να δοθεί κάποιο σχήμα μιας γενικής σεισμικής πολιτικής, με στόχο την αντιμετώπιση προβλημάτων πρόγνωσης των σεισμών, πρόληψης των καταστροφών, κοινωνικών και οικονομικών επιπλοκών. Το γενικό αυτό σχήμα εξασφαλίζει αφενός μεν τη σαφή οριοθέτηση των ερευνητικών προγραμμάτων πρόγνωσης σεισμών, που είναι απαραίτητη για την αποφυγή σύγχυσης αρμοδιοτήτων με τις τεχνικές έρευνες, αφετέρου δε, επιτρέπει την καλύτερη διασύνδεση τους μέσω διόδων, που μπορούν να εξασφαλιστούν από κάποιο γενικό συντονιστικό όργανο.

Το πρόβλημα της έλλειψης φορέων

Τις δύσκολες μέρες που πέρασαν μου είχε εντυπωθεί η αγωνία και η ένταση δύο ανθρώπων που σήκωσαν το βάρος των ευθυνών μιας ολόκληρης πολιτείας, για να ενημερώσουν και καθησυχάσουν έναν ολόκληρο λαό. Αναφέρομαι στους δύο συναδέλφους καθηγητές των δύο μόνο σεισμολογικό πανεπιστημιακών εδρών στην Ελλάδα. Ξαφνικά οι δύο αυτοί άνθρωποι χρεώθηκαν τους σεισμούς λες και ήταν υπεύθυνοι αυτοί για το φυσικό φαινόμενο. Εκτεθειμένοι ίσως στη δυσπιστία της Πολιτείας, μια που χρειάζονταν και ξένοι επιστήμονες από μια εκλεκτικά επιλεγμένη χώρα, για να επιβεβαιώσουν αυτό που εκείνοι έλεγαν.

Το πρόβλημα της προσωποποίησης ενός φορέα λοιπόν, που είναι ιδιαίτερα έντονο στο τόπο μας. Ίσως να είναι και αυτό αποτέλεσμα των τόσο κακών της προβληματικής πια ανώτατης παιδείας μας που έχει διαμορφώσει στους χώρους της την προσωπική αυθεντία και μας έχει προκαλέσει αγκυλώσεις στη συλλογική ισότιμη δουλειά. Ποια αυθεντία θα μπει κάτω από κάποια άλλη αυθεντία σε ένα συλλογικό φορέα για να αντιμετωπιστεί ένα πολυκλαδικό και διακλαδικό πρόβλημα; Και ναι μεν αν έχουμε να κάνουμε με μεμονωμένους και σαφώς οριοθετημένους

¹² Turner R. H. et al. 1979, *Earthquake Threat. The human response in Southern California*, Los Angeles: University of California.

¹³ Ohta H., K. Abe 1978, *Responses to earthquake prediction in Kawasaki city, Japan, in 1974*.

επιστημονικούς χώρους με παράδοση και καλλιέργεια, όπου ο προσωπικός φορέας μπορεί και να παραγάγει ακόμα αξιόλογο έργο, όπως συμβαίνει συχνά και στη χώρα μας, αλλά αν αντιμετωπίζουμε μια σύνθετη περιοχή σαν την ΕΠΣ με ζωή της τάξης των σχεδόν 15 χρόνων, ποιος θα είναι ο φορέας; Ποιος θα χαράζει πολιτική; Η απάντηση νομίζω πως βρίσκεται στον επιστημονικό φορέα που θα καλύπτει όλο το φάσμα των επιμέρους περιοχών που έχουν λόγο στο πρόβλημα. Και βέβαια και στην Πολιτεία που έχει και την ευθύνη της πολιτικής για τη γνώση, πληροφόρηση και προστασία των πολιτών της. Φαινόμενα σαν αυτά που ζήσαμε δεν πρέπει να επαναληφθούν. Δεν θα πρέπει να δοκιμάζονται οι μεμονωμένοι επιστήμονες έκθετοι στο Νόμο των πιθανοτήτων. Ας αναλογιστούμε τι θα συνέβαινε αν παρ' όλες, τις επιστημονικότητες, για εμάς, διαβεβαιώσεις των δύο συναδέλφων σεισμολόγων, γινόταν το ελάχιστο πιθανό, δηλαδή ένας σεισμός μεγαλύτερος του 6,6!

Ο ρόλος των πανεπιστημίων

Με τις σημερινές συνθήκες δομής και λειτουργίας των ελληνικών πανεπιστημίων, ίσως να ήταν πολυτέλεια το να γίνεται γενικά λόγος για έρευνα. Αυτοί που έχουν κάποια πείρα στα πανεπιστημιακά πράγματα, καταλαβαίνουν πως πολλά πρέπει να αλλάξουν για να μπορέσει να αρχίσει να διαμορφώνεται το κατάλληλο εκείνο περιβάλλον και κλίμα που θα επιτρέψει μια σωστή και παραγωγική έρευνα στο πανεπιστήμιο. Έτσι σήμερα, η διαδικασία της έρευνας στα ελληνικά ΑΕΙ ακολουθεί δικούς της νόμους και δικιά της νοοτροπία. Ίσως μοναδική σε σχέση με εκείνες των ανεπτυγμένων χωρών, που οπωσδήποτε δεν ευνοεί –ιδίως στις σύγχρονες πολυκλαδικές και διακλαδικές επιστημονικές περιοχές όπως είναι και η ΕΠΣ– ούτε την πρόοδο, αλλά ούτε και την πορεία προς μια «ελληνική έρευνα». Γι' αυτό και δεν είναι παράξενα αυτά που γράφουν πολλές φορές οι εφημερίδες ότι στον πανεπιστημιακό χώρο εργαστήρια που θα έπρεπε, σύμφωνα με τις διεθνείς πρακτικές να κάνουν ΕΠΣ ή και αντισεισμικής μηχανικής, στερούνται οργάνων, επιστημονικών συνεργατών, υπηρεσιών, πιστώσεων. Αν επίσης σκεφτούμε ότι περισσότερες από τις έδρες αυτές είναι νεοσύστατες χωρίς παράδοση και δυνατότητες μέσα στον πανεπιστημιακό χώρο, ιδίως όταν αυτός είναι στην περιφέρεια, το πρόβλημα γίνεται ακόμη μεγαλύτερο. Βέβαια το να δοθούν άφθονα χρήματα χωρίς θεσμικές αλλαγές στα πανεπιστήμια δεν φτάνει. Αλλά και επειδή από την άλλη μεριά, θα ήταν ίσως αρνητικό, σε αναμονή των θεσμικών αλλαγών, να καθόμαστε με σταυρωμένα χέρια, η Πολιτεία νομίζω ότι θα πρέπει τουλάχιστον να ικανοποιήσει με προτεραιότητα τις ανάγκες ζωής των νέων πανεπιστημιακών χώρων δουλειάς στα σχετικά θέματα. Θα αναφερθώ εδώ σε συγκεκριμένο παράδειγμα από την προσωπική μου εμπειρία, με κίνδυνο να θεωρηθώ κι εγώ σαν ένας από τους «αλιεύοντες» χρήματα και μέσα με την ευκαιρία των πρόσφατων σεισμών. Στην

«Έδρα» που εργάζομαι¹⁴ και που το αντικείμενό της, αλλά και η έρευνα που γίνεται, με διεθνή θα τολμούσα να πω αντίκτυπο, έχουν πολλά να προσφέρουν σε περιοχές σαν εκείνες της ΕΠΣ, στερείται παντελώς ιδρυμένων θέσεων συνεργατών, γραμματείας, παρασκευαστών. Δεν διαθέτει ούτε ένα όργανο για εκπαιδευτική και ερευνητική διαδικασία και διανύει ήδη τον δεύτερο χρόνο λειτουργίας της. Χωρίς λοιπόν μέσα, γνώσεις, ανθρώπους και χωρίς συλλογικούς φορείς, με ισότιμες μετοχές, πώς θα αναπτυχθεί η έρευνα στην Ελλάδα;

Και αυτά συμβαίνουν τη στιγμή που δυστυχώς η Πολιτεία βρίσκει –απ’ ό,τι ακούω από ξένους συναδέλφους– μυθώδη για την ελληνική πραγματικότητα ποσά για αμοιβές ξένων συμβούλων ελληνικών ερευνητικών υπηρεσιών. Οι ξένοι αυτοί μερικές φορές καθορίζουν και την πολιτική διεθνών οργανισμών απέναντι στην χώρα μας με το επιχείρημα ότι πρέπει να φροντίζουν γι’ αυτό, αφού είναι σύμβουλοι των ελληνικών φορέων. Εδώ αξίζει να αναφερθεί και κάτι επίκαιρο να τους τελευταίους σεισμούς. Γράφτηκε στον τύπο, ότι ένα γκρουπ Άγγλων από το τμήμα Γεωδαισίας και Γεωφυσικής του Καίμπριτζ ήλθε σε χρόνο - ρεκόρ από την Αγγλία, στη Βοιωτία για σχετικές έρευνες. Το ολιγομελές αυτό και σεμνό γκρουπ έφθασε οδικά με δικά του μέσα και όργανα και σε λίγο θα έχει ολοκληρώσει μια εμπειριστατωμένη δουλειά χαρτογράφησης του ρήγματος και συλλογής στοιχείων, για μελέτη των εστιακών μηχανισμών του σεισμού της περιοχής. Αν σκεφθούμε την ταχύτητα με την οποία βρέθηκαν τα χρήματα και διεκπεραιώθηκαν τα διοικητικά προαπαιτούμενα στην Αγγλία, για να έλθει το γκρουπ στην Ελλάδα με προϋπολογισμό γύρω στις 700.000 δρχ., για σχεδόν ενός μηνός δουλειάς πεδίου, καταλαβαίνουμε τις άνισες συνθήκες στις οποίες καλούνται να δουλέψουν οι Έλληνες επιστήμονες σε σχέση με τους ξένους. Οι ξένοι με τις δυνατότητές τους αυτές συνεχίζουν μετά, με δημοσιεύσεις των «ελληνικών» εργασιών τους σε διεθνή περιοδικά παρουσιαζόμενοι αυτοί σαν ειδικοί σε θέματα που τον κύριο λόγο θα έπρεπε να έχουν οι έλληνες επιστήμονες.

Συμπεράσματα και μερικές προτάσεις

Το θέμα της πρόβλεψης των σεισμών θεωρείται σήμερα μια πρωτοποριακή περιοχή όπου συναντιούνται πολλές περιοχές κυρίως των Γεωεπιστημών. Ξεχωρίζει σαφώς από την περιοχή της αντισεισμικής μηχανικής και σ’ αυτό οποιαδήποτε σύγχυση είναι πια ξεπερασμένη. Βέβαια οι δύο χώροι διασυνδέονται και ο ένας κερδίζει εμπειρίες από τον άλλο, αλλά πρέπει να γίνει κατανοητό και στην Ελλάδα, ότι άλλο ΕΠΣ και άλλο έρευνα στην αντισεισμική μηχανική και στις κατασκευές.

Με την ΕΠΣ δεν νοείται σήμερα τόσο αυτή καθεαυτή η πρόβλεψη, που τοποθε-

¹⁴ Η νεοσύστατη Έδρα Ανωτέρας Γεωδαισίας και Χαρτογραφίας, στο Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του ΑΠΘ που πληρώθηκε για πρώτη φορά το 1979 με τον υπογράφο, το κείμενο αυτό ως τακτικό καθηγητή.

τείται στις επόμενες δεκαετίες, όσο η γνώση που θα αποκτηθεί για τους μηχανισμούς και τις δράσεις που σχετίζονται με τους σεισμούς, καθώς και η μακροπρόθεσμη προετοιμασία διοικητικών μέτρων σχεδιασμού από αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες για την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων.

Στην Ελλάδα το θέμα της ΕΠΣ θα προχωρήσει αν ξεφύγουμε από το επίπεδο της προσωποποίησης του φορέα και δουλέψουμε συλλογικά. Σ' αυτή τη συλλογική προσπάθεια, όπου θα εκπροσωπούνται με αντικειμενικά κριτήρια και με την ευθύνη της πολιτείας, όλοι οι επιστημονικοί χώροι που αποδεδειγμένα με τη θεμελιωμένη δουλειά τους, όπως έχει καθιερωθεί διεθνώς, δικαιούνται συμμετοχής.

Μέχρι να φτάσουμε όμως σε τέτοιου είδους προχωρημένες αντιμετώπισεις και επειδή η ΕΠΣ μπορεί αμέσως να αρχίσει, θα πρέπει να επιχορηγηθούν ερευνητικά προγράμματα πανεπιστημιακών ομάδων, με αποδεδειγμένη πείρα σε παρόμοια θέματα σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές που παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον.

Η γενναία από το κράτος υποστήριξη της βασικής και προωθημένης έρευνας στα πανεπιστήμια, σε συνδυασμό με τις επιτακτικές θεσμικές αλλαγές στα ΑΕΙ, θα έχει σαν αποτέλεσμα να πάψουν οι έλληνες επιστήμονες να ντρέπονται από ατυχή γεγονότα, όπως π.χ. αυτά που παρατηρήθηκαν στους τελευταίους σεισμούς.

Και μια που προέρχομαι από το χώρο των γεωδαιτικών επιστημών θεωρώ υποχρέωσή μου να επιμείνω σε κάτι που δυστυχώς παραγνωρίστηκε τις μέρες αυτές από τον τύπο αλλά και από τις επίσημες πολιτικές δηλώσεις, δηλαδή στην επιτακτική ανάγκη αποδοχής και στην Ελλάδα του ρόλου τους στο θέμα της ΕΠΣ, όπως και σε προβλήματα μεγάλων τεχνικών έργων που η σεισμικότητα του ελλαδικού χώρου τα κάνει πολλές φορές επικίνδυνα (φράγματα, πυρηνικά εργοστάσια κ.ά.)

Ίσως ο ρόλος της Γεωδαιτικής και Γεωφυσικής Επιτροπής του Κράτους θα μπορούσε ανάμεσα στα άλλα, να είναι καθοριστικός και στην κατεύθυνση αυτή.>>

Αυτά πριν 30 χρόνια! Θα είχε ενδιαφέρον να καταγραφεί κάποτε κριτικά και τι έγινε 30 χρόνια μετά, με τη γεωδαιτική συμβολή στην ΕΠΣ.