

**Έτος υποβολής:**

1991/1993.

**Τίτλος ερευνητικού προγράμματος:**

Μελέτη πρόδρομων παραμορφώσεων του φλοιού της γης με γεωδαιτικές και άλλες μεθόδους.

**Επιστημονικός υπεύθυνος:**

Ηλίας Ν. Τζιαβός, καθηγητής ΑΠΘ.

**Συνοπτικό περιεχόμενο:**

Σκοπός του ερευνητικού αυτού προγράμματος είναι η μελέτη ορισμένων στοιχείων του τανυστή παραμόρφωσης, όπως η διασταλτικότητα, η διατμητική τάση, το άξιμούθιο της μέγιστης διατμητικής τάσης, η μέγιστη παραμόρφωση μέσω της αντίστοιχης έλλειψης. Τα στοιχεία αυτά, με την κατάλληλη μαθηματική ανάλυση, είναι δυνατόν να δώσουν σημαντικές πληροφορίες για τις μεταβολές του στερεού φλοιού της γης και να συμβάλουν στην κατανόηση του μηχανισμού δημιουργίας των σεισμών και στην ευρύτερη προσπάθεια πρόγνωσης αυτών.

Επειδή η μελέτη των δυναμικών παραμέτρων του τανυστή παραμόρφωσης σχετίζεται άμεσα με τις δεύτερες παραγώγους του δυναμικού βαρύτητας, υπολογίζονται συσχετίσεις ανάμεσα στις παραμέτρους του τανυστή και (α) τις δεύτερες παραγώγους του δυναμικού βαρύτητας, (β) τα υψόμετρα του γεωειδούς, και (γ) τις ανωμαλίες της πυκνότητας της λιθόσφαιρας. Η διαχρονική μελέτη των συσχετίσεων αυτών μπορεί να οδηγήσει στον προσδιορισμό μεταβολών του στερεού φλοιού της γης και άλλων γεωδαιτικών και γεωφυσικών φαινομένων.

Η εφαρμογή της μελέτης που περιγράφηκε με συντομία προηγουμένως, μπορεί να καλύψει τοπικής ή περιφερειακής κλίμακας φαινόμενα. Στο συγκεκριμένο ερευνητικό πρόγραμμα εφαρμόζεται στην περιοχή της Θεσσαλίας, που παρουσιάζει έντονο γεωλογικό και γεωφυσικό ενδιαφέρον με αξιοσημείωτη σεισμική δραστηριότητα. Γίνονται αναφορές και συσχετίσεις με την ευρύτερη περιοχή, που παρουσιάζει έντονο γεωδυναμικό ενδιαφέρον λόγω του γνωστού ελληνικού τόξου και της γειτνίασης των τεκτονικών πλακών στη νότια περιοχή της Κρήτης. Με βάση υπολογισμούς των διακυμάνσεων του γεωειδούς γίνονται εκτιμήσεις για τις παραμέτρους του τανυστή παραμόρφωσης, προσεγγίζεται το πεδίο βαρύτητας, υπολογίζονται οι δεύτερες παράγωγοί του και καταβάλεται προσπάθεια συσχέτισης και ερμηνείας των διαφορετικής προέλευσης γεωδυναμικών μεγεθών.

**Συμπεράσματα - Προτάσεις:**

Η θεωρία προσδιορισμού των αναλοιώτων παραμέτρων του τανυστή παραμόρφωσης, που βασίζεται στις αρχές της ελαστικής θεωρίας των παραμορφώσεων, αποδεικνύεται ότι μπορεί να εφαρμοσθεί και σε γεωδαιτικές, γεωφυσικές και γεωλογικές εφαρμογές. Η διασταλτικότητα, η μέγιστη διατμητική τάση, η ενέργεια και άλλες παράμετροι του τανυστή παραμόρφωσης προκύπτουν μέσα από έναν αλγόριθμο, κύριο στοιχείο του οποίου είναι η απεικόνιση του γεωειδούς σε μία κανονική επιφάνεια. Απαραίτητο λοιπόν στοιχείο για το υπολογιστικό μέρος της μεθόδου, στην οποία βασίζεται το παρόν ερευνητικό έργο, είναι ο υπολογισμός του γεωειδούς, που στη συγκεκριμένη περίπτωση πραγματοποιείται με τη βοήθεια ενός γεωδυναμικού μοντέλου.

Από τη μελέτη των αναλοιώτων παραμέτρων του συντελεστή παραμόρφωσης παρατηρείται μία έντονη συγκέντρωση δυναμικών ανωμαλιών στη ζώνη από ΒΑ προς ΝΔ στην περιοχή μελέτης

(Θεσσαλία). Στην ίδια ζώνη οι δυναμικές ανωμαλίες παρουσιάζουν έντονη συσχέτιση με τα υψόμετρα του γεωειδούς και με σεισμικά και γεωλογικά στοιχεία. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι υψηλές τιμές του ισοτροπικού μέρους της διατμητικής τάσης χαρακτηρίζουν περιοχές με έντονη "επέκταση", ενώ το ανισοτροπικό μέρος της διατμητικής τάσης χαρακτηρίζει περιοχές με έντονη "συμπιεστότητα".

Εκτιμάται ότι η περιοχή μελέτης μπορεί να αξιολογηθεί καλύτερα στο μέλλον με την εγκατάσταση βαρυτημετρικών δικτύων, δικτύων του δορυφορικού συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS) και άλλων γεωδυναμικών δικτύων για την καταγραφή και ανάλυση γεωλογικών παρατηρήσεων, οι οποίες σε συνδυασμό με τα σημερινά ευρήματα θα συμβάλλουν στη μακράς διάρκειας πρόγνωση σεισμών και στην ερμηνεία πολλών γεωλογικών και γεωδυναμικών χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης. Ιδιαίτερα χρήσιμος θα είναι επίσης για την περιοχή εφαρμογών ένας νέος υπολογισμός του γεωειδούς μεγαλύτερης διακριτικής ικανότητας, που θα προκύψει από το συνδυασμό τοπικών ανωμαλιών βαρύτητας, ψηφιακών μοντέλων εδάφους και γεωδυναμικών μοντέλων που προσεγγίζουν πολύ ικανοποιητικά το πεδίο βαρύτητας στην περιοχή εφαρμογών. Η μεγάλης διακριτικής ικανότητας λύση για το γεωειδές θα οδηγήσει σε ακριβέστερο προσδιορισμό των δυναμικών ανωμαλιών και σε πληρέστερη ανάλυση των φαινομένων που αυτές ερμηνεύουν στην ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας.

### **Βιβλιογραφία:**

- Dermanis A. , A. Filaretou, E. Livieratos and I.N. Tziavos, 1992: Strain representation of the potential anomalies in the Eastern Mediterranean. *Manuscripta Geodaetica*,. vol. **17**(5), pp. 164-173.
- Livieratos E. and I.N. Tziavos, (1991). Correlation of strain representations of the potential anomalies with the geoid. In: *Determination of the geoid, present and future* , IAG Symp. **106**, (Eds. R. Rapp and F. Sanso), Springer-Verlag, 374-381.
- Livieratos E., (1994). The geoid and its strain and stress fields. In: *Geoid and its geophysical interpretations* (eds. P. Vanicek, N.T. Christou), CRC Press, Inc., pp. 221-238.
- Tziavos I. N., 1992a: Alternative numerical techniques for the efficient computation of terrain corrections and geoid undulations. Presented in the *First Continental Workshop for the Geoid in Europe "Towards a precise Pan-European geoid for the nineties"*, Prague, May 11-14, 1992.
- Tziavos I. N., 1992b: Numerical considerations of FFT methods in gravity field modelling. *Wiss. Arb. d. Fachr. Verm.wesen*, Univ. Hannover, Nr. **188**, Hannover, 1993.