



ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 5

Κατασκευή Ισοσειστών – Υπολογισμός Επιφάνειας

Α. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ο σεισμός της 28ης Μαρτίου 2025, M7.7 κοντά στο Mandalay της Βιρμανίας (Μιανμάρ), σημειώθηκε ως αποτέλεσμα ενεργοποίησης ενός ρήγματος οριζόντιας ολίσθησης μεταξύ των πλακών Ινδίας και Ευρασίας. Οι λύσεις του μηχανισμού γένεσης υποδεικνύουν ότι η ολίσθηση σημειώθηκε είτε σε ένα δεξιόστροφο ρήγμα B-N, με απότομη κλίση, ή σε ένα αριστερόστροφο ρήγμα με διεύθυνση A-Δ. Η λύση πεπερασμένου ρήγματος υποδεικνύει ένα ρήγμα που χτυπά βόρεια δεξιά-πλευρικά. Αυτή η λύση συνάδει με την ζώνη που τέμνει το ρήγμα της Sagaing το οποίο ορίζει το όριο μεταξύ των πλακών της Ινδίας και της Sunda.

Από τον Πίνακα με τις κλίμακες εντάσεων της Άσκησης 4, στον οποίο περιέχονται τα μακροσεισμικά δεδομένα (τόπος, γεωγραφικές συντεταγμένες τόπου, ώρα καταγραφής μέτρησης, πηγή, ένταση) του σεισμού (https://mega.nz/folder/PYIIWZIZ#wDxQmJ91xXP_whAmivcBvQ).

Υπενθυμίζονται τα βήματα κατασκευής χάρτη με την χρήση λογισμικού Surfer:

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΙΣΟΣΕΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SURFER

Για το σχεδιασμό των ισοσειστών ακολουθούνται τα εξής βήματα:

Κατασκευή χάρτη 1) ο χάρτης θα περιέχει την ακτογραμμή της περιοχής ενδιαφέροντος από το Shapefile που ανέβηκε για τις ανάγκες της προηγούμενης άσκησης.

Κατασκευή χάρτη 2) τις γεωγραφικές συντεταγμένες και την ένταση του κάθε τόπου. Στο πρόγραμμα αναφέρεται με την ονομασία **post map**. Η κατασκευή ενός τέτοιου χάρτη απαιτεί τα δεδομένα να είναι σε αρχείο EXCEL (20250328_0000069_thailand_myanmar.xls) και να περιέχει τουλάχιστον τρεις στήλες (στο αρχείο μας είναι 4). Οι δύο πρώτες στήλες (X) και (Y) θα αναφέρονται στις συντεταγμένες του κάθε τόπου (Λ,Φ) και η τρίτη στήλη (Z) θα αναφέρεται στην ένταση του κάθε τόπου (5^η στήλη αρχείου excel). Υπενθυμίζεται ότι το πρόγραμμα SURFER απαιτεί δεδομένα σε τρεις διαστάσεις.

Από το μενού Map και την εντολή Post Map, New Post Map θα ανοίξει ένα παράθυρο όπου μας ζητείται να εισάγουμε το αρχείο με τα δεδομένα 20250328_0000069_thailand_myanmar.xls. Έπειτα θα ανοίξει ένα νέο παράθυρο ρυθμίσεων όπου ελέγχουμε αν τα x και y των θέσεων είναι σωστά, καθώς και τη μορφή με την οποία θα εμφανίζονται τα σημεία στο χάρτη. Πατούμε OK και ο χάρτης είναι έτοιμος.

Κατασκευή χάρτη 3) Η κατασκευή των ισοσειστών είναι ένας χάρτης ισοτιμών (**contour map**). Η διαδικασία κατασκευής του **contour map** είναι περίπου η ίδια με αυτή ενός Post Map με τη σημαντική διαφορά ότι εδώ προσαπαιτείται η κατασκευή καννάβου. Έτσι πρέπει να κάνουμε κλικ στο μενού Grid και έπειτα στην εντολή Data για να κατασκευάσουμε τον κάνναβο. Στο παράθυρο που ανοίγει, επιλέγουμε το αρχείο με τα δεδομένα μας, π.χ. data.xls και πατάμε Open. Αν όλα είναι σωστά (3-διάστατα δεδομένα), τότε θα ανοίξει ένα νέο παράθυρο διαλόγου, στο οποίο μπορούμε να ρυθμίσουμε τις παραμέτρους για την κατασκευή του καννάβου. Συστήνεται η προσέγγιση για την κατασκευή των ισόσειστων να είναι είτε με την μέθοδο Triangulation ή Nearest neighbor (**X=γεωγραφικό μήκος, Y=Γεωγραφικό πλάτος, Z=Ένταση**). Έπειτα πατούμε OK και ο κάνναβος κατασκευάζεται και υπάρχει στο αρχείο π.χ. data.grd. Επίσης, αν θέλουμε, μπορούμε να αποθηκεύσουμε και μια αναφορά (report) αυτού του καννάβου. Τέλος, κάνουμε κλικ στο μενού Map που έχει ήδη δημιουργηθεί και στην εντολή Add to Map -> Contour Map -> New Contour Map. Στο παράθυρο που ανοίγει επιλέγουμε το αρχείο καννάβου που μόλις κατασκευάσαμε, π.χ. data.grd και πατούμε Open. Ένα νέο παράθυρο εμφανίζεται με τις ρυθμίσεις για τον σχεδιασμό. Κάνουμε ό,τι μετατροπές επιθυμούμε και επιλέγουμε OK. **Ο χάρτης των ισοσειστών κατασκευάστηκε.**

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Αφού έχει κατασκευαστεί ο χάρτης ισοσειστών για τον συγκεκριμένο σεισμό, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία για τον υπολογισμό της επιφάνειας της κάθε ισόσειστης:

1. Κλικ στο μενού View και έπειτα κλικ στο Fit to Window.
2. Δεξί κλικ στο μενού Map και έπειτα κλικ στην εντολή Digitize. Εντοπίζουμε την ισόσειστη που περικλείει την προς υπολογισμό επιφάνεια και με το ποντίκι επιλέγουμε τουλάχιστον 10 σημεία (όσο περισσότερα, τόσο καλύτερα) πάνω στη συγκεκριμένη ισόσειστη, έτσι ώστε να προσομοιώσουμε την μορφή της καμπύλης με σημεία.
3. Στο παράθυρο notepad που εμφανίζεται, αντιγράφουμε το πρώτο ζεύγος συντεταγμένων XY στην τελευταία σειρά του αρχείου έτσι ώστε να ολοκληρωθεί ο βρόγχος.
4. Στο παράθυρο notepad, κάνουμε κλικ στο μενού File και έπειτα κλικ στην εντολή Save As και αποθηκεύουμε το αρχείο με όνομα π.χ. digit.bln ή κάτι αντίστοιχο με το σεισμό (digit_myanmar.bln, digit_iso6.bln).
5. Για να ολοκληρωθεί η ψηφιοποίηση πατάμε το κουμπί Esc.
6. Κλικ στο μενού Grid και στην εντολή Blank (Assign No Data για τις νεότερες εκδόσεις) και επιλέγουμε το αρχείο του καννάβου που κατασκευάσαμε τον χάρτη ισοσειστών, π.χ. myanmar.grd.
7. Κλικ στο αρχείο digit.bln το οποίο περιέχει τις συντεταγμένες της ισόσειστης για την οποία θα υπολογιστεί η επιφάνεια στο Contour Map.
8. Ονομάζουμε το νέο αρχείο καννάβου π.χ myanmar_iso6_blank.grd.

9. Κλικ στο μενού Grid και έπειτα στην εντολή Volume.
10. Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται επιλέγουμε Constant Z=150 για Upper Surface (επιφάνεια εδάφους).
11. Ως Lower Surface επιλέγουμε Grid Files myanmar_iso6_blank.grd που δημιουργήσαμε και πατούμε OK.
12. Το πρόγραμμα θα υπολογίσει την επιφάνεια και θα εμφανίσει μία αναφορά, την οποία και σώζουμε με το όνομα area_iso6_myanmar. Η επιφάνεια αναγράφεται μέσα στην αναφορά στο πεδίο AREAS. Η υπολογιζόμενη επιφάνεια είναι αυτή που αναγράφεται ως Blanked (ή NoData Planar Area) Planar Area και είναι σε μονάδες χάρτη (στην περίπτωση μας μοίρες °). Θεωρούμε ότι 1°~100 km.

Σημείωση

χ^ολ (γεωγρ. Μήκος)

γ^οφ (γεωγρ. Πλάτος)