

**Εργαστήριο Ανώτερης Γεωδαισίας**  
**Μάθημα 8ου Εξαμήνου (Ακαδ. Έτος 2018 -19)**  
**«Υδρογραφία - Ωκεανογραφία»**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ \_\_\_\_\_

ΕΞΑΜΗΝΟ \_\_\_\_\_

Ημερομηνία Παράδοσης : **17/3/2019**

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 2**

**Σκοπός:** Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην εξοικείωση σας με απλές τεχνικές μελέτης των χαρακτηριστικών του ωκεάνιου πυθμένα από βυθομετρικούς χάρτες.

**Μέρος Α**

Αφιερώστε λίγο χρόνο για να επιθεωρήσετε τον χάρτη *seafloor\_contourmap.jpg* (από τις ιστοσελίδες του μαθήματος) και στη συνέχεια απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

1. Σε ποιον ωκεανό αναφέρεται αυτός ο χάρτης; (Χρησιμοποιήστε ένα παγκόσμιο χάρτη για να εντοπίσετε την ευρύτερη περιοχή)
2. Η περιοχή που καλύπτεται από το χάρτη είναι πλησιέστερα σε ποιες ακτές; Γιατί αυτή η περιοχή παρουσιάζει γεωλογικό/γεωδαιτικό/γεωφυσικό ενδιαφέρον;
3. Εντοπίστε το σημείο 45° 57' N, 130° 00' W. Ποιο είναι κατά προσέγγιση το βάθος του νερού σε αυτήν την τοποθεσία; Πως είναι η τοπογραφία του βυθού στο εν λόγω σημείο: αρκετά απότομη ή επίπεδη; Εξηγήστε.
4. Εντοπίστε το σημείο 45° 50' N, 129° 30' W. Ονομάστε αυτό το σημείο Α. Ποιο είναι το κατά προσέγγιση βάθος στο σημείο Α; Είναι αυτό το σημείο σε ωκεάνια λεκάνη, σε κάποιο υποθαλάσσιο βουνό, ή υπάρχει κάποια άλλη δυνατότητα;
5. Εντοπίστε το σημείο 46° 10' N, 130° 25' W. Ονομάστε αυτό το σημείο Β. Ποια είναι η απόσταση από το σημείο Α στο σημείο Β σε ναυτικά μίλια και σε χιλιόμετρα;
6. Οι περισσότερες ωκεανογραφικές έρευνες γίνονται από πλοία που συνήθως κινούνται με ταχύτητα 10 κόμβους (δηλαδή, 10 ναυτικά μίλια / ώρα). Με αυτόν τον ρυθμό ταχύτητας, πόσο χρονικό διάστημα θα χρειαστεί για να καλυφθεί η απόσταση από το σημείο Α στο σημείο Β;
7. Εντοπίστε το σημείο C στη θέση 45° 50' N, 130° 30' W και το σημείο D σε 45° 50' N, 129° 20' W. Στο άδειο γράφημα *empty\_seafloor\_profile.jpg* (από τις ιστοσελίδες του μαθήματος), σχεδιάστε ένα προφίλ (ή πλάγια όψη) του βάθους του πυθμένα του ωκεανού κατά μήκος αυτής της γραμμής. Σημειώστε ότι η οριζόντια κλίμακα είναι σε χιλιόμετρα και ότι η κατακόρυφη κλίμακα είναι σε μέτρα. Σημειώστε, επίσης, ότι η κατακόρυφη κλίμακα είναι σε αρνητικά μέτρα βάθους, η οποία είναι ένας άλλος τρόπος να εκφράζονται θετικά μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας.
8. Από την κάθετη κλίμακα του προφίλ που σχεδιάσατε, να καθορίσετε πόσα μέτρα αντιπροσωπεύονται από 1 διαίρεση καννάβου του γραφήματος. Κάνετε το ίδιο με την οριζόντια κλίμακα. Διαιρέστε την οριζόντια κλίμακα (ή απόσταση ανά μονάδα βήματος) στο πλέγμα, με την κάθετη κλίμακα στο πλέγμα για να υπολογίσετε την κατακόρυφη υπερβολή VE (vertical exaggeration) του προφίλ σας. Ποια είναι η τιμή της κατακόρυφης υπερβολής VE;

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ** - Ο χάρτης και το προφίλ της άσκησης αναφέρονται σε ένα αρκετά διάσημο χαρακτηριστικό του ωκεάνιου πυθμένα, το λεγόμενο ***Axial Seamount***, που θεωρείται ως το νεότερο σε ηλικία υποθαλάσσιο ηφαιστείο μιας αλυσίδας από ηφαιστεια στην συγκεκριμένη περιοχή ωκεάνιων 'καυτών σημείων' (hot spots). Το 1993 και το 1999, το συγκεκριμένο υποθαλάσσιο ηφαιστείο εξεργάγη παρέχοντας έτσι στους ωκεανογράφους μια σπάνια ευκαιρία να παρακολουθήσουν μια υποθαλάσσια ηφαιστειακή έκρηξη σε σχεδόν πραγματικό χρόνο.

9. Αφού έχετε εντοπίσει που είναι η συγκεκριμένη τοποθεσία, αναζητήστε στη βιβλιογραφία ή στο διαδίκτυο κάποιες περισσότερες πληροφορίες για το συγκεκριμένο υποθαλάσσιο όρος (π.χ. πως και πότε ανακαλύφθηκε, αν έχει εξερευνηθεί στο μεταξύ, κλπ.). Σχολιάστε τα ευρήματά σας, στο συγκεκριμένο ερώτημα, και συνοψίστε τα μαζί με όλα τα άλλα σημαντικά στοιχεία από τη διερεύνηση σας για το συγκεκριμένο υποθαλάσσιο όρος και ηφαιστείο, σε μια σειρά διαφανειών χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα [Hydro-Oceano-VUtemplate.ppt](#) (από τις ιστοσελίδες του μαθήματος)

## Μέρος Β

Από τις ιστοσελίδες του μαθήματος κατεβάστε το 4-σέλιδο [ergasia2\\_maps.pdf](#) που περιέχει κατά σειρά ένα βυθομετρικό χάρτη της προηγούμενης περιοχής του ωκεάνιου πυθμένα, δυο χάρτες με τις ενδείξεις [pre-event bathymetric map](#) και [post-event bathymetric map](#) και ένα άδειο περίγραμμα φύλλου εργασίας με την ένδειξη [profile\\_worksheet](#).

- (1) Θεωρείστε το βυθομετρικό χάρτη στη σελ. #1, του προαναφερόμενου 4-σέλιδου. Στην περιοχή του προαναφερόμενου ηφαιστείου είχαν τοποθετηθεί 3 υδρόφωνα στις θέσεις  
HP01 45° 55.0' N / -130° 01.0' W  
HP02 45° 55.0' N / -129° 59.0' W  
HP03 45° 57.0' N / -129° 59.0' W

Σημειώστε στο χάρτη τις τοποθεσίες για τα τρία υδρόφωνα, συμβολίζοντας τα με τους κωδικούς τους.

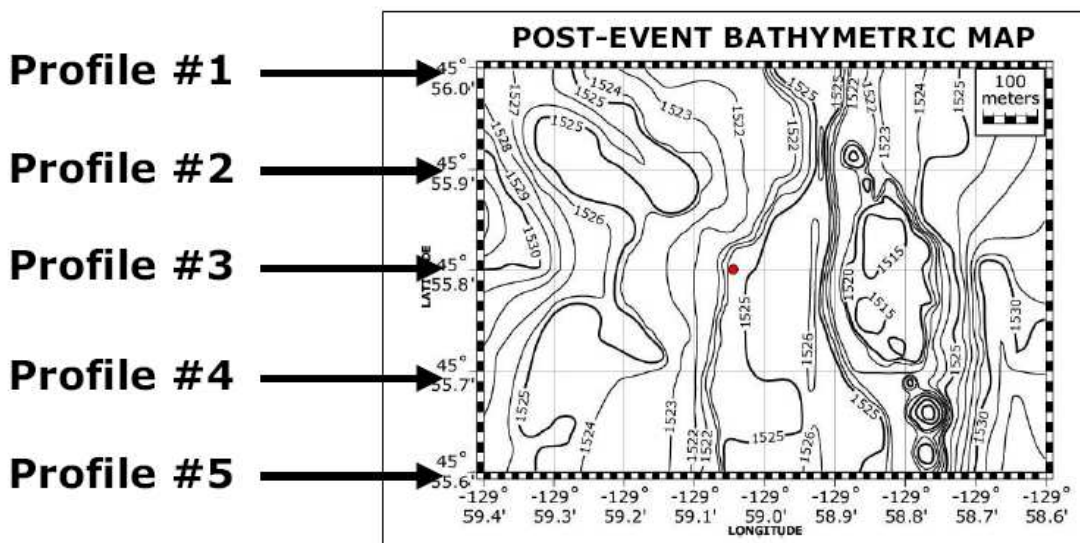
- (2) Θεωρείστε ότι, κατά τη διάρκεια ενός σεισμού, τα υδρόφωνα κατέγραψαν τους ακόλουθους χρόνους διαδρομής του σεισμικού κύματος  
HP01 1.87 sec  
HP02 0.97 sec  
HP03 1.53 sec

Χρησιμοποιώντας τη γνωστή μέθοδο του τριγωνισμού, μετατρέψτε τους εν λόγω χρόνους διαδρομής του σεισμικού κύματος σε απόσταση από κάθε υδρόφωνο για να βρείτε την τοποθεσία της εστίας του σεισμού. Θυμηθείτε: Απόσταση = χρόνος x ταχύτητα ήχου, όπου για τις ανάγκες της άσκησης χρησιμοποιήστε ως ταχύτητα του ήχου 1.5 km / sec. Ποιες είναι οι συντεταγμένες του επίκεντρου του σεισμού; Σημειώστε στο χάρτη το επίκεντρο του σεισμού, μαζί με τους κύκλους τριγωνισμού από τους οποίους υπολογίστηκε.

- (3) Οι χάρτες *pre-event bathymetric map* και *post-event bathymetric map* απεικονίζουν έναν παλιό και έναν νέο βυθομετρικό χάρτη της περιοχής του προαναφερόμενου υποθαλάσσιου ηφαιστείου. Ο νέος χάρτης έγινε προκειμένου να μπορούμε για να αναζητήσουμε τυχόν αλλαγές στον θαλάσσιο πυθμένα μετά από μια ηφαιστειακή έκρηξη. Μέσω μιας τεχνικής που ονομάζεται **περίγραμμα υψομετρικού προφίλ** (contour profiling), μπορούμε να δημιουργήσουμε μια διατομή του θαλάσσιου πυθμένα κατά μήκος μιας συγκεκριμένης γραμμής.

Με τη σύγκριση των pre- και post-event διατομών μπορεί να προσδιοριστεί η έκταση νέας λάβας, το βάθος της, και να προσδιοριστούν περιοχές του βυθού που κατέρρευσαν. Μαζί με τους χάρτες θα χρειαστείτε το φύλλο εργασίας δεδομένων *profile\_worksheet* όπου θα σημειώσετε τα δεδομένα που θα εξαχθούν από τους χάρτες.

Για τους σκοπούς της Θεματικής Εργασίας ζητείται να μεταφέρετε τις πληροφορίες από τους χάρτες για το βάθος κατά μήκος των εικονιζόμενων γραμμών του εκάστοτε γεωγραφικού πλάτους σε μια εγκάρσια τομή επί του προφίλ του φύλλου εργασίας για να αναζητήσετε τυχόν αλλαγές στον πυθμένα που οφείλονται στην λάβα από την έκρηξη του ηφαιστείου.



(4) Όταν τελειώσετε και τα πέντε προφίλ,

- συγκρίνετε και συνδυάστε τα αποτελέσματά σας. Η διαφορά στο εκάστοτε pre-event και post-event προφίλ θα είναι η αλλαγή του βάθους του πυθμένα λόγω της ηφαιστειακής έκρηξης και της ροής λάβας. Βλέπετε τέτοιες αλλαγές στα πέντε προφίλ; Συνιστάται στο φύλλο εργασίας για κάθε περιγραφή προφίλ, η περιοχή μεταξύ των προφίλ στα pre-event και post-event στάδια, να υποτυπωθεί π.χ., με κόκκινο χρώμα, για να δείξει το πάχος και την έκταση της νέας λάβας κατά μήκος κάθε προφίλ.
- Προσδιορίστε το μέγιστο πάχος της ροής της λάβας και αναφέρετε τυχόν περιοχές του πυθμένα που καταρρεύσανε.

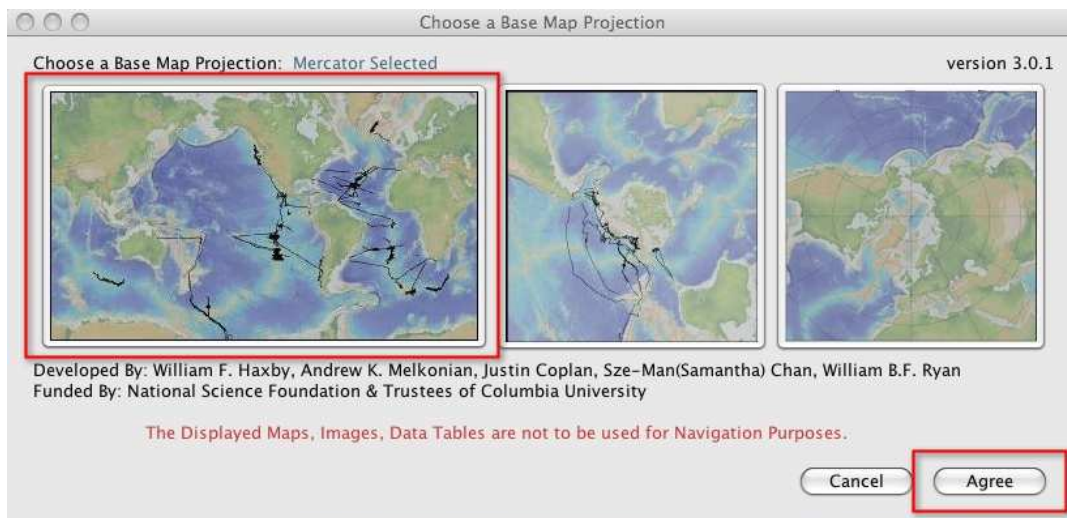
(5) Τέλος, για να χαρτογραφήσετε τα όρια ροής της λάβας, χρησιμοποιήστε τα πέντε προφίλ και σημειώστε τα ανατολικά και δυτικά όρια της ροής λάβας (την προαναφερόμενη κόκκινη περιοχή) κατά μήκος της αντίστοιχης γραμμής του εκάστοτε γεωγραφικού πλάτους επί του post-event χάρτη. Ποιο είναι το μέγιστο πλάτος της ροής της λάβας; Τι συνέβη με την ροή λάβας εκεί που ανέκυσαν εμπόδια, όπως π.χ. προϋπάρχοντες λόφοι στον πυθμένα;

- Στους χάρτες σημειώνεται η θέση μιας πλατφόρμας αισθητήρων που είχε τοποθετηθεί στον πυθμένα και αναζητήθηκε μετά τον σεισμό. Βρίσκεται αυτή μέσα στην περιοχή που καλύφθηκε από νέα λάβα ή κατέρρευσε ο πυθμένας; Τι σας λέει αυτό για το τι συνέβη στην πλατφόρμα αισθητήρων;

## Μέρος Γ

Σε αυτό το μέρος και σε επόμενες Θεματικές Εργασίες σε διάφορα στάδια του μαθήματος θα χρησιμοποιήσετε το **GeoMapApp**, ένα εκπαιδευτικό λογισμικό διαχείρισης και οπτικοποίησης θαλάσσιων γεωδεδομένων. Προκειμένου να ξεκινήσετε την προετοιμασία σας και την εξοικείωση σας με τη χρήση του ζητούνται τα ακόλουθα:

1. Εγκαταστήστε το **GeoMapApp** από τον ακόλουθο σύνδεσμο <http://www.geomapapp.org/>
2. Παρακολουθήστε τα ενημερωτικά σύντομα βίντεο ακολουθώντας το σύνδεσμο 'video tutorials' στην αρχική ιστοσελίδα του GeoMapApp ή στο σύνδεσμο του Youtube <http://www.youtube.com/user/GeoMapApp>
3. Συμβουλευτείτε τον Οδηγό Χρήσης *GeoMapApp User Guide, version 3.6.0* από τον ακόλουθο σύνδεσμο [http://app.geomapapp.org/gma\\_html/help/User\\_Guide/User\\_Guide.pdf](http://app.geomapapp.org/gma_html/help/User_Guide/User_Guide.pdf). Αν στο διαδίκτυο βρείτε κάποιο νεώτερο Οδηγό Χρήσης χρησιμοποιήστε τον (αναφέροντας και την πηγή αναφοράς του).
4. Ποιες είναι οι διαθέσιμες χαρτογραφικές επιλογές στο GEOMAP. Γιατί κατά την γνώμη σας επιλέχθηκαν αυτές; Περιγράψτε συνοπτικά τα βασικά χαρακτηριστικά τους



5. (a) Εστιάστε στη Θάλασσα της Τασμανίας. Αποδώστε την χαρτογραφικά σε όσες από τις χαρτογραφικές απεικονίσεις είναι διαθέσιμες και είναι δυνατή η απεικόνιση αυτής της περιοχής, περιλαμβάνοντας στη μια περίπτωση την Τασμανία και την Ν. Ζηλανδία και στην άλλη εστιάζοντας μόνο στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Αξιοποιώντας το εργαλείο **GeoMapApp: Distance/profile Tool** υπολογίστε την απόσταση μεταξύ του νότιου άκρου της Τασμανίας και του νότιου άκρου της Ν. Ζηλανδίας σε όλες τις απεικονίσεις. Ο υπολογισμός της εκάστοτε απόστασης να γίνει τόσο για μέγιστο κύκλο, όσο και για ευθεία γραμμή. Φτιάξτε σχετικό πίνακα με τα αποτελέσματα όπως και με τις αρχικές και τελικές συντεταγμένες των σημείων μεταξύ των οποίων μετρήσατε την απόσταση. Τι διαφορές παρατηρείτε και που οφείλονται αυτές; Επισυνάψτε τα αντίστοιχα διαγράμματα και σχολιάστε τι παρατηρείτε για την βυθομετρία της περιοχής.

(b) Αξιοποιώντας το εργαλείο **GeoMapApp: Overlays/Distance Scale** και **GeoMapApp: Overlays/Colour Scale** τοποθετήστε κλίμακες στους χάρτες και κάνναβο με το εικονίδιο **GeoMapApp: Overlays>Latitude Longitude Graticules**.

(c) Ακολουθώντας τον παράλληλο κύκλο των 43° S στη Μερκατορική προβολή και αξιοποιώντας το κάνναβο καταγράψτε τη θέση και το βάθος ανά μία μοίρα. Αποδώστε αυτή την τομή σε διάγραμμα αξιοποιώντας το εργαλείο **GeoMapApp: Distance/profile Tool**.

(d) Αξιοποιώντας το εργαλείο **GeoMapApp: Digitize Latitude, Longitude, Depth** για την ίδια διαδρομή δημιουργήστε σχετικό πίνακα τιμών, κάντε το διάγραμμα στο Excel και κάντε συγκρίσεις.

ε) Ακολουθώντας τις οδηγίες όπως περιγράφονται στο ενδεικτικό παράδειγμα, στον σύνδεσμο [https://serc.carleton.edu/eet/seafloor/part\\_3.html](https://serc.carleton.edu/eet/seafloor/part_3.html), σχεδιάστε **βαθυμετρικές** καμπύλες για την ίδια περιοχή με το χέρ χρησιμοποιώντας τα στοιχεία της ψηφιοποίησης (και συγκρίνετε με τις καμπύλες που φτιάχνει ψηφιακά το **GeoMapApp** για την ίδια τομή. Θα βρείτε το εικονίδιο για τις καμπύλες, όπως και το menu των παραμέτρων σχεδιασμού τους στο παράθυρο που θα ανοίξει κατά τον ψηφιακό σχεδιασμό της τομής **Loaded Grids**.

6. Αποδώστε στην ίδια περιοχή τα χερσαία/θαλάσσια σύνορα (τα όρια) των παρακείμενων κρατών και την ακτογραμμή σε διαδοχικά layers χρησιμοποιώντας το εργαλείο **GeoMapApp: Overlays>Maritime Boundaries**. Εξηγήστε συνοπτικά τι είδους θαλάσσια σύνορα είναι διαθέσιμα; Ποια η διαφορά τους;

Χρησιμοποιώντας το εργαλείο **GeoMapApp: Data layers GeoMapApp: Focus Sites** Διερευνήστε εάν υπάρχουν άλλα διαθέσιμα δεδομένα πλην αυτών των παγκόσμιων χαρτών ειδικά για τη Θάλασσα της Τασμανίας ή την ευρύτερη περιοχή. Μεταφορτώστε τα και καταγράψτε τα, αποδίδοντάς τα σε κατάλληλους χάρτες.