

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ & ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΔΑΣΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΕΙΝΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Διευθυντής: ο Καθηγητής Στάθης Δημήτριος

Πανεπιστημιούπολη, Πανεπιστ. Θυρίδα 268 Τ.Κ. 54124 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

☎ (2310) 998987, Φοίνικας : (2310) 992715

**ΣΥΝΤΟΜΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**  
**ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΡΕΙΝΗ**  
**ΥΔΡΟΝΟΜΙΚΗ Ι ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ AUTOCAD 2006**

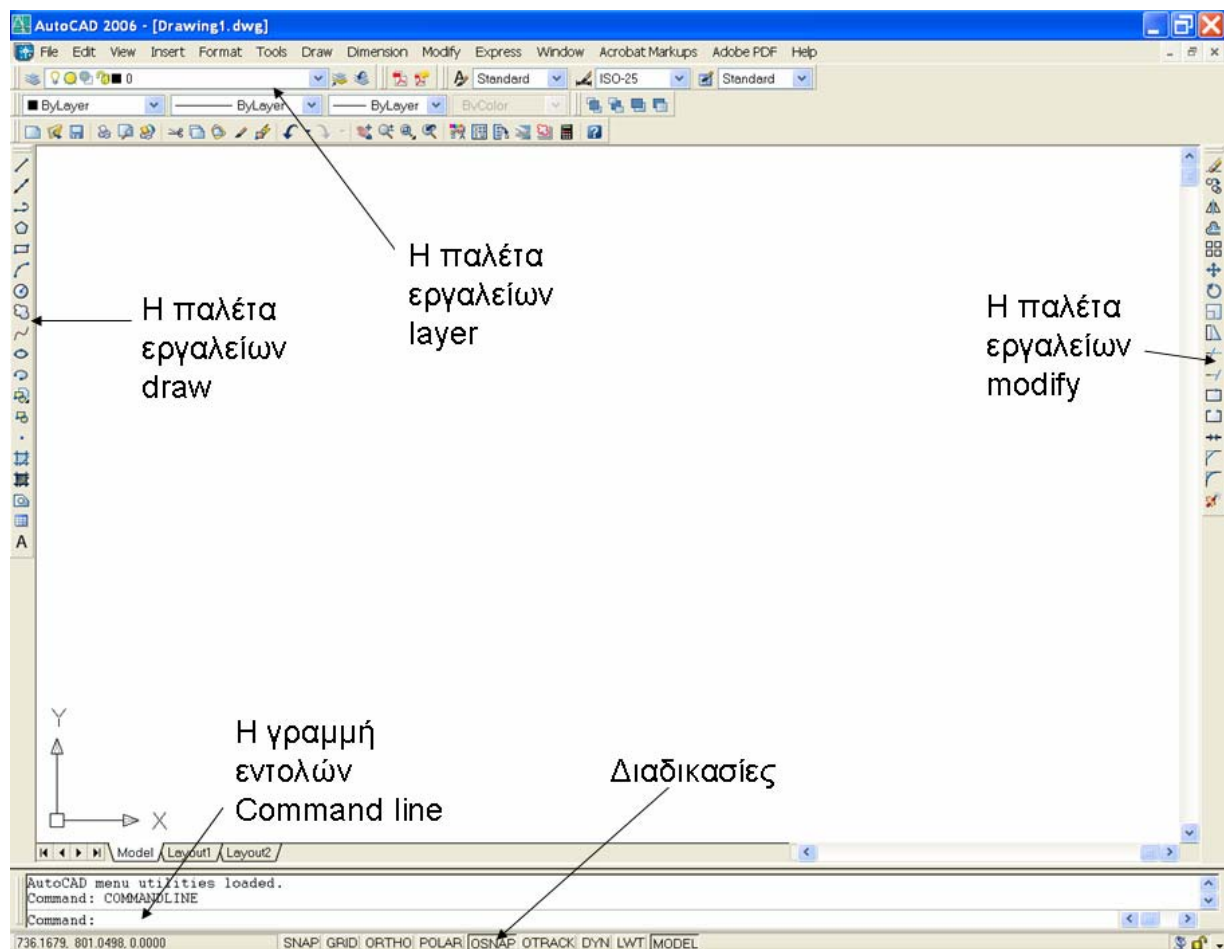
**Μυρωνίδης Δημήτριος**

**Αναπ. Καθηγητής**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, Οκτώβριος 2019**

## Το βασικό περιβάλλον εργασίας του Autocad 2006

Το περιβάλλον εργασίας του Autocad 2006 περιλαμβάνει ένα κενό χώρο στο κέντρο της οθόνης ο οποίος είναι απεριόριστος και στον οποίο θα σχεδιάσουμε τα διάφορα αντικείμενα. Το σύστημα αναφοράς το οποίο χρησιμοποιεί το Autocad είναι το καρτεσιανό σύστημα αναφοράς ενώ οι μονάδες που χρησιμοποιεί είναι *μέτρα* για τα μήκη και *τετραγωνικά μέτρα* για τα εμβαδά. Στα αριστερά της οθόνης υπάρχει η παλέτα εργαλείων *draw* μέσω της οποίας μπορούμε να σχεδιάσουμε σχεδόν οποιοδήποτε αντικείμενο. Στα δεξιά της οθόνης υπάρχει η παλέτα *modify* μέσω της οποίας μπορούμε να επεξεργαστούμε ένα αντικείμενο το οποίο έχουμε προηγουμένως σχεδιάσει.

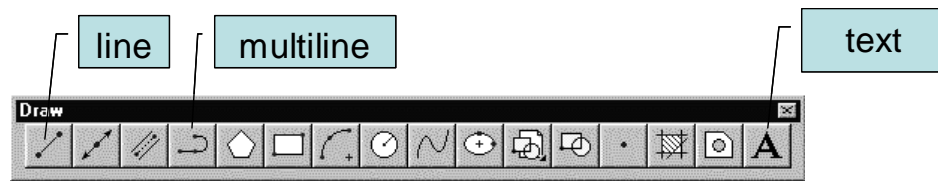


Σχήμα 1: Το βασικό περιβάλλον εργασίας του Autocad 2006

## Σχεδίαση αντικειμένου

Η σχεδίαση οποιουδήποτε αντικειμένου γίνεται μέσω της εντολής *line* της παλέτας *draw*. Προκειμένου να δώσουμε οποιαδήποτε εντολή στο πρόγραμμα αρχικά επιλέγουμε την εντολή, δίνουμε τις παραμέτρους της εντολής και ολοκληρώνουμε την εντολή με *enter*. Ο σχεδιασμός μιας γραμμής γίνεται επιλέγοντας την εντολή και καθορίζοντας με το ποντίκι το αρχικό και το τελικό σημείο μιας γραμμής ενώ πατώντας *enter* ολοκληρώνεται ο σχεδιασμός.

Ο τύπος αυτού του σχεδιασμού όμως αντιστοιχεί σε μια τυχαία γραμμή χωρίς καθορισμένες διαστάσεις.



Σχήμα 2: Η παλέτα εργαλείων draw

Προκειμένου να σχεδιάσουμε ένα αντικείμενο με συγκεκριμένες διαστάσεις επιλέγουμε την εντολή *draw*, ορίζουμε το πρώτο σημείο της ευθείας με την βοήθεια του ποντικιού και στη συνέχεια στο *command line* γράφουμε την εντολή `@20<35` και πληκτρολογούμε *enter*. Η συγκεκριμένη εντολή αντιστοιχεί σε **ευθεία με μήκος 20m υπό γωνία 35 μοιρών**. Προκειμένου να επιβεβαιώσω ότι η ευθεία μου έχει πράγματι αυτά τα χαρακτηριστικά μπορώ να πληκτρολογήσω την εντολή *list*, στην συνέχεια να επιλέξω το αντικείμενο που με ενδιαφέρει και έπειτα να πατήσω *enter*. Στο παράθυρο που θα ανοίξει θα υπάρχουν όλες οι πληροφορίες σχετικά με το αντικείμενο (μήκος και γωνία).

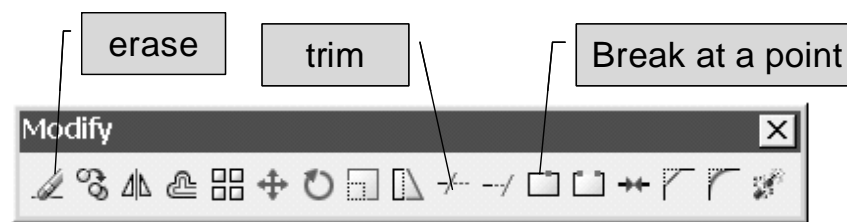
Παρόμοια λειτουργία με την *line* έχει η εντολή *multiline* με την διαφορά ότι οι ευθείες που σχεδιάζονται συνδέονται μεταξύ τους ενώ η *line* σχεδιάζει μεμονωμένα ευθύγραμμα τμήματα. Τέλος, η εντολή *text* χρησιμοποιείται για να εισάγουμε κείμενα.

### Επιλογή αντικειμένου

Η επιλογή ενός αντικειμένου μπορεί να γίνει είτε

- ✓ επιλέγοντας ένα αντικείμενο απευθείας με τον δείκτη
- ✓ είτε ανοίγοντας ένα παράθυρο από αριστερά προς δεξιά με συνέπεια να επιλέγεται μόνο ότι εμπεριέχεται εξολοκλήρου στο παράθυρο
- ✓ είτε ανοίγοντας παράθυρο από τα δεξιά στα αριστερά με συνέπεια να επιλέγεται κάθε αντικείμενο το οποίο ακουμπάει στο παράθυρο

Άσκηση: Χρησιμοποιώντας την εντολή *erase* της παλέτας εργαλείων *modify* διαγράψτε την ευθεία που έχετε δημιουργήσει προηγουμένως με τους τρεις προαναφερθέντες τρόπους.



Σχήμα 3: Η παλέτα εργαλείων modify

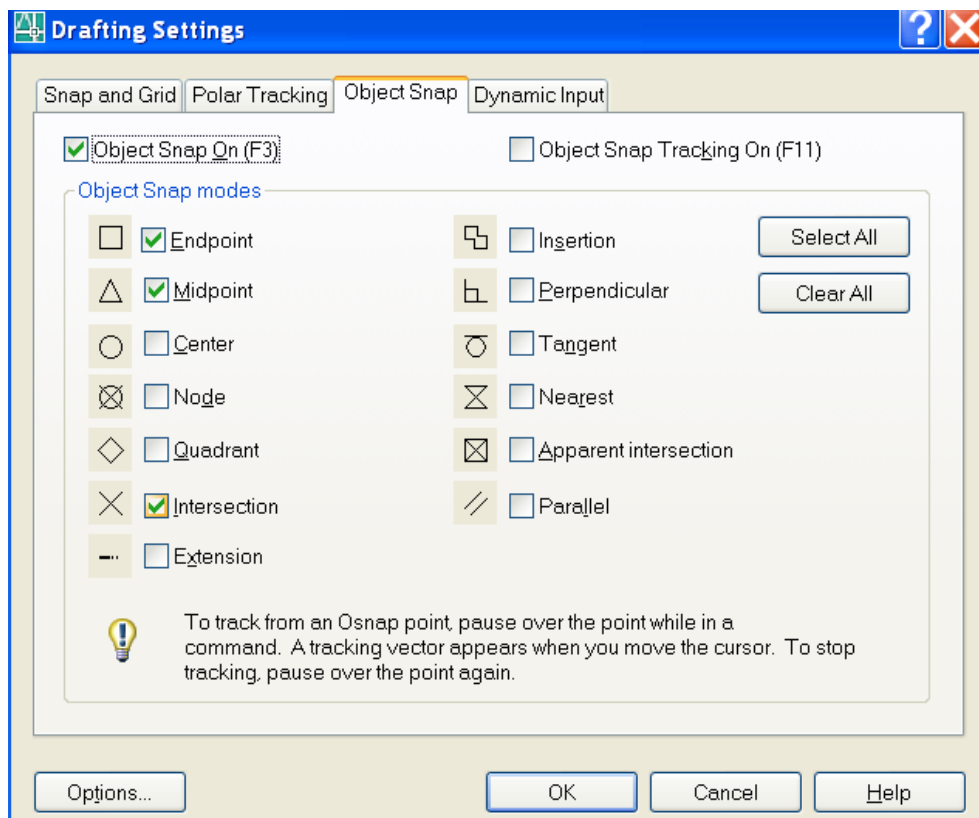
## Διαδικασίες

Στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχουν διάφορες διαδικασίες οι οποίες μας διευκολύνουν στην σχεδίαση. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι η Ortho μέσω της οποίας μπορούμε να σχεδιάσουμε μόνο κατακόρυφες και οριζόντιες γραμμές και η OSNAP: Η εντολή αυτή μας επιτρέπει να ξεκινήσουμε μια γραμμή από την άκρη ή το μέσο μίας άλλης γραμμής.



**Σχήμα 4:** Η παλέτα των διαδικασιών

Οι διαδικασίες αυτές ενεργοποιούνται ή απενεργοποιούνται οποιαδήποτε στιγμή επιλέγοντας τις ενώ όσον αφορά την Osnap θα πρέπει αρχικά με δεξί πλήκτρο πάνω στο κουμπί εντολών και επιλέγοντας settings να δώσουμε από το πλαίσιο διαλόγου που θα εμφανιστεί τις κατάλληλες ρυθμίσεις της εντολής (Σχ. 5).



**Σχήμα 5:** Οι ρυθμίσεις της διαδικασίας OSNAP

Με βάση τις παραπάνω επιλογές θα μπορούμε να συνεχίσουμε μια ευθεία από

- ✓ το τέλος μιας άλλης (Endpoint)
- ✓ το μέσο μιας άλλης ευθείας (midpoint)

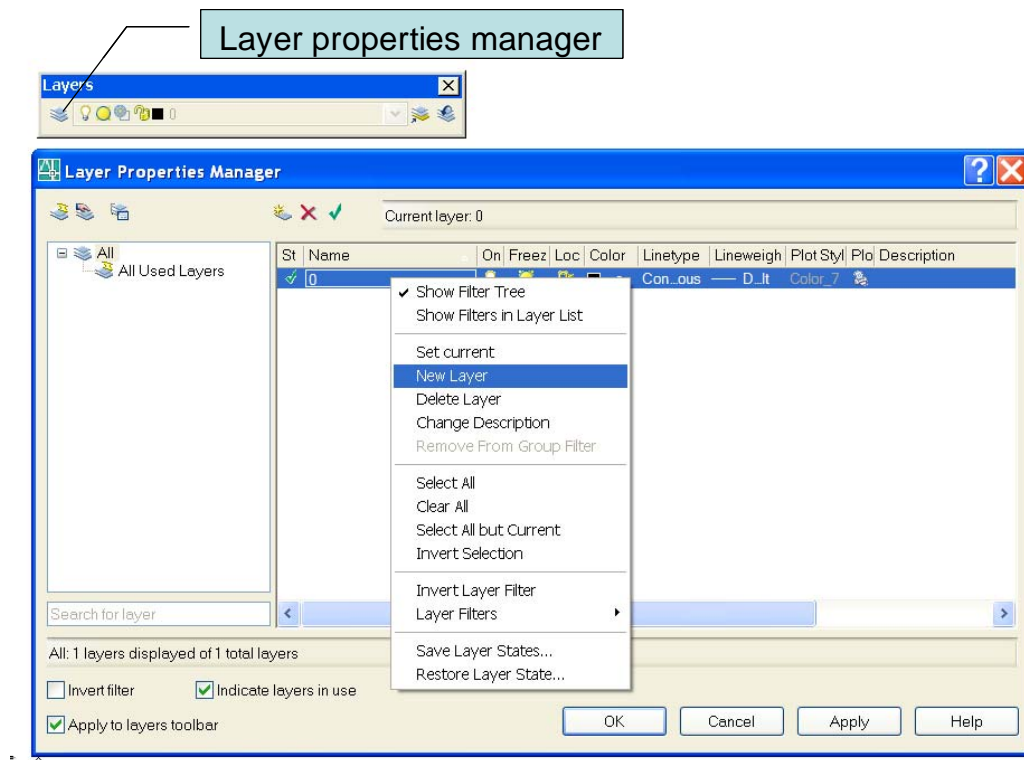
- ✓ την τομή δυο ευθειών (intersection)

Άσκηση: Προσπαθήστε να συνεχίσετε μια ευθεία από το τέλος, την μέση ή την τομή δυο ευθειών.

### Σχεδιασμός σε διαφορετικά επίπεδα

Πολλές φορές κατά τον σχεδιασμό των διαφόρων αντικειμένων μπορεί να θέλουμε να μην είναι ορατά τα αντικείμενα που σχεδιάσαμε προηγουμένως. Η βασική δομή του autocad μας επιτρέπει να σχεδιάζουμε σε διαφορετικά επίπεδα μέσω της γραμμής εργαλείων *Layers*. Πρόκειται σαν να έχουμε ένα βασικό υπόβαθρο π.χ. ένας χάρτης και πάνω στον χάρτη τοποθετούμε διαδοχικά ριζόχαρτα στα οποία απεικονίζουμε συγκεκριμένες θεματικές πληροφορίες. Δηλαδή θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικό ριζόχαρτο για το υδρογραφικό δίκτυο, διαφορετικό για τις χωροσταθμικές καμπύλες, διαφορετικό για τον υδροκρίτη προκειμένου να απομονώσουμε τις πληροφορίες.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να επιλέξουμε από την γραμμή εργαλείων layer την εντολή *layer properties manager* και να δημιουργήσουμε τα επίπεδα των χωροσταθμικών καμπυλών (*iso*), υδρογραφικού δικτύου (*rem*) και λεκανών απορροής (*lek*).



Σχήμα 6: Δημιουργία επιπέδων πληροφορίας

## Δημιουργία του πλαισίου για την γεωαναφορά του χάρτη με την βοήθεια του λογισμικού μετατροπής συντεταγμένων Coords GR

Μέσω του ακόλουθου δικτυακού τόπου μπορούμε να κατεβάσουμε το λογισμικό μετατροπής συντεταγμένων Coords Gr

[http://users.auth.gr/kvek/coords\\_gr.zip](http://users.auth.gr/kvek/coords_gr.zip)

Μετά την εγκατάσταση του για να μετατρέψουμε τις συντεταγμένες των γωνιών του τοπογραφικού χάρτη κλίμακας 1:50.000 από φ,λ στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (Ε.Γ.Σ.Α. 87) εκτελούμε την ακόλουθη διαδικασία για κάθε γωνία του τοπογραφικού χάρτη.

Στο σύστημα προέλευσης επιλέγουμε τα γεωδαιτικά συστήματα και το παγκόσμιο '84 (Wgs84) φ,λ και στα δεδομένα όπου λ και φ βάζουμε τις συντεταγμένες τις κάθε γωνίας. Σημειώνετε ότι στο παράδειγμα δίνονται οι συντεταγμένες τις πάνω αριστερά γωνίας.

Ακολουθώντας επιλέγουμε αρχικά στο σύστημα αποτελεσμάτων την εγκ. Μερκατορική προβολή και στην συνέχεια το ΕΓΣΑ 87. Στο πλαίσιο των αποτελεσμάτων παρουσιάζετε η χ συντεταγμένη και η y συντεταγμένη που αντιστοιχούν το παραπάνω γεωγραφικός μήκος και γεωγραφικό πλάτος (542721, 4518244).

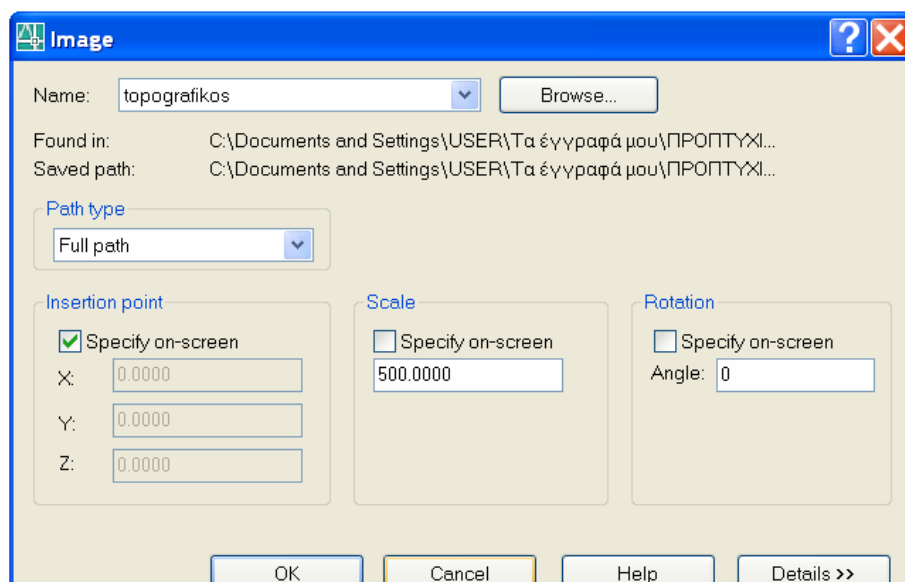
Σχήμα 7: Μετατροπή συντεταγμένων από φ,λ σε ΕΓΣΑ 87

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται και για τις υπόλοιπες κορυφές οπότε με βάση αυτές τις συντεταγμένες μπορούμε να σχεδιάσουμε ένα πλαίσιο το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την γεωαναφορά του τοπογραφικού χάρτη μιας και θα περιέχει τις ακριβείς διαστάσεις του τοπογραφικού.

### Γεωαναφορά του τοπογραφικού χάρτη της ΓΥΣ

Μέσα στον φάκελο με τα δεδομένα υπάρχει ένας τοπογραφικός χάρτης της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού κλίμακας 1:50.000. Ο χάρτης αυτός θα πρέπει να μεγεθυνθεί, να περιστραφεί και να μετακινηθεί έτσι ώστε να συμπίπτει με το φυσικό έδαφος έτσι ώστε οτιδήποτε μετράμε πάνω στον χάρτη να αντιστοιχεί σε πραγματικές διαστάσεις. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται γεωαναφορά.

Αρχικά δημιουργούμε ένα νέο επίπεδο, *50aris*, μέσα στο οποίο θέλουμε να εισάγουμε την σκαναρισμένη εικόνα του τοπογραφικού χάρτη. Ακολουθώντας, από το μενού *Insert/raster image* επιλέγουμε την εικόνα του τοπογραφικού χάρτη την οποία θέλουμε να εισάγουμε στο AutoCAD. Στο πλαίσιο εισαγωγής εικόνας που θα εμφανιστεί μπορούμε να ορίσουμε το σημείο εισαγωγής, αν είναι γνωστό, την κλίμακα του χάρτη ενώ υπάρχει και η δυνατότητα περιστροφής της εικόνας. Στην άσκηση μας την γωνία περιστροφής την αφήνουμε μηδενική, ενώ στην κλίμακα του χάρτη δίνουμε την τιμή 500 έτσι ώστε να είναι ορατή η εικόνα μας.



**Σχήμα 8:** Το πλαίσιο εισαγωγής εικόνας στο Autocad

Αφού εισαχθεί η εικόνα προκειμένου να την γεωαναφέρουμε πληκτρολογούμε την εντολή *align* στο *command line*

- ✓ επιλέγουμε την εικόνα μας και

✓ καθορίζουμε ως *πρώτο source point* την πάνω αριστερά γωνία του χάρτη και ως *πρώτο destination point* την πάνω αριστερά γωνία του ορθογώνιου πλαισίου,

✓ καθορίζουμε ως *δεύτερο source point* την κάτω δεξιά γωνία του χάρτη και ως *δεύτερο destination point* την κάτω δεξιά γωνία του ορθογώνιου πλαισίου,

✓ στο *command line* εμφανίζετε *specify third point or continue* πατάμε *enter*

✓ στο *command line* εμφανίζετε *scale objects based on alignment points* γράφουμε *Yes*

## Ψηφιοποίηση

Προκειμένου να μπορέσω να μετρήσω μήκη χωροσταθμικών καμπυλών, ρεμάτων και εμβαδά λεκανών απορροής αρχικά δημιουργώ τα αντίστοιχα επίπεδα (Layers).

### Υδροκρίτης

Στην περίπτωση του υδροκρίτη σχεδιάζω ξανά πάνω στην εικόνα του τοπογραφικού χάρτη το όριο της λεκάνης απορροής, η διαδικασία αυτή ονομάζεται ψηφιοποίηση, με την εντολή *multiline* αλλά όταν έχω σχεδόν ολοκληρώσει τον σχεδιασμό πληκτρολογούμε στην γραμμή εντολών την εντολή *close* για να δημιουργήσει ένα κλειστό πολύγωνο. Αν κάνω λάθος κατά την διάρκεια της ψηφιοποίησης της γραμμής πληκτρολογώντας *U* και πατώντας *enter* στο πληκτρολόγιο επιστρέφουμε σε προγενέστερο στάδιο της ψηφιοποίησης. Τέλος, χρησιμοποιώντας την εντολή *list* θα λάβουμε όλες τις σχετικές πληροφορίες για το εμβαδό και το μήκος του υδροκρίτη.

### Χωροσταθμικές

Με την εντολή *multiline* σχεδιάζω τα γραμμικά επίπεδα των χωροσταθμικών και του υδρογραφικού δικτύου στο κατάλληλο επίπεδο του Autocad. Προκειμένου να κόψω τις χωροσταθμικές καμπύλες με βάση το όριο του υδροκρίτη:

✓ χρησιμοποιώ την εντολή *trim* της παλέτας *modify*

✓ αφού διαλέξω την εντολή επιλέγω τον υδροκρίτη και πατάω *enter*

✓ Οποιοδήποτε τμήμα των χωροσταθμικών επιλέξω θα κόβεται με βάση το όριο του υδροκρίτη.

✓ Η εντολή ολοκληρώνεται όταν πατήσω *enter*

Ομοίως με προηγούμενος, μέσω της εντολής *list* λαμβάνω τις πληροφορίες του επιπέδου σχετικά με το μήκος των χωροσταθμικών καμπυλών.



### Υδρογραφικό δίκτυο

Στο προηγούμενο βήμα έχω ήδη σχεδιάσει το υδρογραφικό μου δίκτυο το πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι ότι δεν μπορώ να επιλέγω τα επιμέρους τμήματα του υδρογραφικού δικτύου τα οποία βρίσκονται μεταξύ των χωροσταθμικών καμπυλών προκειμένου να έχω την πληροφόρηση για τα σχετικά μήκη. Για τον σκοπό αυτό:

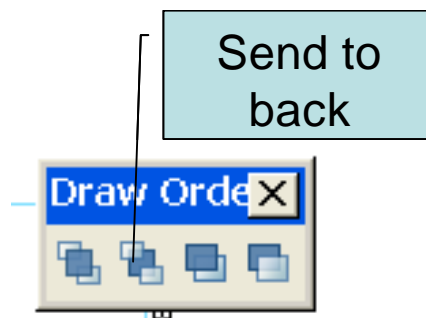
- ✓ επιλέγω την εντολή *break at a point* της παλέτας *modify*,
- ✓ διαλέγω το τμήμα της κεντρικής κοίτης που με ενδιαφέρει
- ✓ και επιλέγω τα σημεία τομής χωροσταθμικών και υδρογραφικού δικτύου προκειμένου να διαχωρίσω την κεντρική κοίτη σε επιμέρους τμήματα.
- ✓ Με την εντολή *list* λαμβάνω της πληροφορίες για τα μήκη των υδρογραφικού δικτύου μεταξύ των χωροσταθμικών καμπυλών.

Προκειμένου να ενώσω δυο συνεχόμενες *polyline* σε μια

- ✓ πληκτρολογώ στο *command line* την εντολή *pedit*
- ✓ επιλέγω την πρώτη *polyline* στο *command line* και πληκτρολογώ *Join*
- ✓ επιλέγω ποιες *mulinline* θα ενοποιηθούν και πατάω *enter*.

### **Εισαγωγή γεωλογικού χάρτη και υπολογισμός εμβαδών**

Η εισαγωγή του γεωλογικού χάρτη γίνεται με πανομοιότυπη διαδικασία όπως και ο τοπογραφικός χάρτης μιας και οι δυο χάρτες είναι ίδιας κλίμακας και έχουν τα ίδια ακριβώς όρια. Η εισαγωγή του γεωλογικού χάρτη είχε όμως ως αποτέλεσμα να μην είναι ορατές οι προηγούμενες ψηφιοποίησης μιας και ο χάρτης αυτός βρίσκεται πάνω από τα προηγούμενα δεδομένα. Προκειμένου ο Γεωλογικός χάρτης να υποβιβαστεί σε υπόβαθρο για να μπορέσω να τον χρησιμοποιήσω ενεργοποιούμε την επιπρόσθετη γραμμή εργαλείων *draw order*, επιλέγουμε την εντολή *send to back* διαλέγουμε την εικόνα **στοχεύοντας στο πλαίσιο της** και αυτόματα η εικόνα μεταφέρετε στο background.



**Σχήμα 9:** Η παλέτα εργαλείων Draw Order

Αφού εισαχθεί ο χάρτης δημιουργώ ένα νέο επίπεδο το οποίο ονομάζεται γεωλογικός. Σε αυτό το επίπεδο ψηφιοποιώ τα όρια των γεωλογικών σχηματισμών με την βοήθεια της εντολής *polyline*. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία:

- ✓ πληκτρολογώ την εντολή *brpoly*
- ✓ Στοχεύω μέσα στα διαφορετικά πολύγωνα προκειμένου να σχηματιστούν νέα πολύγωνα
- ✓ Η εντολή ολοκληρώνεται με το *enter*
- ✓ Ενώ με την εντολής *list* μπορώ να έχω πληροφόρηση σχετικά με το εμβαδό του κάθε γεωλογικού σχηματισμού.

### **Εισαγωγή χάρτη χρήσεων γης του Corine και υπολογισμός εμβαδών**

Οι χρήσεις γης του Corine (Coordination of Information on the Environment Land Cover) αφορούν ένα Ευρωπαϊκό πρόγραμμα καταγραφής των χρήσεων γης χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα κλίμακας 1:100.000 με 44 υποδιαίρεσεις των χρήσεων γης σε τρία επίπεδα το οποίο δημιουργήθηκε για τα 27 μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα δεδομένα μπορούν να βρεθούν στο παρακάτω δεσμό: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-clc2000-seamless-vector-database-2>. Η εισαγωγή του χάρτη χρήσεων γης γίνεται με πανομοιότυπη διαδικασία όπως και στον τοπογραφικό χάρτη μιας και έχουμε τοποθετήσει τα όρια του χάρτη κλίμακας 1:50.000 της γης στο Corine. Σημειώνεται ότι μέσα σε κάθε πολύγωνο υπάρχει ο κωδικός χρήσεων γης που αντιπροσωπεύει ο οποίος στη συνέχεια επεξηγείται στο υπόμνημα.