

Δρ. Ευαγγελία Πέππα, ΑΜ, Διδάκτωρ Μηχανικός ΕΜΠ

1.1 Η επικοινωνία με το χρήστη

1.1.1 Το περιβάλλον εργασίας. Περιοχές της οθόνης και λειτουργία τους

1.1.1.1 Οθόνη σχεδίου.

- Γραμμή τίτλου (title bar): Τίτλος προγράμματος και όνομα αρχείου σχεδίου
- Γραμμή των καταλόγων επιλογών (pull-down menu bar): Επιλογή εντολών. Έλεγχος εμφάνισης: εντολή **MENUBAR**,
- Γραμμές εργαλείων (toolbars): Περιέχουν εικονίδια εντολών ομαδοποιημένα κατά ενότητες. Κάποιες από αυτές είναι:
 - Βασική γραμμή εργαλείων (standard toolbar): Περιέχει εικονίδια βασικών εντολών
 - Γραμμή εργαλείων ιδιοτήτων αντικειμένων (object properties toolbar): Εμφάνιση ιδιοτήτων και τιμών τους, καθώς και εντολές σχετικές με ιδιότητες αντικειμένων

Μετακίνηση των γραμμών εργαλείων στην οθόνη: click-and-drag.

Εμφάνιση-απόκρυψη: δεξί κλικ πάνω σε οποιοδήποτε εικονίδιο, Pull-down Tools → Toolbars

- Ribbon: Εικονίδια-εργαλεία εντολών οργανωμένα σε μια συνεχή ταινία. Είναι οργανωμένα σε επιμέρους «καρτέλες» (tabs), κάθε μια από τις οποίες περιέχει ενότητες εργαλείων (panels).

Εμφάνιση: εντολή **RIBBON**. Απόκρυψη: εντολή **RIBBONCLOSE**

- Palettes: «Παράθυρα» διαφόρων λειτουργιών, π.χ. το παράθυρο Ιδιοτήτων (Properties Palette)

Εμφάνιση-απόκρυψη: Pull-down Tools → Palettes, σχετικές εντολές (π.χ. εντολή **PROPERTIES**)

- Περιοχή σχεδίασης: Η κεντρική περιοχή σχεδιαστικής εργασίας
- σταυρόνημα: εμφανίζεται στην περιοχή σχεδίασης και είναι ο «δείκτης» για την επιλογή σημείων κλπ.
- Scroll-bars: γραμμές κύλισης για μετακίνηση της άποψης του χώρου σχεδίασης

- Model / Layout tabs: Εναλλαγή μεταξύ χώρου σχεδίασης και διάταξης 'χαρτιού' για εκτύπωση.
- Γραμμή εντολών (command line): περιοχή 'διαλόγου' χρήστη - προγράμματος.
Εμφάνιση: εντολή **COMMANDLINE**
Απόκρυψη: εντολή **COMMANDLINEHIDE**
- Γραμμή κατάστασης (status bar): Πληροφορίες και αλλαγές κατάστασης ιδιοτήτων του περιβάλλοντος σχεδίασης.

1.1.1.2 Οθόνη κειμένου

Εμφανίζει το 'ιστορικό' του διαλόγου με το πρόγραμμα κατά τη χρήση εντολών (εναλλαγή με το πλήκτρο **F2**).

1.1.1.3 Workspaces

Το περιβάλλον εργασίας μπορεί να διευθετηθεί με πολλούς τρόπους, με συνδυασμούς εμφάνισης ή απόκρυψης κάποιων περιοχών της οθόνης (pull-down, toolbars, ribbon κλπ.). Έχουμε δυνατότητα να αποθηκεύσουμε τέτοιους συνδυασμούς στη μορφή επώνυμων Workspaces και να τους ανακαλούμε στη συνέχεια.

Επιλογή «τρέχοντος» Workspace: εικονίδιο σε status bar

1.1.2 **Εκκίνηση εντολών**

- Με **πληκτρολόγηση** του ονόματος της εντολής (ή συντομογραφίας της)
- Με επιλογή της εντολής από κατάλογο επιλογών pull-down
- Με επιλογή εικονιδίου-εργαλείου από γραμμή εργαλείων (toolbar) ή ribbon

Συμβάσεις και ειδικός ρόλος πλήκτρων κατά τη χρήση εντολών (όπως εμφανίζονται στη γραμμή εντολών Command):

- Κύρια προτροπή: Η ενέργεια που μας ζητείται για τη συνέχιση της εντολής.
- [...] Αγκύλες: Εναλλακτικές επιλογές μέσα σε μια εντολή. Ενεργοποιούνται αν πληκτρολογήσουμε το γράμμα που εμφανίζεται με κεφαλαίο χαρακτήρα.
- <...> Η προτεινόμενη επιλογή την οποία μπορούμε να αποδεχτούμε με Enter.
- Esc: Διακοπή της εντολής χωρίς την ολοκλήρωσή της.
- Enter: Ολοκλήρωση της εντολής (αν δεν τερματίζει μόνη της)

- Enter σε προτροπή Command: επαναλαμβάνει την προηγούμενη εντολή που χρησιμοποιήσαμε.
- **Μετά από κάθε πληκτρολόγηση δίνουμε Enter.**
- Η επιλογή σημείων στην περιοχή σχεδίασης, όταν ζητείται από την εντολή, γίνεται με αριστερό κλικ.
- Ενώσω μια εντολή είναι ενεργή, δεν μπορούμε να ξεκινήσουμε άλλη εντολή από το πληκτρολόγιο, αν δεν διακόψουμε ή τερματίσουμε πρώτα την προηγούμενη.
- Το πλήκτρο διαστήματος (spacebar) έχει την ίδια λειτουργία με το Enter.
- Δεξί κλικ στην περιοχή σχεδίασης εμφανίζει κατάλογο επιλογών (Shortcut menu) ή, με κατάλληλη ρύθμιση, λειτουργεί ως Enter (Tools, Options, User Preferences, Right click customization).

Για τις συμβάσεις συμβολισμών στους καταλόγους επιλογών και στα πλαίσια διαλόγου, ισχύουν οι αντίστοιχες με τις άλλες εφαρμογές των Windows.

1.1.3 Ο διάλογος μεταξύ προγράμματος και χρήστη

- Μέσω της περιοχής εντολών **Command**: εισαγωγή παραμέτρων εντολών με πληκτρολόγηση
- Μέσω **πλαισίων διαλόγου** (dialogue boxes): εισαγωγή παραμέτρων εντολών με χειρισμούς σε ειδικές θέσεις του πλαισίου διαλόγου.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ:

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΟΥΜΕ ΠΑΝΤΑ ΤΗ ΓΡΑΜΜΗ ΕΝΤΟΛΩΝ “Command:”, στο κάτω μέρος της οθόνης, επειδή εμφανίζει επιλογές για την τρέχουσα εντολή, ή ‘απαντήσεις’ από το πρόγραμμα σχετικές με την εκτέλεση εντολών, που μπορεί να χρειάζονται και επιβεβαίωση χρήστη

1.2 Γενικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος σχεδίασης

1.2.1 Τα γεωμετρικά σχεδιαστικά αντικείμενα – οντότητες (entities)

Αντικείμενα γεωμετρικώς ορισμένα που δημιουργούνται με τη χρήση εντολών του προγράμματος.

Πληροφορίες για τα αντικείμενα και τις ιδιότητές τους:

εντολές **LIST**, **PROPERTIES** (Properties Palette)

1.2.2 Η βάση δεδομένων του σχεδίου

Το σύνολο των πληροφοριών που αποθηκεύει το πρόγραμμα για τα αντικείμενα του σχεδίου (είδος αντικειμένου, γεωμετρικά χαρακτηριστικά, ιδιότητες, κατάσταση περιβάλλοντος σχεδίασης κλπ.). Οι πληροφορίες αυτές είναι σε μορφή κειμένου, τόσο για τις γεωμετρικές οντότητες, όσο και για άλλα είδη οντοτήτων.

1.2.3 Ο χώρος σχεδίασης

Γεωμετρικός χώρος τριών διαστάσεων, οργανωμένος με το καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων, (θεωρητικά άπειρος – στην πράξη ‘πάρα πολύ μεγάλος’).

- **Επίπεδο ΧΥ:** επίπεδο εργασίας
Ένδειξη διεύθυνσης των αξόνων Χ,Υ: Εικονίδιο **UCSICON**
Ένδειξη συντεταγμένων τρέχουσας θέσης σταυρονήματος: Λειτουργία εμφάνισης συντεταγμένων στη γραμμή εργαλείων (εντολή **COORDS**)
- **Μονάδα σχεδίασης:** καθαρός αριθμός (που τον ερμηνεύουμε αυθαίρετα ως μια μονάδα μήκους π.χ. **1 μονάδα = 1 μέτρο, ή 1 εκατοστό, κλπ**)
Ορισμός συστήματος μέτρησης και ακρίβεια εμφάνισης μονάδων μήκους και γωνιών- εντολή **UNITS**
- **Απεικόνιση** του χώρου σχεδίασης (ΧΣ) στην οθόνη:
Ορισμένη άποψη (προβολή σε επίπεδο)
Ορισμένη περιοχή του ΧΣ:
 - Έλεγχος με εντολή **ZOOM**: σμίκρυνση, μεγέθυνση της άποψης του σχεδίου
 - Έλεγχος με εντολή **PAN**: μετακίνηση της άποψης του σχεδίου, με ‘κάδρο’ την οθόνη, χωρίς αλλαγή κλίμακας

1.3 Ορισμός γεωμετρικών δεδομένων

1.3.1 Ορισμός σημείων

Όταν απαιτείται ο ορισμός ενός σημείου, αυτό γίνεται, γενικά, με ένα από τους παρακάτω τρόπους:

- **Αριθμητικός**, με χρήση συντεταγμένων. Επακριβής ορισμός των συντεταγμένων σημείου με πληκτρολόγηση.
- **Γραφικός**, με επιλογή θέσης σημείου με το σταυρόνημα εντός της περιοχής σχεδίασης. Ένα σημείο που ορίζεται γραφικά πρέπει να θεωρείται ‘τυχαίο’ επειδή δεν ορίζουμε αριθμητικά τις συντεταγμένες του, εκτός αν χρησιμοποιηθούν «εργαλεία» σχεδίασης, όπως η χρήση κανάβου

(Snap/Grid) και εντοπισμός χαρακτηριστικών σημείων αντικειμένων (Object Snap).

- Με **συνδυασμό** γραφικών και αριθμητικών δεδομένων.

1.3.1.1 Αριθμητικός καθορισμός σημείου με συντεταγμένες

Ο ορισμός συντεταγμένων σημείου στο επίπεδο γίνεται σε καρτεσιανό ή πολικό σύστημα, απόλυτα (μέτρηση ως προς την αρχή του συστήματος συντεταγμένων), ή σχετικά (μέτρηση ως προς το σημείο που ορίστηκε αμέσως προηγούμενα):

- απόλυτες καρτεσιανές συντεταγμένες **x,y**
- απόλυτες πολικές συντεταγμένες **α<φ**
- σχετικές καρτεσιανές συντεταγμένες **@x,y**
- σχετικές πολικές συντεταγμένες **@α<φ**

1.3.1.2 Γραφικός ορισμός σημείου επί κανάβου έλξης

Κάναβος Έλξης Snap:

Ο κανάβος έλξης δεν είναι ορατός, ορίζεται όμως ώστε να δεσμεύει την τοποθέτηση του σταυρονήματος μόνο πάνω στους (μη ορατούς) 'κόμβους' του κανάβου snap. Το βήμα και η διεύθυνση του κανάβου καθορίζονται με βάση τις απαιτήσεις του σχεδίου.

Ρυθμίσεις: Εντολή **DSETTINGS, SNAP**.

Ενεργοποίηση / Απενεργοποίηση: Πλήκτρο **F9**, Ένδειξη 'SNAP' (status bar)

Κάναβος Grid:

Υπάρχει και ένας άλλος κανάβος που είναι ορατός, ο οποίος στο AutoCAD υλοποιείται με την εντολή GRID. Ανάλογα με την έκδοση του AutoCAD, αυτός μπορεί να εμφανίζεται ως πλέγμα σημείων - κόμβων, ή/και ως πλέγμα γραμμών οι οποίες ορίζονται από τους 'κόμβους' του κανάβου GRID.

Ο κανάβος GRID, αν και ορατός επί της οθόνης, δεν θεωρείται μέρος του σχεδίου, ούτε εκτυπώνεται.

Παρατήρηση: Το βήμα του κανάβου Grid μπορεί να ταυτιστεί με αυτό του Snap (ώστε να συμπίπτουν οι κόμβοι τους) αν θέσουμε GRID spacing = 0.

Ρυθμίσεις: Εντολή **DSETTINGS, GRID**

Ενεργοποίηση / Απενεργοποίηση: Πλήκτρο **F7**, Ένδειξη GRID (status bar)

1.3.1.3 Γραφικός ορισμός σημείου επί αντικειμένου

Οι γεωμετρικές ιδιότητες που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του σχεδίου για κάθε γεωμετρικό ή άλλο σχεδιαστικό αντικείμενο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό άλλων χαρακτηριστικών σημείων πάνω στα αντικείμενα αυτά.

Μπορούμε να προσδιορίσουμε τέτοια σημεία με χρήση του «εργαλείου» **Object Snap (OSNAP)**.

Οι λειτουργίες Object Snap και τα αντίστοιχα σημεία που μπορούμε να επιλέξουμε είναι τα παρακάτω:

- **ENDpoint** το πλησιέστερο άκρο γραμμής, τόξου.
- **MIDpoint** το μέσο γραμμής, τόξου.
- **INTersection** το σημείο τομής δυο γραμμών, τόξων, κύκλων.
- **EXTension** σημείο στην προέκταση γραμμής.
- **CENter** κέντρο κύκλου, τόξου.
- **QUAdrant** το πλησιέστερο σημείο που ορίζει τεταρτοκύκλιο, κατά τις διευθύνσεις των αξόνων, πάνω σε κύκλο.
- **PERpendicular** σημείο που ορίζει την κάθετη προς τη γραμμή που δείχνουμε από το προηγούμενο επιλεγμένο σημείο.
- **TANgent** σημείο πάνω σε κύκλο ή τόξο που ορίζει εφαπτόμενη από το προηγούμενο επιλεγμένο σημείο.
- **NODE** σύμβολο σημείου τύπου point.
- **INSertion** το σημείο εισαγωγής block, κειμένου.
- **NEArest** το πλησιέστερο στο σταυρόνημα σημείο πάνω σε γραμμή, τόξο, κύκλο.
- **PARallel** σημείο επί διεύθυνσης παράλληλης προς ευθεία (Πρόκειται για λειτουργία διαφορετική από αυτή της εντολής **OFFSET**)
- **EXTension** σημείο επί της προέκτασης γραμμής

Το εργαλείο **Object Snap** μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δυο τρόπους:

- **«Στιγμιαία»** λειτουργία, για μια μόνο επιλογή σημείου
Ενεργοποιείται με διάφορους τρόπους, όπως με πληκτρολόγηση των τριών αρχικών γραμμάτων, ή με επιλογή από την αντίστοιχη toolbar.
- **Συνεχής** λειτουργία, κατά την εκτέλεση μιας ομάδας εντολών.
Ρυθμίσεις: Εντολή **DSETTINGS, OSNAP**
Ενεργοποίηση / Απενεργοποίηση: Πλήκτρο **F3**, Ένδειξη **OSNAP** (status bar)

Παρατηρήσεις:

- Ορισμός περισσότερων από μιας λειτουργιών Object Snap σημαίνει ότι από τα πιθανά σημεία θα επιλέγεται το κοντινότερο στο σταυρόνημα.
- Κατά την επιλογή ενός σημείου μπορούμε, αν θέλουμε, να παρακάμψουμε τις τρέχουσες λειτουργίες, ενεργοποιώντας μια άλλη στιγμιαία λειτουργία Object Snap ή τη λειτουργία NONe ώστε να μη λειτουργήσει καμία.
- Σημεία που δίνονται μέσω συντεταγμένων έχουν προτεραιότητα έναντι του Object Snap (Ρύθμιση: Tools, Options, User Preferences, Priority for coordinate data entry, Keyboard entry)

1.3.1.4 Αριθμητικός- γραφικός ορισμός σημείου με σχετικές πολικές συντεταγμένες

Ένα σημείο μπορεί να οριστεί και με χρήση σχετικών πολικών συντεταγμένων, όπου η απόσταση προσδιορίζεται αριθμητικά (με πληκτρολόγηση) και η γωνία προσδιορίζεται γραφικά. (Δηλαδή, **δείχνουμε τη διεύθυνση** με το σταυρόνημα στην περιοχή σχεδίασης και **πληκτρολογούμε την απόσταση**).

Στη γενική περίπτωση, ο ορισμός της απόστασης είναι ακριβής αλλά της γωνίας όχι. Μπορούμε όμως να χρησιμοποιήσουμε κατάλληλα «εργαλεία» ορισμού διευθύνσεων (π.χ. **Ortho, Polar** – βλ. παρακάτω).

1.3.2 Ορισμός αποστάσεων

Όταν απαιτείται ο ορισμός μιας απόστασης (ή μήκους) αυτό γίνεται, γενικά, με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- **Αριθμητικός:** πληκτρολογούμε τον αριθμό που αντιστοιχεί στην απόσταση ή ορίζουμε με συντεταγμένες δυο σημεία, η απόσταση μεταξύ των οποίων θα χρησιμοποιηθεί από την εντολή.
- **Γραφικός:** ως απόσταση δυο σημείων που δείχνονται με το ποντίκι, πάνω στο σχέδιο. Σε αρκετές εντολές, όταν ζητείται απόσταση, συχνά εκλαμβάνεται ως πρώτο σημείο για τη μέτρηση, κάποιο σημείο που έχει δοθεί ήδη σε προηγούμενο βήμα της εντολής.

Ο γραφικός ορισμός απόστασης είναι ακριβής μόνο αν τα σημεία που χρησιμοποιήθηκαν για τον ορισμό έχουν δοθεί με ακρίβεια.

1.3.3 Ορισμός γωνιών-διευθύνσεων

Όταν απαιτείται ο ορισμός μιας γωνίας ή διεύθυνσης αυτό γίνεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- **Αριθμητικός:** εισάγεται ένας καθαρός αριθμός που αντιστοιχεί στη μονάδα μέτρησης γωνιών που έχουμε ορίσει (by default: μοίρες).
- **Γραφικός:** ορίζεται διεύθυνση – ευθεία, που ορίζεται από δυο σημεία. Ως γωνία μετράται η κλίση της οριζόμενης ευθείας ως προς τον άξονα των Χ, με θετική φορά μέτρησης αντίστροφη από τη φορά κίνησης των δεικτών του ρολογιού.

1.3.3.1 Γραφικός ορισμός ορθογωνικών διευθύνσεων – ORTHO

Ortho: Δέσμευση του ορισμού διευθύνσεων μόνο παράλληλα προς τους άξονες Χ και Υ.

Ενεργοποίηση / Απενεργοποίηση:

Εντολή **ORTHO**, Πλήκτρο **F8**, ένδειξη **ORTHO** (status bar)

1.3.3.2 Γραφικός ορισμός διευθύνσεων σε πολλαπλάσια δοθείσης γωνίας - POLAR

Polar: Δυνατότητα ορισμού διευθύνσεων σε πολλαπλάσια συγκεκριμένης γωνίας (με ενδεχόμενη προσθήκη δεύτερης τιμής γωνίας).

Ρυθμίσεις: Εντολή DSETTINGS

Ενεργοποίηση / Απενεργοποίηση: Πλήκτρο **F10**, ένδειξη **POLAR** (status bar)

1.3.4 Ορισμός λοιπών παραμέτρων εντολών

Για τις υπόλοιπες παραμέτρους που απαιτούνται από μια εντολή (εφόσον η εισαγωγή γίνεται μέσω της γραμμής προτροπής και όχι μέσω πλαισίου διαλόγου) ισχύουν οι συμβάσεις πληκτρολόγησης που περιγράφηκαν παραπάνω.