



# Τεχνικές Προγραμματισμού και Χρήση Λογισμικού Η/Υ στις Κατασκευές

Ενότητα 9: Προγραμματισμός αυτοματοποιημένης σχεδίασης  
(AutoCad) με τη χρήση της γλώσσας Visual Basic for Applications - VBA

Αναστάσιος Σέξτος  
Αναπληρωτής Καθηγητής Α.Π.Θ.  
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





# Προγραμματισμός αυτοματοποιημένης σχεδίασης (AutoCad) με τη χρήση της γλώσσας Visual Basic for Applications - VBA

# Εφαρμογή της VBA στο AutoCad

Η γλώσσα προγραμματισμού **Visual Basic for Applications (VBA)** είναι ενσωματωμένη στο πρόγραμμα αυτοματοποιημένης σχεδίασης **AutoCad**.

Ο συνδυασμός του **AutoCad** και της **Visual Basic** παρέχει στο χρήστη τα εξής ακόλουθα:

- Δημιουργία χρήσιμων **εφαρμογών** για την **αυτοματοποίηση διαδικασιών** στη σχεδίαση.
- **Ανάπτυξη μακροεντολών, στοχευόμενων στη σχεδίαση επαναλαμβανόμενων αντικειμένων** μέσα στο σχέδιο.
- Σημαντική **μείωση** του απαιτούμενου **χρόνου σχεδίασης**, χάρη στην αυτοματοποίηση σχεδιαστικών διαδικασιών.
- Σχεδόν **οποιαδήποτε εργασία** μπορεί να πραγματοποιηθεί «**χειρωνακτικά**» στο AutoCad μπορεί επίσης να **αυτοματοποιηθεί με τη χρήση της VBA**.



# Περιπτώσεις συνδυασμένης εφαρμογής του AutoCad & της VBA

Είναι αρκετές οι περιπτώσεις, στις οποίες ο Πολιτικός Μηχανικός επιθυμεί την αυτοματοποίηση τμημάτων της σχεδίασης.

Η χρήση της VBA μέσα από το περιβάλλον του AutoCad βρίσκει εφαρμογή στις εξής περιπτώσεις:

- Μελέτη **επισκευής και ενίσχυσης υφιστάμενων κατασκευών.**
- Μελέτη κατασκευών με **στατικά προγράμματα του εμπορίου**, τα οποία δεν παρέχουν στο χρήστη **τυποποιημένα σχέδια ξυλοτύπων.**



# Περιπτώσεις συνδυασμένης εφαρμογής του AutoCad & της VBA

- Αυτοματοποίηση τμημάτων της σχεδιαστικής πρακτικής, που είναι απαραίτητα σε κάθε σχεδίαση. Για παράδειγμα:
  - **Καθορισμός στοιχείων εκτύπωσης**, όπως κλίμακα, πάχη γραμμών κ.τ.λ.
  - **Αυτοματοποιημένη σχεδίαση πινακίδας** σε κάθε σχέδιο
- **Διόρθωση – επέμβαση** στα σχέδια (ξυλότυπους), που παράγονται από στατικά προγράμματα του εμπορίου.



# Σύντομα σχόλια για τη δομή του AutoCad

Το **μοντέλο αντικειμένων** του AutoCad (**AutoCad Object Model**) καθορίζει τη δομή ιεράρχησης των αντικειμένων του AutoCad.

- Στην **κορυφή** της δομής συναντάται το **αντικείμενο Application**.
- Στη συνέχεια βρίσκεται η **συλλογή αντικειμένων Documents** και **έπεται το αντικείμενο Document**.
- Είναι απαραίτητη η κατανόηση της δομής του μοντέλου του AutoCad.





# Σύντομα σχόλια για τη δομή του AutoCad

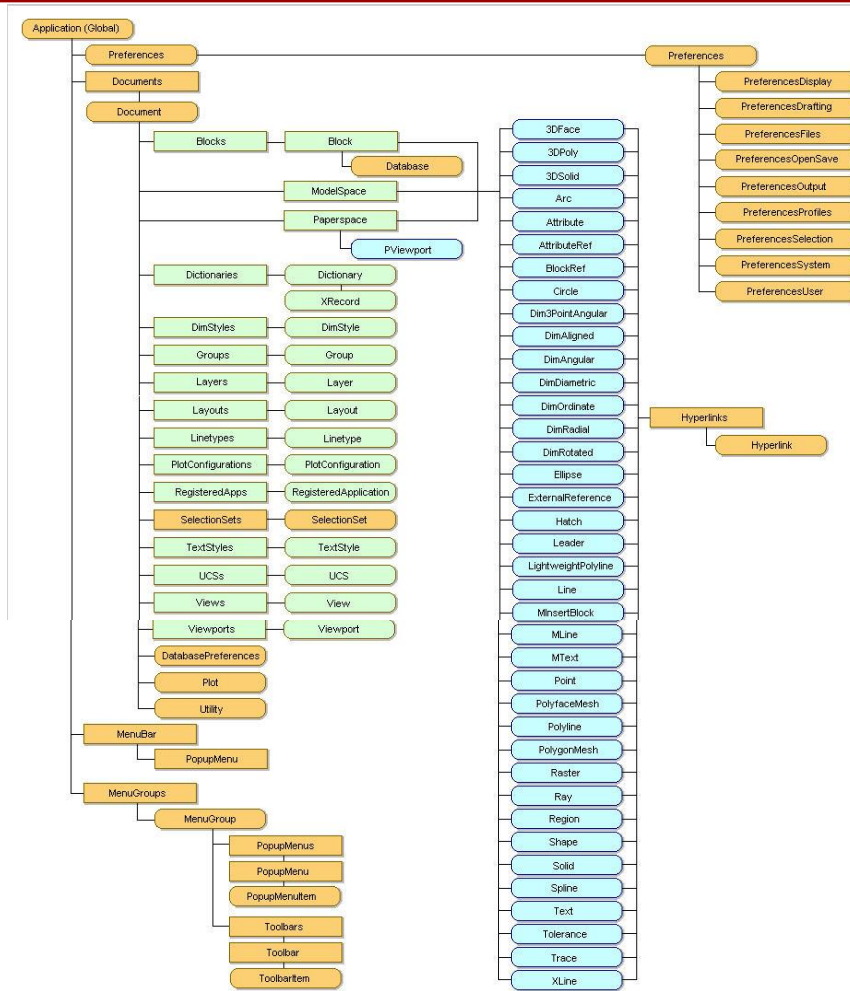
Το **αντικείμενο Document** αντιπροσωπεύει **ένα έγγραφο** του AutoCad, περιλαμβάνοντας σχεδιαστικά αντικείμενα.

Περιλαμβάνει τις εξής συλλογές:

- **Συλλογή ModelSpace** ⇨ Είναι άμεσα σχετιζόμενη με την **καρτέλα Model** στο περιβάλλον του AutoCad.
- **Συλλογή PaperSpace** ⇨ Περιέχει το σύνολο των πληροφοριών που εμφανίζονται σε κάθε διάταξη προς **εκτύπωση (Layout)** του AutoCad.



# Δομή του AutoCad



# Ενεργοποίηση της VBA μέσα από το παράθυρο του AutoCad

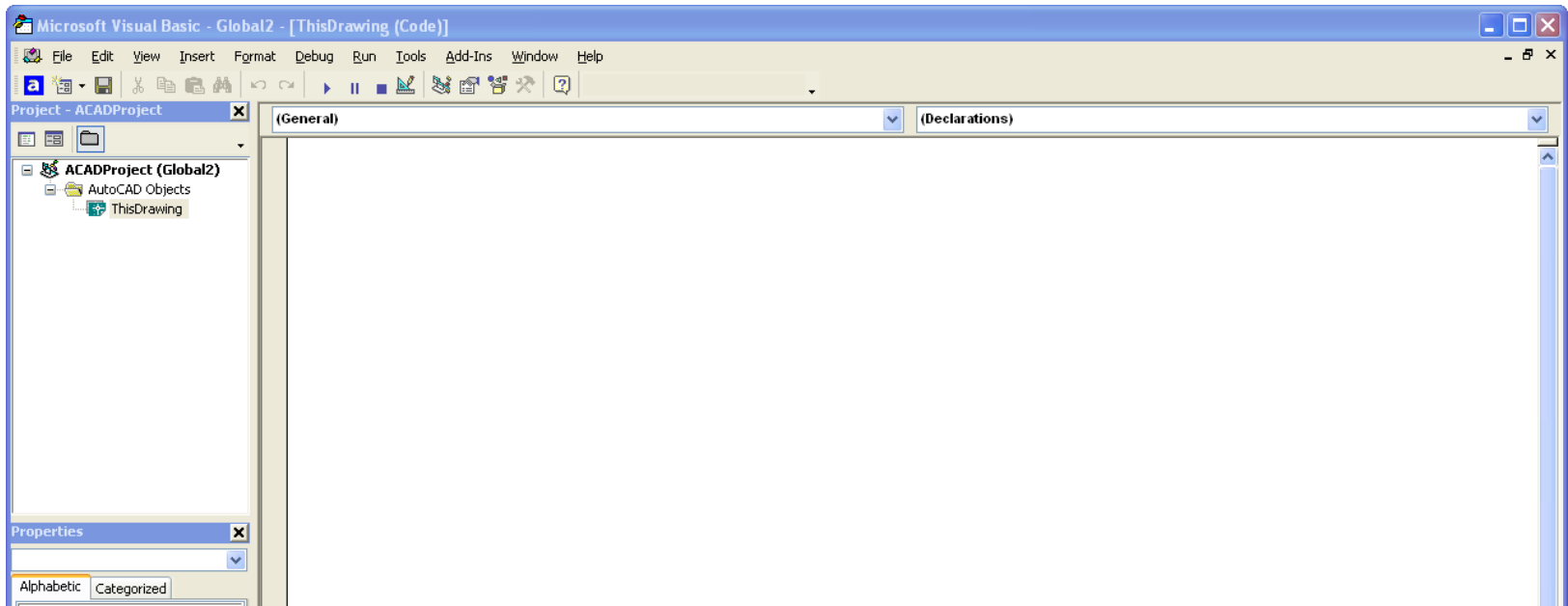
Ο συντάκτης της **Visual Basic (Visual Basic Editor)** αποτελεί το ολοκληρωμένο περιβάλλον μέσα από το οποίο αναπτύσσεται ο κώδικας. Πρόκειται για μια σχεδόν **αυτόνομη εφαρμογή**, όπου ο χρήστης μπορεί να συντάξει τον επιθυμητό κώδικα.

Το **ολοκληρωμένο περιβάλλον της VBA** ενεργοποιείται μέσα από το παράθυρο του AutoCad με τους εξής τρεις τρόπους:

- Πληκτρολόγηση της εντολής **vbaide** στη **γραμμή εντολών** του AutoCad.
- Επιλογή από τη βασική εργαλειοθήκη του AutoCad:  
**Tools ► Macro ► Visual Basic Editor**
- Πληκτρολόγηση του συνδυασμού πλήκτρων **Alt** και **F11**.



# Ενεργοποίηση της VBA μέσα από το παράθυρο του AutoCad



# Αρχεία έργου, λειτουργικές μονάδες και φόρμες σχεδίασης

Ένα αρχείο έργου (ACADProject) περιλαμβάνει:

- **Λειτουργικές μονάδες (Modules).**

Οι λειτουργικές μονάδες (**modules**) χρησιμοποιούνται μόνο για την **ανάπτυξη πηγαίου** κώδικα είτε για τη σύνταξη των απαραίτητων **μακροεντολών** για την εκτέλεση διαφόρων εργασιών, όπως την ενεργοποίηση ενός αρχείου έργου (εκτέλεση εφαρμογής).



# Αρχεία έργου, λειτουργικές μονάδες και φόρμες σχεδίασης

- Φόρμες σχεδίασης (UserForms).

Οι φόρμες σχεδίασης αποτελούν το **γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας** της εφαρμογής με το χρήστη. Είναι δυνατή η τοποθέτηση πάνω στις φόρμες **μηχανισμών** (controls), αναγκαίων για την εκτέλεση της εφαρμογής. Επίσης στο πλαίσιο του κώδικα της φόρμας συντάσσεται ο **απαραίτητος κώδικας**.



# Δημιουργία και αποθήκευση λειτουργικών μονάδων και φορμών

- Δημιουργία λειτουργικής μονάδας (Module):  
Εργαλειοθήκη Standard → Insert Module
- Δημιουργία φόρμας σχεδίασης (UserForm):  
Εργαλειοθήκη Standard → Insert UserForm



# Δημιουργία και αποθήκευση λειτουργικών μονάδων και φορμών

- Αποθήκευση αρχείου έργου (λειτουργικής μονάδας και φορμών σχεδίασης):

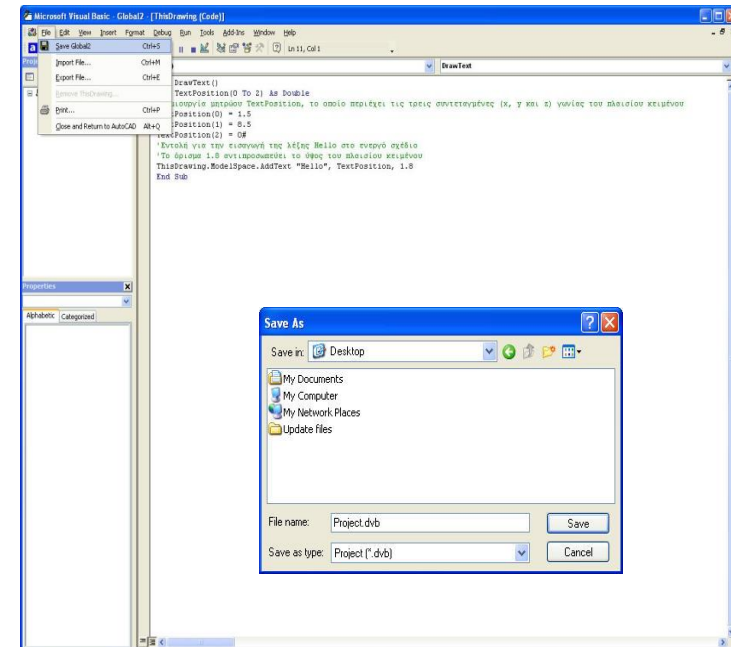
File → Save Global1

*(αν η αποθήκευση πραγματοποιείται για πρώτη φορά)*

File → Save As

*(για κάθε επόμενη φορά αποθήκευσης)*

Με την αποθήκευση δημιουργείται ένα αρχείο έργου **Project (.dwb)**





# Ενεργοποίηση εφαρμογών & μακροεντολών

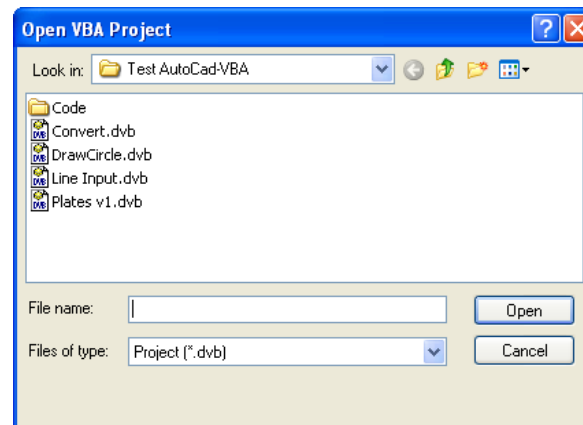
Η ενεργοποίηση (φόρτωση – load) ενός αρχείου έργου μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους εξής τρεις διαφορετικούς τρόπους:

- Χειρωνακτική ενεργοποίηση αρχείου έργου (1).
- Αυτόματη ενεργοποίηση αρχείου έργου κάθε φορά που ενεργοποιείται συγκεκριμένο αρχείο σχεδίου (2).
- Αυτόματη ενεργοποίηση αρχείου έργου κατά την εκκίνηση του AutoCAD (3).



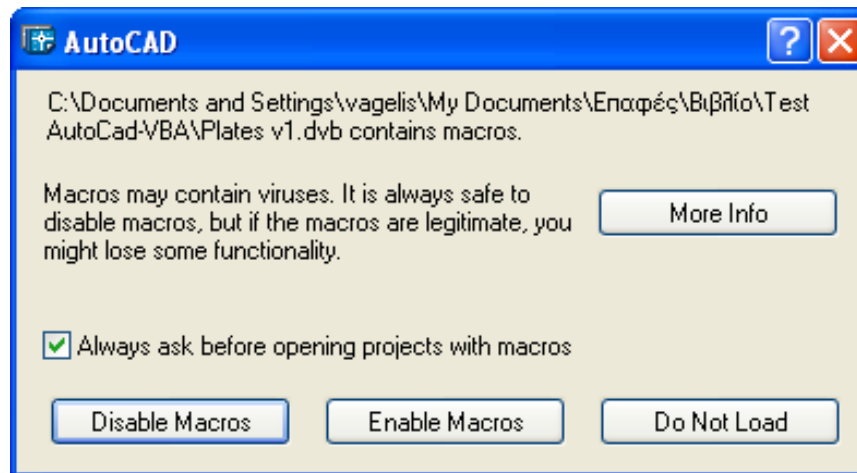
# Ενεργοποίηση εφαρμογών & μακροεντολών

- Χειρωνακτική φόρτωση αρχείου έργου (1):  
(αν η εφαρμογή δεν είναι αναγκαίο να ενεργοποιείται συχνά)
  - Επιλογή από τη βασική εργαλειοθήκη του AutoCad:  
**Tools ➤ Macro ➤ Load Project**
  - Επιλογή και ενεργοποίηση (**Open**) από το παράθυρο διαλόγου **Open VBA Project** του αρχείου έργου.



# Ενεργοποίηση εφαρμογών & μακροεντολών

- ★ Αν το αρχείο περιέχει μία ή περισσότερες μακροεντολές, το AutoCad ζητά την ενεργοποίησή τους.



# Ενεργοποίηση εφαρμογών & μακροεντολών

- **Αυτόματη** φόρτωση αρχείου έργου κάθε φορά που ενεργοποιείται ένα συγκεκριμένο αρχείο σχεδίου (2):
  - Επιλογή από τη βασική εργαλειοθήκη του AutoCad:  
**Tools** ➤ **Macro** ➤ **VBA Manager**
  - Επιλογή (**Open**) του αρχείου έργου και εν συνεχεία επιλογή **Embed**, με την οποία ενσωματώνεται το αρχείο έργου στο παρών αρχείο σχεδίου.



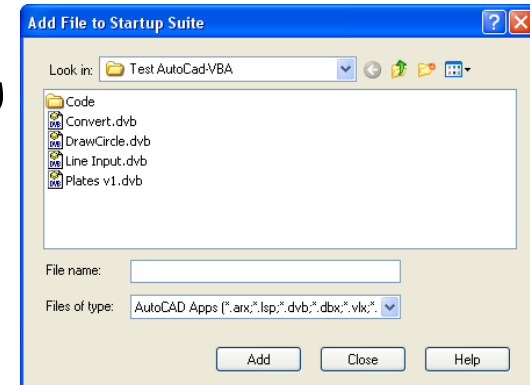
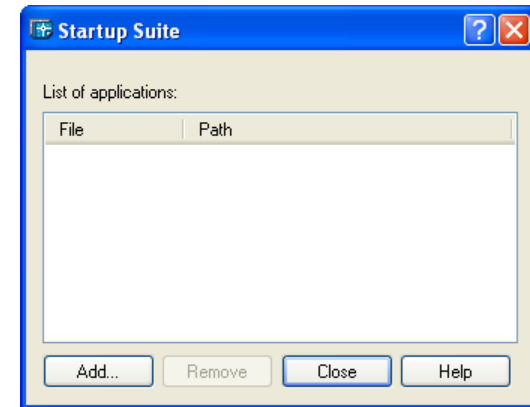
# Ενεργοποίηση εφαρμογών & μακροεντολών

- **Αυτόματη** φόρτωση αρχείου έργου κατά την εκκίνηση του AutoCad (3)  
*(αν η εφαρμογή είναι απαραίτητη σε κάθε εκκίνηση του AutoCad)*
- Επιλογή από τη βασική εργαλειοθήκη του AutoCad:  
**Tools ➤ Load Application**
- Επιλογή του κουμπιού **Contents** της ενότητας **Startup Suite** από το πλαίσιο διαλόγου **Load/Unload Applications**.



# Ενεργοποίηση εφαρμογών & μακροεντολών

- Επιλογή **Add** από το πλαίσιο διαλόγου **Startup Suite**.
- Επιλογή του αρχείου έργου από το πλαίσιο διαλόγου **Add File to Startup Suite** και στη συνέχεια επιλογή **Add**.
- Έξοδος διαδοχικά από τα πλαίσια διαλόγου **Add File to Startup Suite**, **Startup Suite** και **Load/Unload Applications** με την επιλογή **Close**.



# Εκτέλεση μακροεντολών και εφαρμογών

Η εκτέλεση ενός αρχείου έργου (εφαρμογή, μακροεντολή ή συνδυασμός αυτών) μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους εξής **δύο** διαφορετικούς τρόπους:

- **Εκτέλεση** αρχείου έργου μέσα από το **ολοκληρωμένο περιβάλλον της VBA (1)**.

Εργαλειοθήκη Standard → **Run Sub/UserForm**

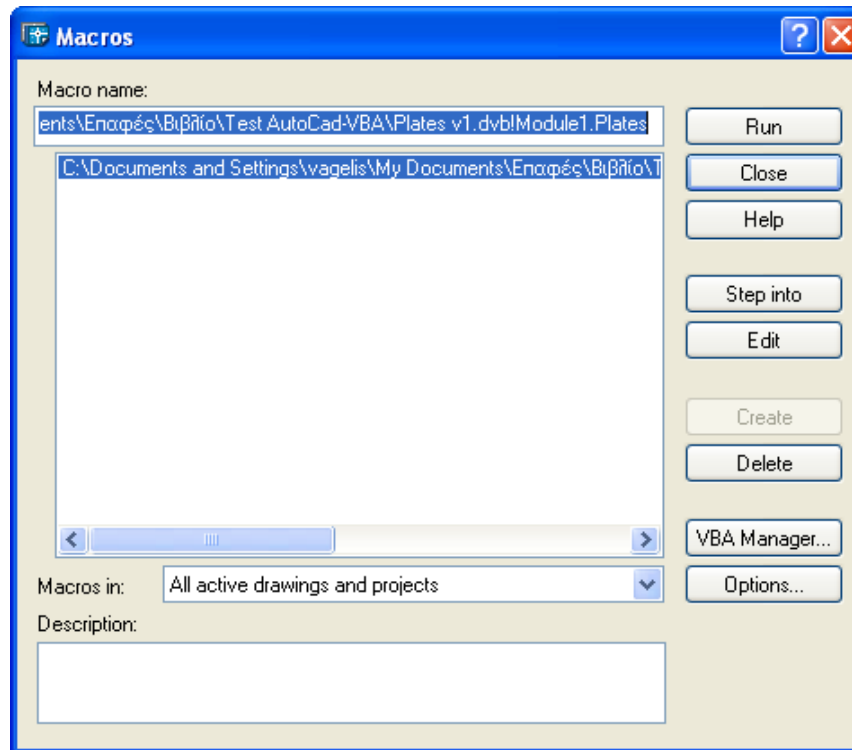
- **Εκτέλεση** αρχείου έργου με την αξιοποίηση ιδιαίτερης **μακροεντολής (2)**.

Βασική Εργαλειοθήκη AutoCad → **Tools** > **Macro** > **Macros**.

Επιλογή μακροεντολής και στη συνέχεια επιλογή **Run**.



# Εκτέλεση μακροεντολών και εφαρμογών





# Σχεδίαση αντικειμένων με τη χρήση της VBA

## Εισαγωγή πλαισίου κειμένου στο ενεργό έγγραφο του AutoCad

### Κώδικας μακροεντολής DrawText

```
Sub DrawText()  
Dim TextPosition(0 To 2) As Double  
'Δημιουργία μητρώου TextPosition, το οποίο περιέχει τις τρεις  
'συντεταγμένες (x, y και z) γωνίας του πλαισίου κειμένου  
TextPosition(0) = 1.5  
TextPosition(1) = 8.5  
TextPosition(2) = 0#  
'Εντολή για την εισαγωγή της λέξης Hello στο ενεργό σχέδιο  
'Το όρισμα 1.8 αντιπροσωπεύει το ύψος του πλαισίου κειμένου  
ThisDrawing.ModelSpace.AddText "Hello", TextPosition, 1.8  
End Sub
```



# Σχεδίαση αντικειμένων με τη χρήση της VBA

## Εισαγωγή πλαισίου κειμένου στο ενεργό έγγραφο του AutoCad (1)

### Κώδικας μακροεντολής DrawLine

```
Sub DrawLine ()  
'Δήλωση απαραίτητων μητρώων και μεταβλητών  
Dim StartPoint(0 To 2) as Double, EndPoint(0 To 2) as Double  
Dim LineObject as AcadLine  
'Δημιουργία μητρώου StartPoint, το οποίο περιέχει τις τρεις  
'συντεταγμένες (x, y και z) του αρχικού σημείου της ευθείας  
StartPoint (0) =0: StartPoint (1) = 0: StartPoint (2) = 0  
'Δημιουργία μητρώου EndPoint, το οποίο περιέχει τις τρεις  
'συντεταγμένες (x, y και z) του τελικού σημείου της ευθείας  
EndPoint (0) = 3: EndPoint (1) = 4: EndPoint (2) = 0  
'Εντολή για τη δημιουργία της ευθείας γραμμής στο ενεργό σχέδιο  
'Το αντικείμενο LineObject, που αποτελεί αντικείμενο του ModelSpace,  
'αντιπροσωπεύει την ευθεία γραμμή, με συντεταγμένες αρχής τα στοιχεία  
'του διανύσματος StartPoint και συντεταγμένες τέλους τα στοιχεία  
'του διανύσματος EndPoint
```



# Σχεδίαση αντικειμένων με τη χρήση της VBA

## Εισαγωγή πλαισίου κειμένου στο ενεργό έγγραφο του AutoCad (2)

### Κώδικας μακροεντολής DrawLine

```
Set LineObject = ThisDrawing.ModelSpace.AddLine (StartPoint,  
EndPoint)
```

'Στο αντικείμενο LineObject προσδίδεται μια ιδιότητα, η οποία αφορά

'στο χρώμα της ευθείας γραμμής

```
LineObject.color = acRed
```

'Στο αντικείμενο LineObject προσδίδεται μια ιδιότητα, η οποία αφορά

'στο πάχος της ευθείας γραμμής

```
LineObject.Lineweight = acLnWt040
```

'Χρησιμοποιείται η μέθοδος Update του αντικειμένου για την ενημέρωση 'του αντικειμένου αυτού στο ενεργό έγγραφο σχεδίασης

```
LineObject.Update
```

```
End SubSub DrawText ()
```



# Σχεδίαση αντικειμένων με τη χρήση της VBA

## Σχεδίαση κύκλου στο ενεργό έγγραφο του AutoCad

### Κώδικας μακροεντολής DrawCircle

```
Sub DrawCircle ()  
Dim Center (0 To 2) as Double, Radius as Double  
Dim CircleObject as AcadCircle  
Center(0) =0: Center (1) = 0: Center (2) = 0  
Radius=4  
Set CircleObject = ThisDrawing.ModelSpace.AddCircle (Center,  
Radius)  
CircleObject.color = acBlue  
CircleObject.Lineweight = acLnWt040  
CircleObject.Update  
End SubSet
```



# Αυτοματοποιημένη σχεδίαση καμπτικών οπλισμών τετραέρειστης πλάκας

Σχεδίαση οπλισμών πλάκας

**Γεωμετρικά Στοιχεία πλάκας**

**Εισαγωγή Συντεταγμένων των απέναντι γωνιών των ορίων της πλάκας**

<b>Κάτω αριστερή γωνία</b>	<b>Άνω δεξιά γωνία</b>
x - συντεταγμένη: 0	x - συντεταγμένη: 4
y - συντεταγμένη: 0	y - συντεταγμένη: 4

**Λοιπά στοιχεία πλάκας**

Πάχος πλάκας (cm): 14  
Επικάλυψη (cm): 3

OK Ακυρο

---

**Οπλισμοί πλάκας**

**Οπλισμοί ανοίγματος πλάκας**

<b>x-x διεύθυνση</b>	<b>y-y διεύθυνση</b>
Διάμετρος οπλισμού (mm): 12	Διάμετρος οπλισμού (mm): 12
Απόσταση (mm): 200	Απόσταση (mm): 300

Ανασήκωση οπλισμών από το άνοιγμα προς τις στηρίξεις  
 Απαίτηση πρόσθετου οπλισμού σε στηρίξη

**Πρόσθετος οπλισμός σε στηρίξη**

<input checked="" type="checkbox"/> Άνω πλευρά	<input type="checkbox"/> Κάτω πλευρά
<input type="checkbox"/> Αριστερή πλευρά	<input type="checkbox"/> Δεξιά πλευρά

**Πρόσθετος οπλισμός**

Διάμετρος οπλισμού (mm): 12  
Απόσταση (mm): 300

Αριστερή πλευρά  Δεξιά πλευρά

**Μήκη Αγκύρωσης οπλισμών**

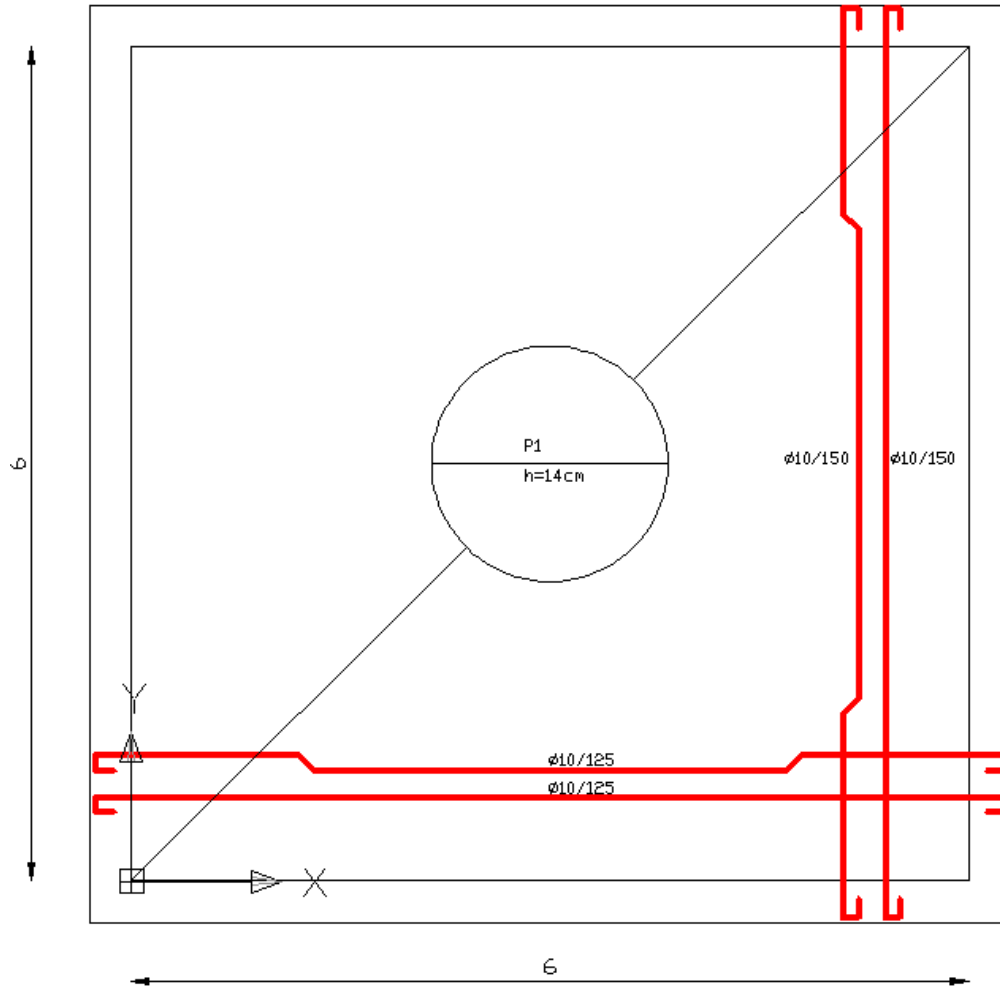
**Υπαρξη γεωμετρικής πλάκας στην:**

<input checked="" type="checkbox"/> Άνω πλευρά	<input type="checkbox"/> Κάτω πλευρά
<input type="checkbox"/> Αριστερή πλευρά	<input checked="" type="checkbox"/> Δεξιά πλευρά

Σχεδίαση  
Ακυρο



# Αυτοματοποιημένη σχεδίαση καμπτικών οπλισμών τετραέρειστης πλάκας



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Αναστάσιος Σέξτος  
«Τεχνικές Προγραμματισμού και Χρήση Λογισμικού Η/Υ στις Κατασκευές.  
Προγραμματισμός αυτοματοποιημένης σχεδίασης (AutoCad) με τη χρήση της  
γλώσσας Visual Basic for Applications - VBA». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη  
2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS322/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

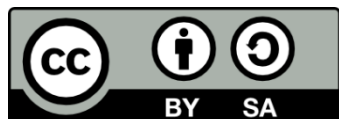






# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ολυμπία Τασκάρη  
Θεσσαλονίκη, Μάιος 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

