



# Δομική Ανάλυση του Έργου

## Κεφάλαιο 4

Δομική Ανάλυση του Έργου

Οι διαφάνειες βασίζονται στο βιβλίο:

Δημητριάδης Αντώνης. “Διοίκηση – Διαχείριση Έργου – 5<sup>η</sup> έκδοση”, εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, ISBN: 978-960-578-051-7



# Ανάλυση εργασιών

Η ανάλυση του έργου σε επιμέρους τμήματα γίνεται για να διευκολυνθεί:

- Παρακολούθηση και έλεγχος των εργασιών
- Η κοστολόγησή τους.
- Η εκτίμηση της χρονικής διάρκειάς τους.
- Η εκτίμηση των απαιτούμενων πόρων.
- Ο καθορισμός των αρμοδιοτήτων



# Δομική Ανάλυση της Εργασίας

Είναι προφανές ότι ο καταμερισμός της συνολικής προσπάθειας που απαιτείται για την εκτέλεση ενός έργου, σε μικρότερα επιμέρους τμήματα, που είναι ευκολότερα διαχειρίσιμα, καθιστά το συνολικό έργο αποδοτικότερα διαχειρίσιμο .

Ο κατακερματισμός αυτός καλείται ως:

- **Δομική Ανάλυση Εργασίας** και το προϊόν του,
- **Δομή Ανάλυσης Εργασίας** (Work Breakdown Structure - WBS).



# Δομική Ανάλυση της Εργασίας - Παράδειγμα

Έστω έργο κατασκευής διώροφου κτιρίου.

Έστω ότι στο έργο έχουν σχεδιαστεί **4 φάσεις**:

- **Φάση 1:** Θεμελίωση
- **Φάση 2:** Τοιχοποιία
- **Φάση 3:** Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- **Φάση 4:** Υδραυλικές εγκαταστάσεις

Το έργο θα πρέπει να κατατμηθεί σε επιμέρους τμήματα ώστε να σχεδιαστεί η εκτέλεσή του.

# Προσεγγίσεις αποτύπωσης της ανάλυσης

**Δεν υφίσταται μοναδικός τρόπος** που να ακολουθείται σε όλες τις περιπτώσεις και για όλα τα έργα προκειμένου να αναλυθεί ένα έργο σε επιμέρους τμήματα. Επίσης, δεν υπάρχει καθολική προσέγγιση για τα επίπεδα της ανάλυσης και το πλήθος τους. Οι παράγοντες που διαμορφώνουν την ανάλυση περιλαμβάνουν:

- Το αντικείμενο και το είδος του έργου
- Τις αντιλήψεις και την πείρα του εργολήπτη
- Τις απαιτήσεις των εμπλεκομένων στο έργο

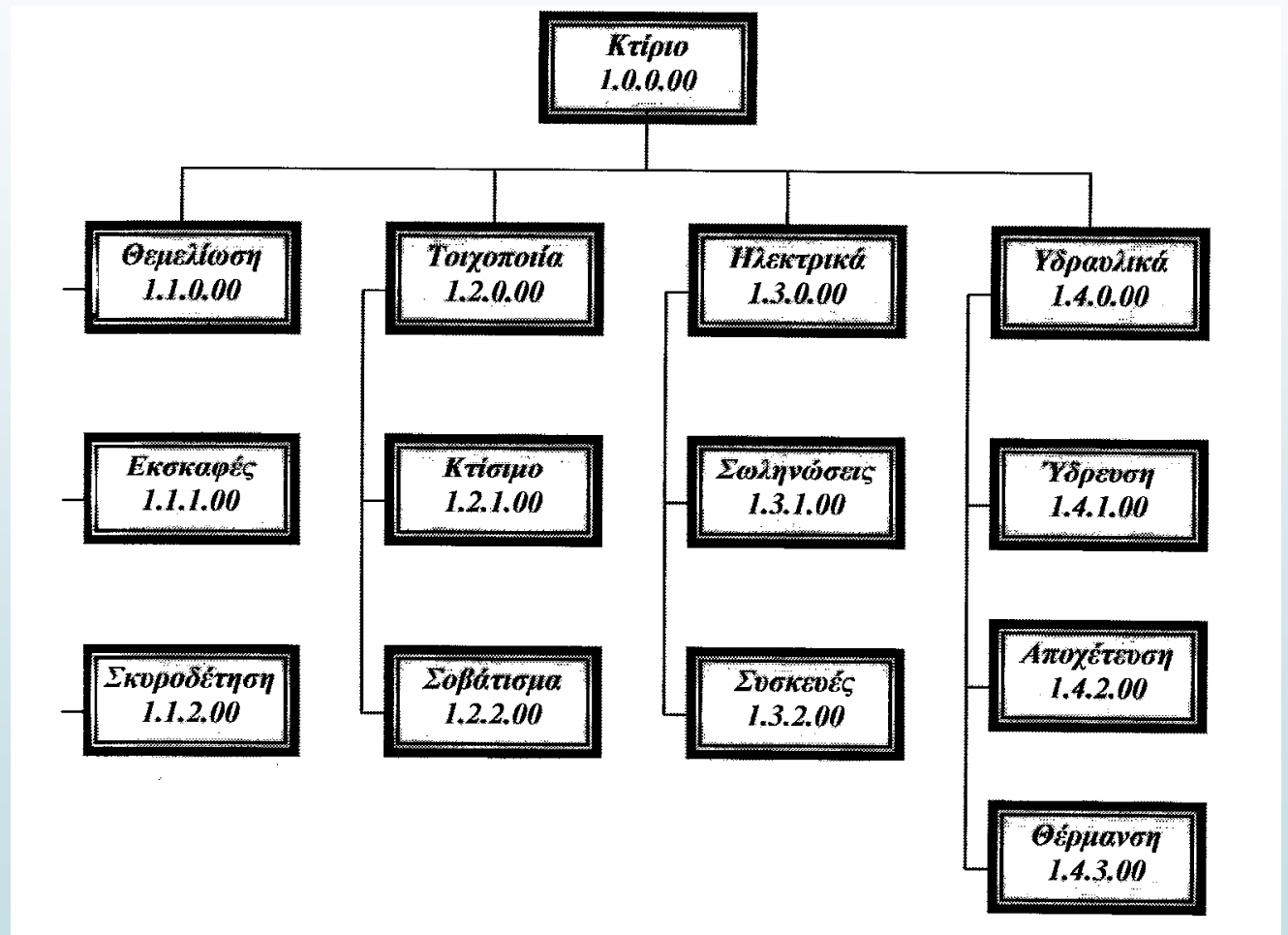
**Όμως, όλες οι μέθοδοι ανάλυσης καταλήγουν:**

- Αποτύπωση των επιπέδων
- Περιγραφή κάθε επιπέδου
- Αντιστοίχιση των επιπέδων ανάλυσης σε μοναδικούς κωδικούς

# Ανάλυση έργου

## Δενδρική Δομή (Tree Structure)

Το έργο αποτελεί το πρώτο επίπεδο ανώτερο επίπεδο (ρίζα - root), οι βασικές υποδιαίρέσεις των εργασιών το δεύτερο επίπεδο, κ.ο.κ.. Μπορούν να υπάρχουν πολλά επίπεδα. Το τελευταίο επίπεδο είναι τα φύλλα (leafs).





# Ανάλυση έργου Ιεραρχημένος Κατάλογος (Hierarchical List)

Το έργο αναλύεται σε μια μορφή καταλόγου όπου οι εργασίες αποτυπώνονται σε πάλι σε επίπεδα.

- **1° Επίπεδο:** το **Συνολικό Έργο**,
- **2° Επίπεδο:** τα **Δομικά Τμήματα Εργασίας** (Tasks)
- **3° Επίπεδο:** τα **Πακέτα Εργασίας** (Work Packages).



# Ανάλυση έργου Ιεραρχημένος Κατάλογος (Hierarchical List)

## 1.0.0.00 Κτίριο

### 1.1.0.00 Θεμελίωση

1.1.1.00 Εκσκαφές

1.1.2.00 Σκυροδέτηση

### 1.2.0.00 Τοιχοποιία

1.2.1.00 Κτίσιμο

1.2.2.00 Σοβατίσματα

### 1.3.0.00 Ηλεκτρικά

1.3.1.00 Σωληνώσεις

1.3.2.00 Συσκευές

### 1.4.0.00 Υδραυλικά

1.4.1.00 Ύδρευση

1.4.2.00 Αποχέτευση

1.4.3.00 Θέρμανση

**Εάν είναι επιθυμητό θα μπορούσε να γίνει και λεπτομερέστερη ανάλυση, π.χ.:**

1.4.1.00 Ύδρευση

1.4.1.01 Σωληνώσεις

1.4.1.02 Τοποθέτηση συσκευών





# Μορφές Δομής Ανάλυσης της Εργασίας

- ▶ **Δομή Ανάλυσης κατά Φάση** (WBS by phase)  
Ως πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται οι φάσεις του έργου (όπως στα έως τώρα παραδείγματα)
- ▶ **Δομή Ανάλυσης κατά Οργανωτικό Σχήμα** (WBS by organization)  
Ως πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται οι οργανωτικές προβλέψεις.
- ▶ **Δομή Ανάλυσης κατά Σύστημα** (WBS by system)  
Ως πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται τα συστήματα του έργου
- ▶ **Δομή Ανάλυσης κατά Χώρους** (WBS by space)  
Ως πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται οι χώροι (για έργα που έχουν χωροταξική διάταξη και χρονική ανεξαρτησία)



# Δομή Ανάλυσης κατά Οργανωτικό Σχήμα

Ως πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται οι **οργανωτικές** προβλέψεις.

Έστω ότι υφίσταται οργανωτική δομή στον εργολήπτη που διαθέτει 3 υπευθύνους:

- **Υπεύθυνος 1:** για τη θεμελίωση (Υ1)
- **Υπεύθυνος 2:** για την τοιχοποιία (Υ2)
- **Υπεύθυνος 3:** για τις ηλεκτρικές/υδραυλικές εγκαταστάσεις (Υ3)

Η ανάλυση ακολουθεί τη δομή του υφιστάμενου οργανωτικού σχήματος



# Δομή Ανάλυσης κατά Οργανωτικό Σχήμα

1.0.0.00 Κτίριο

## **1.1.0.00 Υ1**

1.1.1.00 Εκσκαφές

1.1.2.00 Σκυροδέτηση

## **1.2.0.00 Υ2**

1.2.1.00 Κτίσιμο

1.2.2.00 Σοβατίσματα

## **1.3.0.00 Υ3**

1.3.1.00 Ηλεκτρικά

1.3.1.01 Σωληνώσεις

1.3.1.02 Συσκευές

1.3.2.00 Υδραυλικά

1.3.2.01 Ύδρευση

1.3.2.02 Αποχέτευση

1.3.2.03 Θέρμανση



# Δομή Ανάλυσης κατά Σύστημα

Ως πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται τα **συστήματα** του υπό εκτέλεση έργου

Έστω ότι ως **συστήματα** για το έργο του παραδείγματος θεωρούνται:

- οι **τοιχοί**,
- τα **υδραυλικά**
- τα **ηλεκτρικά**,

τότε η ανάλυση θα λάβει την ακόλουθη δομή



# Δομή Ανάλυσης κατά Σύστημα

1.0.0.00 Κτίριο

## **1.1.0.00 Τοίχοι**

1.1.1.00 Εκσκαφές

1.1.2.00 Σκυροδέτηση

1.1.3.00 Κτίσιμο

1.1.4.00 Σοβατίσματα

## **1.2.0.00 Ηλεκτρικά**

1.2.1.00 Σωληνώσεις

1.2.2.00 Συσκευές

## **1.3.0.00 Υδραυλικά**

1.3.1.00 Ύδρευση

1.3.2.00 Αποχέτευση

1.3.3.00 Θέρμανση



# Δομή Ανάλυσης κατά Χώρους

Ως πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται οι **χώροι**.

Μια τέτοια ανάλυση μπορεί να γίνει για έργα που έχουν χωροταξική διάταξη και οι εργασίες στους χώρους έχει χρονική ανεξαρτησία ή όταν δεν υπάρχει χρονική ανεξαρτησία τότε η ανάλυση εμπεριέχει τις απαραίτητες χρονικές αλληλουχίες.

Έστω ότι ως **χώροι** για το έργο του παραδείγματος θεωρούνται:

- ○ **πρώτος όροφος**
- ○ **δεύτερος όροφος**

τότε η ανάλυση θα λάβει την ακόλουθη δομή



# Δομή Ανάλυσης κατά Χώρους

1.0.0.00 Κτίριο

## 1.1.0.00 Πρώτος όροφος

1.1.1.00 Θεμελίωση

1.1.1.01 Εκσκαφές

1.1.1.02 Σκυροδέτηση

1.1.2.00 Τοιχοποιία

1.1.2.01 Κτίσιμο

1.1.2.02 Σοβατίσματα

1.1.3.00 Ηλεκτρικά

1.1.3.01 Σωληνώσεις

1.1.3.02 Συσκευές

1.1.4.00 Υδραυλικά

1.1.4.01 Ύδρευση

1.1.4.02 Αποχέτευση

1.1.4.03 Θέρμανση

## 1.2.0.00 Δεύτερος όροφος

1.2.1.00 Σκυροδέτηση

1.2.2.00 Τοιχοποιία

1.2.2.01 Κτίσιμο

1.2.2.02 Σοβατίσματα

1.2.3.00 Ηλεκτρικά

1.2.3.01 Σωληνώσεις

1.2.3.02 Συσκευές

1.2.4.00 Υδραυλικά

1.2.4.01 Ύδρευση

1.2.4.02 Αποχέτευση

1.2.4.03 Θέρμανση



# Άλλες Μορφές Δομής Ανάλυσης της Εργασίας

- **Δομή Ανάλυσης των Συμβάσεων** (Contract Breakdown Structure - CBS)

Αποτυπώνει την αναλυτική παρουσίαση των σχέσεων μεταξύ των εμπλεκομένων στο έργο, συμπεριλαμβανομένων των προμηθευτών βάσει τις συμβάσεις που έχουν συναφθεί.

- **Δομή Ανάλυσης των Υλικών, των Μεταφορών**

Αποτυπώνει την ανάλυση σε σχέση με το μεταφορικό έργο, τις προμήθειες υλικών κλπ.



# Δομή Ανάλυσης του Έργου και Ποσοτικές Εκτιμήσεις

Η ανάλυση χρησιμοποιείται για ποσοτικές εκτιμήσεις και καταλήγει σε πίνακες της μορφής:

1 <sup>ο</sup> Επίπεδο	2 <sup>ο</sup> Επίπεδο	3 <sup>ο</sup> Επίπεδο	Ώρες Εργασίας	Τύπος Υλικών	Ποσότητες Υλικών	Προμηθευτές Υλικών	Κόστος	
1.0.0.00 Κτίριο	1.1.0.00 Θεμελίωση	1.1.1.00 Εκσκαφές						
		1.1.2.00 Σκυροδέτηση						
		Σύνολο						
	1.2.0.00 Τοιχοποιία	1.2.1.00 Κτίσιμο						
		1.2.2.00 Σοβάτισμα						
		Σύνολο						
	1.3.0.00 Ηλεκτρικά	1.3.1.00 Σωληνώσεις						
		1.3.2.00 Συσκευές						
		Σύνολο						
	1.4.0.00 Υδραυλικά	1.4.1.00 Ύδρευση						
		1.4.2.00 Αποχέτευση						
		1.4.3.00 Θέρμανση						
		Σύνολο						
	Γενικό Σύνολο							

(πηγή: [1])



# Δραστηριότητες Έργου

**Δραστηριότητα (Activity)**, ενός έργου ονομάζεται ένα σύνολο εργασιών, που αποτελούν ένα δομικό στοιχείο του έργου με σχετική αυτοτέλεια, που χρησιμοποιούν συγκεκριμένους πόρους και απαιτούν συγκεκριμένη χρονική διάρκεια για την πραγματοποίησή τους.

Δραστηριότητα αποτελεί προϊόν της δομής ανάλυσης του έργου και βασικό συστατικό αναφοράς στο σχεδιασμό, στην παρακολούθηση και στον έλεγχο του έργου.

Διαχειριστικά ένα έργο αποτελείται από δραστηριότητες, που συνδέονται με διάφορες σχέσεις μεταξύ τους



# Δραστηριότητες Έργου

## Παράδειγμα

Έστω έργο που έχει στόχο τη δημιουργία **συστήματος λογισμικού** που αποτελείται από **δύο υποσυστήματα**.

Έστω, ότι η δομή ανάλυσης του έργου γίνεται κατά **φάσεις**.

- 1<sup>η</sup> Φάση: Ανάλυση Συστήματος
- 2<sup>η</sup> Φάση: Σχεδιασμός Συστήματος
- 3<sup>η</sup> Φάση: Προγραμματισμός
- 4<sup>η</sup> Φάση: Δοκιμές του νέου Συστήματος
- 5<sup>η</sup> Φάση: Θέση σε λειτουργία



# Δραστηριότητες Έργου

## Παράδειγμα

Έστω ότι **κάθε φάση** αναλύεται σε **επιπλέον επίπεδα κατά υποσύστημα**. Τότε πχ. για τη φάση του σχεδιασμού, θα έχουμε:

- Σχεδιασμός: πρώτου υποσυστήματος
- Σχεδιασμός: δεύτερου υποσυστήματος

**Επιπλέον ανάλυση**, πχ. **ανά εφαρμογή σε κάθε υποσύστημα**, θα οδηγούσε σε:

- Σχεδιασμός: πρώτου υποσυστήματος
  - Σχεδιασμός: της πρώτης εφαρμογής
  - Σχεδιασμός: της δεύτερης εφαρμογής
  - .....
  - Σχεδιασμός: της τελευταίας εφαρμογής



# Δραστηριότητες Έργου Παράδειγμα

Η ανάλυση θα μπορούσε να προχωρήσει περαιτέρω πχ.  
**ανά πρόγραμμα που απαιτεί η κάθε εφαρμογή.**

Αυτό τα είχε ως αποτέλεσμα:

- ▶ Σχεδιασμός: πρώτου υποσυστήματος
  - ▶ Σχεδιασμός: της πρώτης εφαρμογής
    - ▶ Σχεδιασμός: πρώτου προγράμματος
    - ▶ Σχεδιασμός: δεύτερου προγράμματος
    - ▶ .....
    - ▶ Σχεδιασμός: τελευταίου προγράμματος

Η ανάλυση θα σταματήσει όταν θεωρηθεί ότι έχει φτάσει στο σημείο όπου έχουμε **“ένα δομικό στοιχείο του έργου με σχετική αυτοτέλεια, που χρησιμοποιούν συγκεκριμένους πόρους και απαιτούν συγκεκριμένη χρονική διάρκεια για την πραγματοποίησή τους.”** (Δραστηριότητα)



# Χαρακτηριστικά Δραστηριοτήτων

- ▶ **Κωδικοποίηση:** Προτιμάται να ανατίθεται στην δραστηριότητα ένας κωδικός καθώς τα περιγραφικά ονόματα μπορεί να είναι μακροσκελή.
- ▶ **Σχέσεις με άλλες δραστηριότητες:** Μπορεί να υπάρχουν σχέσεις και αλληλεξαρτήσεις με άλλες δραστηριότητες που καλούνται Δεσμεύσεις ή Σχέσεις (Constraints), π.χ. να πρέπει να έχει προηγηθεί και ολοκληρωθεί μια δραστηριότητα πριν την έναρξη κάποιας άλλης. Αν δεν υπάρχουν τέτοιες δεσμεύσεις τότε οι δραστηριότητες (ανά ζεύγη) ονομάζονται Παράλληλες (Concurrent).
- ▶ **Χρονικά στοιχεία:** η προβλεπόμενη χρονική διάρκειά της, η χρονική έναρξή της και το τέλος της.
- ▶ **Πόροι:** η εκτίμηση για τις απαιτήσεις της δραστηριότητας σε πόρους.



# Διαχείριση του Αντικειμένου του Έργου

Η Διαχείριση του Αντικειμένου του Έργου (**Project Scope Management**) περιλαμβάνει εκείνες τις διεργασίες, που διασφαλίζουν ότι, για ένα συγκεκριμένο έργο έχει ληφθεί υπ' όψη **όλη η απαιτούμενη ποσότητα εργασίας και μόνο αυτή.**

Κύρια επιδίωξή της είναι ο καθορισμός και ο έλεγχος του **τι περιλαμβάνεται και τι δεν περιλαμβάνεται στο έργο.**



# Βήματα: Διαχείρισης του Αντικειμένου του Έργου

- **Προκαταρκτικό Στάδιο (Initiation)**

Διαπίστωση ότι υπάρχει ένα νέο έργο ή ότι υφιστάμενο έργο μεταβαίνει σε νέα φάση.

- **Σχεδιασμός Αντικειμένου (Scope Planning)**

Συντάσσεται ένα κείμενο, που περιγράφει το αντικείμενο του έργου

- **Καθορισμός Αντικειμένου (Scope Definition)**

Αναλύεται και καθορίζεται με περισσότερες λεπτομέρειες το αντικείμενο.

- **Επαλήθευση Αντικειμένου (Scope Verification)**

Επίσημη αποδοχή του αντικειμένου από τους εμπλεκόμενους στο έργο.

- **Έλεγχος Αλλαγών Αντικειμένου (Scope Change Control)**

Ανίχνευση, αντίδραση και διαχείριση των αλλαγών στο αντικείμενο



# Διαχείριση Αντικειμένου

## Προκαταρκτικό Στάδιο

**Διαπίστωση ότι υπάρχει ένα νέο έργο ή ότι υφιστάμενο έργο μεταβαίνει σε νέα φάση.**

- Επίσημο τρόπο (π.χ. μελέτη σκοπιμότητας, προμελέτη, υπογραφή σύμβασης κ.λπ.)
- Ανέπισημο τρόπο, (πχ. εσωτερικές συζητήσεις και σχεδιασμό σε έναν οργανισμό)

Προηγείται γνώση: της αιτίας που προκαλεί το έργο, Της γενικής περιγραφής του παραγόμενου προϊόντος, της στρατηγικής του εργολήπτη οργανισμού, των κριτηρίων, που θα γίνει η αξιολόγηση και η επιλογή του έργου, των ιστορικών πληροφοριών, που αφορούν παρόμοιες περιπτώσεις.

**Αποτέλεσμα** (πρώτη αποτύπωση):

- **Διάγραμμα Έργου** (Project Chart), αιτίες, γενική περιγραφή του προϊόντος
- Χαρακτηριστικά **Project Manager**.
- **Δεσμεύσεις** (Constraints), χρονικές, οικονομικές, τεχνικές, νομικές κ.λπ.
- **Προϋποθέσεις** (Assumptions), π.χ, διαθεσιμότητα πόρων

# Διαχείριση Αντικειμένου

## Σχεδιασμός Αντικειμένου

Συντάσσεται ένα κείμενο, που περιγράφει το αντικείμενο του έργου. Περιλαμβάνει κριτήρια, που κρίνουν την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου.

- **Ανάλυση Προϊόντος** (Product Analysis), βαθύτερη κατανόηση του αποτελέσματος.
- **Ανάλυση Κόστους/Ωφέλειας** (Benefit/Cost analysis)
- **Σύνθεση Εναλλακτικών Απόψεων** (Alternatives Identification), εξετάζονται οι οπτικές των εμπλεκομένων.

### Αποτελέσματα:

- **Αποτύπωση Αντικειμένου** (Scope Statement), οριοθετεί το αντικείμενο, περιγράφει την εργασία με τρόπο αναλυτικό και κατανοητό από όλους τους εμπλεκομένους στο έργο (πιθανώς να αναθεωρείται κατά την εξέλιξη)
- **Σχέδιο Διαχείρισης Αντικειμένου** (Scope Management Plan), περιγράφει τη διαχείριση του αντικειμένου, τρόπο ενσωμάτωση των πιθανών αλλαγών του αντικειμένου (πχ. ποιες αποκλίσεις από τις προβλέψεις είναι αποδεκτές, πώς αναγνωρίζονται και πώς ιεραρχούνται)

# Διαχείριση Αντικειμένου

## Καθορισμός Αντικειμένου

Αναλύεται και καθορίζεται με περισσότερες λεπτομέρειες το αντικείμενο.

Περιλαμβάνει:

- **Σημείο Αναφοράς (Baseline)** για τη μέτρηση της απόδοσης και τον έλεγχο.
- **Ακριβέστερες εκτιμήσεις**, κόστους, χρονικής διάρκειας, πόρων
- **Αρμοδιότητες και θέσεις εργασίας.**
- **βασικά στοιχεία** (π.χ. τις φάσεις) και αναλύει σε εργασίες, εκτιμώντας κόστη χρονική διάρκεια
- **Παραδοτέα (deliverables)**
- **Επαλήθευση της δομής ανάλυσης εργασίας**

Αποτελέσματα:

- **Δομή ανάλυσης της εργασίας.** (Ότι δεν περιλαμβάνεται δεν αποτελεί μέρος του έργου)
- **Κατάσταση Εργασίας** (Statement of Work - SOW) περιγραφή της απαιτούμενης εργασίας κατανοητή από τους εμπλεκόμενους



# Διαχείριση Αντικειμένου

## Επαλήθευση Αντικειμένου

Επίσημη αποδοχή του αντικειμένου από τους εμπλεκόμενους στο έργο.

Περιλαμβάνει:

- Παρακολούθηση των αποτελεσμάτων
- Σύγκριση αποτελεσμάτων με την κατάσταση εργασίας.

Συνήθως γίνεται στο τέλος κάθε φάσης

Αποτελέσματα:

- Επιβεβαίωση δέσμευσης στο Αντικείμενο

# Διαχείριση Αντικειμένου

## Έλεγχος Αλλαγών Αντικειμένου

**Ανίχνευση, αντίδραση και διαχείριση των αλλαγών στο αντικείμενο**

Περιλαμβάνει τυποποίηση του τρόπου:

- ▶ **Ανίχνευσης των αλλαγών στο αντικείμενο**
- ▶ **Διαχείρισης των αλλαγών αντικειμένου** (όταν συμβούν)
- ▶ **Καθορισμού αρμοδιοτήτων**
  - ▶ **Αιτήσεων για αλλαγές** (πώς γίνονται και ποιος τις κάνει).
  - ▶ **Αποφάσεων για αλλαγές** (ποιος και πώς μπορεί να λαμβάνει αποφάσεις για τις διορθωτικές κινήσεις, να τροποποιεί τα παραδοτέα του έργου π.χ, κατάσταση εργασίας).

**Αποτελέσματα** (τροποποιήσεις αν και όταν χρειάζονται):

- ▶ **Δομή ανάλυσης της εργασίας.**
- ▶ **Κατάσταση Εργασίας**



# Βιβλιογραφία

- [1] Δημητριάδης Αντώνης, “**Διοίκηση – Διαχείριση Έργου – 5η έκδοση**”, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, ISBN: 978-960-578-051-7, Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 86199419