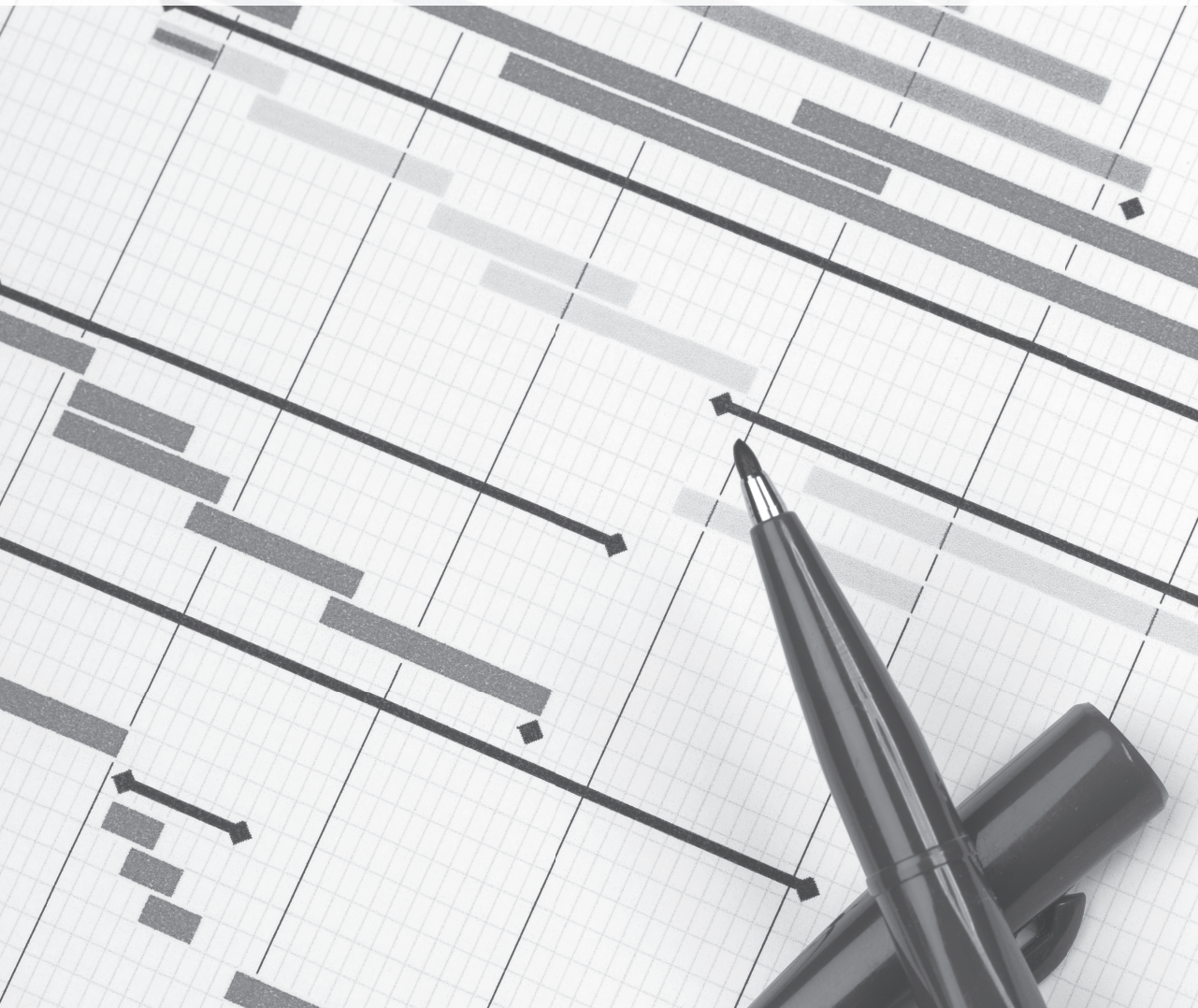


Κεφάλαιο 5

Χρονοδιάγραμμα του έργου



Σκοπός

Στο κεφάλαιο 5 αναφέρονται τα στοιχεία εκείνα που βοηθούν στην κατανόηση εννοιών όπως ο προσδιορισμός των δραστηριοτήτων του έργου, οι αλληλοουσίες τους, η εκτίμηση των απαιτήσεων σε πόρους, η εκτίμηση της διάρκειας των δραστηριοτήτων, η ανάπτυξη του χρονοπρογράμματος και ο προγραμματισμός του ανθρώπινου δυναμικού που απαιτείται για την εκτέλεση του έργου.

Το βασικό ζήτημα σε αυτό το κεφάλαιο είναι η διαμόρφωση του χρονοδιαγράμματος του έργου. Προς τούτο διερευνώνται οι εξής τρεις κατευθύνσεις:

- η δημιουργία δεδομένων σχετικά με τις δραστηριότητες του έργου, όπως ο προσδιορισμός των απαιτήσεων πόρων και η διάρκεια της δραστηριότητας,
- η κατάρτιση σχεδίου χρονοπρογράμματος από τα δεδομένα των δραστηριοτήτων,
- ο προγραμματισμός των ανθρώπινων πόρων που θα εκτελέσουν τις δραστηριότητες.

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του κεφαλαίου, ο μελετητής θα πρέπει:

- Να προσδιορίζει τις δραστηριότητες του έργου
- Να προσδιορίζει την αλληλοουσία των δραστηριοτήτων
- Να εκτιμά τις απαιτήσεις σε πόρους για κάθε δραστηριότητα
- Να εκτιμά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων
- Να αναπτύσσει το χρονοπρόγραμμα του έργου
- Να προγραμματίζει το ανθρώπινο δυναμικό

Έννοιες κλειδιά

- Προσδιορισμός δραστηριοτήτων
- Αλληλοουσία δραστηριοτήτων
- Εκτίμηση απαίτησης σε πόρους
- Εκτίμηση της διάρκειας των δραστηριοτήτων
- Ανάπτυξη του χρονοπρογράμματος του έργου
- Προγραμματισμός ανθρώπινου δυναμικού
- Ιστόγραμμα πόρων

5.1. Εισαγωγή

Ένα έργο αποτελείται από δύο βασικά στοιχεία: την εργασία που πρέπει να εκτελεστεί και το χρονοδιάγραμμα για την εκτέλεση αυτής της εργασίας. Η συνολική εργασία του έργου αναλύεται σε μικρότερα διαχειρίσιμα στοιχεία, τα οποία περιλαμβάνονται στη δομική ανάλυση εργασιών και ονομάζονται *πακέτα εργασίας* (work packages). Ωστόσο, ένα πακέτο εργασίας ενδέχεται να μην είναι κατάλληλο για να εκχωρηθεί προς εκτέλεση σε ένα μόνο άτομο. Έτσι, τα πακέτα εργασίας μπορούν να αποδομηθούν σε ακόμη μικρότερα στοιχεία που ονομάζονται *δραστηριότητες*. Ένα *χρονοδιάγραμμα έργου* περιλαμβάνει όχι μόνο τις δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν, αλλά και τη σειρά (αλληλουχία) με την οποία θα εκτελεστούν. Η αλληλουχία των δραστηριοτήτων καθορίζεται από τις εξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων.

Ένα ρεαλιστικό χρονοδιάγραμμα έργων μπορεί να δημιουργηθεί από κάτω προς τα πάνω (bottom up approach), προσδιορίζοντας τις δραστηριότητες, εκτιμώντας τους πόρους για τις δραστηριότητες αυτές και προσδιορίζοντας τον χρόνο που απαιτεί κάθε δραστηριότητα με τους πόρους σε διαθεσιμότητα. Οι πόροι που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων περιλαμβάνουν και το ανθρώπινο δυναμικό. Το βασικό ζήτημα σε αυτό το κεφάλαιο είναι η διαμόρφωση του χρονοδιαγράμματος του έργου. Προς τούτο διερευνώνται οι εξής τρεις κατευθύνσεις:

- η δημιουργία δεδομένων σχετικά με τις δραστηριότητες του έργου, όπως ο προσδιορισμός των απαιτήσεων πόρων και η διάρκεια της δραστηριότητας,
- η κατάρτιση σχεδίου χρονοπρογράμματος από τα δεδομένα των δραστηριοτήτων,
- ο προγραμματισμός των ανθρώπινων πόρων που θα εκτελέσουν τις δραστηριότητες.

5.2. Ο δύσκολος δρόμος για το χρονοδιάγραμμα του έργου

Ο σχεδιασμός του χρονοδιαγράμματος του έργου αφορά τη διαχείριση του χρόνου. Για την ολοκλήρωση ενός έργου πρέπει να εκτελεστούν ορισμένες δραστηριότητες για την «παραγωγή» των παραδοτέων του έργου. Για να γίνει αυτό χρειάζεται να ανατεθούν οι πόροι στις δραστηριότητες και να ενταχθούν σε ένα πρόγραμμα. Ωστόσο, πριν συμβεί αυτό, πρέπει να προσδιοριστούν οι δραστηριότητες. Αν όλα αυτά ακούγονται ως ασκήσεις κοινής λογικής, είναι σκόπιμο να δοθούν οι ακόλουθοι ορισμοί (Πίνακας 5.1.) έτσι ώστε να γίνονται με σαφήνεια αντιληπτά τα προβλήματα που θα αντιμετωπιστούν.

Πίνακας 5.34. Όροι για τη διαχείριση ενός έργου

Δραστηριότητα	Ένα στοιχείο της εργασίας του έργου.
Διάρκεια δραστηριότητας	Ο χρόνος που μετράται σε ημερολογιακές μονάδες μεταξύ της έναρξης και του τερματισμού μιας δραστηριότητας του χρονοδιαγράμματος.
Προγραμματισμός δραστηριότητας	Μια προγραμματισμένη εργασία (συνιστώσα έργου) που εκτελείται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου.
Λογική σχέση	Εξάρτηση μεταξύ δύο δραστηριοτήτων του προγράμματος ή μεταξύ μιας δραστηριότητας του χρονοδιαγράμματος και ενός ορόσημου του χρονοδιαγράμματος.
Προγραμματισμός των σημείων ορόσημων	Ένα ορόσημο είναι ένα σημαντικό σημείο (ή γεγονός) στη ζωή ενός έργου. Το ορόσημο αναφέρεται στην ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας, σηματοδοτώντας ενδεχομένως την ολοκλήρωση ενός συνόλου δραστηριοτήτων και συνεπώς έχει μηδενική διάρκεια. Η ολοκλήρωση ενός σημαντικού παραδοτέου είναι ένα παράδειγμα ορόσημου.

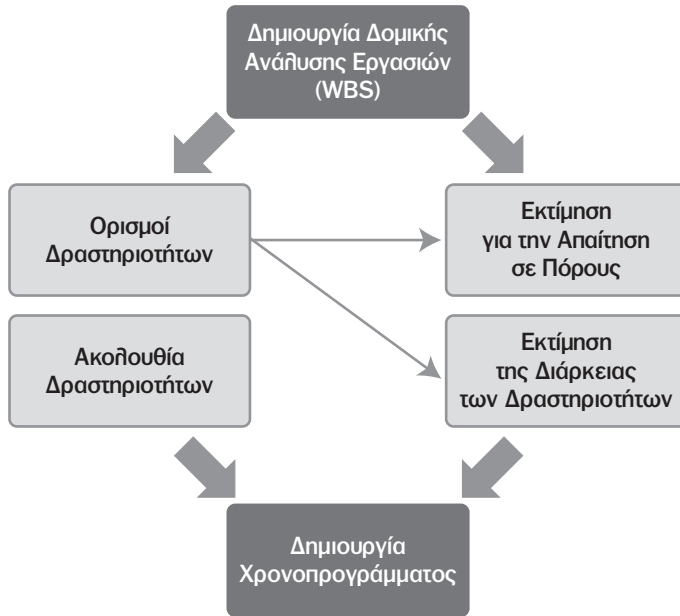
Η διαχείριση του χρόνου των έργων περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου (Πίνακας 5.2.). Το Γράφημα 5.1. παρουσιάζει το διάγραμμα ροής για τις διαδικασίες διαχείρισης του χρόνου που οδηγούν στην ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος.

Πίνακας 5.35. Χαρακτηριστικά δραστηριοτήτων για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου

Ορισμός δραστηριότητας	Προσδιορίζει τις συγκεκριμένες δραστηριότητες του χρονοδιαγράμματος που πρέπει να εκτελεστούν για την παραγωγή των παραδοτέων του έργου.
Ακολουθία δραστηριότητας	Προσδιορίζει τις εξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος και τοποθετεί σε ανάλογη σειρά τις δραστηριότητες.
Εκτίμηση πόρων της δραστηριότητας	Υπολογίζει τους τύπους και τα ποσά των πόρων που θα απαιτηθούν για την εκτέλεση κάθε δραστηριότητας του προγράμματος.
Εκτίμηση της διάρκειας δραστηριότητας	Υπολογίζει τον εργασιακό χρόνο σε περιόδους εργασίας (ξεχωριστά για κάθε δραστηριότητα του προγράμματος) που απαιτείται για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας. Μια περίοδος εργασίας είναι μια μέτρηση του χρόνου όταν η εργασία βρίσκεται σε εξέλιξη. Μετράται σε ώρες, ημέρες ή μήνες, ανάλογα με το μέγεθος της δραστηριότητας. Αυτή η εκτίμηση γίνεται για τους υφιστάμενους πόρους.

<p>Ανάπτυξη του προγράμματος</p>	<p>Η δημιουργία του χρονοδιαγράμματος του έργου, αναλύοντας τις ακολουθίες δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος, τον προγραμματισμό των ωρών της κάθε δραστηριότητας, τις απαιτήσεις πόρων και τους περιορισμούς του χρονοδιαγράμματος.</p>
---	---

Γράφημα 5.1. Οι διαδικασίες διαχείρισης του χρόνου που οδηγούν στη δημιουργία του χρονοπρογράμματος του έργου



Η βασική φιλοσοφία της διαχείρισης έργων για την ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος είναι να αναπτυχθεί πρώτα το χρονοδιάγραμμα με βάση τις εργασίες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών του έργου και στη συνέχεια να ελεγχθούν οι πιθανότητες συμμόρφωσης σε άλλους περιορισμούς, ημερολογιακές απαιτήσεις και στρατηγικούς στόχους του οργανισμού. Ο υπεύθυνος του έργου διαμορφώνει το πρόγραμμα του έργου μέσω ψυχρής, μαθηματικής ανάλυσης και δεν αποδέχεται απλώς τους στόχους του χρονοδιαγράμματος που απαιτούνται από εξωγενείς παράγοντες επηρεασμού, όπως από τον πελάτη ή τον ανάδοχο του έργου.

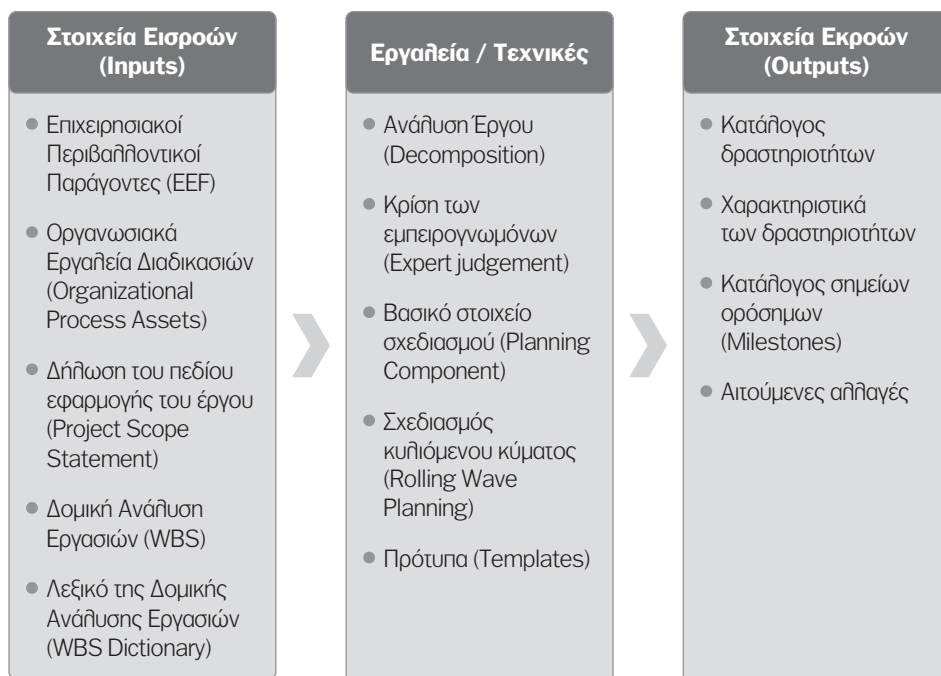
Συμπερασματικά, ο δρόμος για την ανάπτυξη του προγράμματος περιλαμβάνει τον καθορισμό των δραστηριοτήτων, την οργάνωση των δραστηριοτήτων με τη σωστή σειρά και την εκτίμηση των πόρων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων. Με άλλα λόγια, οι εργασίες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου εκφράζονται σε όρους δραστηριοτήτων και πόρων που απαιτούνται

να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες αυτές. Έτσι, το πρώτο βήμα για το πρόγραμμα του έργου, μετά τη δημιουργία της δομικής ανάλυσης εργασιών (WBS), είναι ο προσδιορισμός των δραστηριοτήτων.

5.3. Προσδιορισμός δραστηριοτήτων

Οι δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν για την παραγωγή των παραδοτέων του έργου αναγνωρίζονται χρησιμοποιώντας τη διαδικασία ορισμού της δραστηριότητας που παρουσιάζεται στο Γράφημα 5.2. Το σημείο εκκίνησης για τον ορισμό των δραστηριοτήτων είναι το χαμηλότερο επίπεδο της δομικής ανάλυσης εργασιών (WBS) που περιέχει πακέτα εργασίας. Κάθε πακέτο εργασίας μπορεί να αναλυθεί σε μία ή περισσότερες δραστηριότητες. Επομένως, τα βασικά στοιχεία εισαγωγής (inputs) στη διαδικασία ορισμού της κάθε δραστηριότητας είναι η δομική ανάλυση εργασιών (WBS) και το λεξικό της δομικής ανάλυσης εργασιών (WBS Dictionary).

Γράφημα 5.2. Η διαδικασία ορισμού των δραστηριοτήτων. Στοιχεία εισροών (inputs), εργαλεία/τεχνικές και στοιχεία εκροών (outputs)



5.3.1. Στοιχεία εισροών (inputs) για τον ορισμό των δραστηριοτήτων

Ο προσδιορισμός των δραστηριοτήτων του έργου ξεκινά με τα πακέτα εργασίας στη δομική ανάλυση εργασιών (WBS), τα οποία με τη σειρά τους προέρχονται από τη δήλωση του πεδίου εφαρμογής του έργου. Τα στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως στοιχεία εισόδου στη διαδικασία προσδιορισμού των δραστηριοτήτων αναφέρονται στον Πίνακα 5.3. και περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Πίνακας 5.36. Στοιχεία εισροών στη διαδικασία προσδιορισμού των δραστηριοτήτων

1.	Λεξικό της Δομικής Ανάλυσης Εργασιών (WBS Dictionary) και ΔΑΕ
2.	Δήλωση του πεδίου εφαρμογής του έργου
3.	Σχέδιο διαχείρισης έργου (project management plan)
4.	Οργανωσιακοί περιβαλλοντικοί παράγοντες (EEF)
5.	Οργανωσιακά εργαλεία διαδικασιών (OPA)

Λεξικό της Δομικής Ανάλυσης Εργασιών (Λεξικό ΔΑΕ)

Τα πακέτα εργασίας στη ΔΑΕ αποδομούνται σε δραστηριότητες του έργου. Για να αντιστοιχηθούν οι κατάλληλοι πόροι σε αυτά τα πακέτα εργασίας πρέπει να είναι γνωστά τα στοιχεία τους, και τα οποία παρέχονται στο λεξικό της ΔΑΕ.

Δήλωση του πεδίου εφαρμογής του έργου

Η ΔΑΕ είναι δομημένη με βάση τη δήλωση του πεδίου εφαρμογής του έργου. Ενώ ασχολούμαστε με τη ΔΑΕ, ίσως χρειαστεί να επιστρέψουμε στη δήλωση του πεδίου εφαρμογής του έργου. Τα ακόλουθα στοιχεία της δήλωσης πεδίου εφαρμογής του έργου είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ληφθούν υπόψη κατά τον προσδιορισμό των δραστηριοτήτων:

- Υποθέσεις σχετικά με τις δραστηριότητες ή τον προγραμματισμό του χρονοδιαγράμματος, όπως οι ώρες εργασίας ανά εβδομάδα.
- Περιορισμοί που θα περιορίσουν τις επιλογές του χρονοδιαγράμματος, όπως οι προκαθορισμένες προθεσμίες στα ορόσημα του έργου.
- Παραδοτέα του έργου για να διασφαλιστεί ότι όλα καλύπτονται από τα πακέτα εργασίας της ΔΑΕ.

Σχέδιο διαχείρισης έργου (project management plan)

Τα στοιχεία του σχεδίου διαχείρισης έργου που μπορεί να είναι χρήσιμα για τη διαδικασία καθορισμού των δραστηριοτήτων περιλαμβάνουν το σχέδιο διαχείρισης του πεδίου εφαρμογής του έργου (project scope management plan) και το σχέδιο διαχείρισης του χρονοδιαγράμματος (schedule management plan), το οποίο μπορεί να παρέχει καθοδήγηση σχετικά με την αναγνώριση και τον προγραμματισμό των δραστηριοτήτων.

Οργανωσιακοί περιβαλλοντικοί παράγοντες (EEF)

Οι οργανωσιακοί περιβαλλοντικοί παράγοντες που σχετίζονται με τον προσδιορισμό των δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος περιλαμβάνουν τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης των έργων (Project Management Information Systems) και τα εργαλεία λογισμικού για τον προγραμματισμό των έργων.

Οργανωσιακά εργαλεία διαδικασιών (OPA)

Ακολουθούν παραδείγματα των οργανωσιακών εργαλείων διαδικασιών τα οποία μπορούν να είναι χρήσιμα στη διαδικασία ταυτοποίησης των δραστηριοτήτων:

- Οργανωσιακές πολιτικές σχετικές με τον προγραμματισμό των δραστηριοτήτων.
- Οργανωσιακές διαδικασίες και κατευθυντήριες γραμμές που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των δραστηριοτήτων.
- Βάση γνώσεων των διδαγμάτων που αντλήθηκαν από προηγούμενα έργα (lessons learned) σχετικά με τους καταλόγους των δραστηριοτήτων.

Έτσι, το σημαντικότερο στοιχείο εισροής (input) στη διαδικασία προσδιορισμού των δραστηριοτήτων είναι η ΔΑΕ (WBS), τα πακέτα εργασίας της οποίας αποδομούνται σε δραστηριότητες χρησιμοποιώντας ορισμένα εργαλεία και τεχνικές που αναλύονται στην επόμενη ενότητα.

5.3.2. Εργαλεία και τεχνικές για τον ορισμό των δραστηριοτήτων

Η κύρια εργασία στη διαδικασία ορισμού των δραστηριοτήτων είναι η αποδόμηση των πακέτων εργασίας της ΔΑΕ (WBS) σε δραστηριότητες. Η αποδόμηση, μαζί με άλλα εργαλεία και τεχνικές, αναλύονται στη συνέχεια.

Αποδόμηση

Η τεχνική αποδόμησης χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της ΔΑΕ (WBS) «υποδιαιρώντας» τα παραδοτέα του έργου σε μικρότερες διαχειρίσιμες μονάδες που ονομάζονται πακέτα εργασίας, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Η αποδόμηση χρησιμο-

ποιείται επίσης στη διαδικασία ορισμού των δραστηριοτήτων για την «υποδιαίρεση» των πακέτων εργασίας σε μικρότερα, πιο διαχειρίσιμα συστατικά που ονομάζονται δραστηριότητες του έργου.

Η κρίση των εμπειρογνομώνων

Η διαδικασία της αποδόμησης των πακέτων εργασίας σε δραστηριότητες του χρονοδιαγράμματος μπορεί να γίνει με τη βοήθεια μελών της ομάδας και άλλων εμπειρογνομώνων που έχουν εμπειρία στην ανάπτυξη ΔΑΕ (WBS) και χρονοδιαγραμμάτων έργων.

Βασικά στοιχεία σχεδιασμού για τον προγραμματισμό κυλιόμενου ορίζοντα (rolling wave)

Εάν υπάρχουν περιοχές του πεδίου εφαρμογής του έργου για τις οποίες δεν υπάρχουν ακόμη επαρκείς πληροφορίες, θα υπάρχουν σίγουρα αντίστοιχες συνιστώσες στη ΔΑΕ (WBS) που δεν αποδομούνται σε επίπεδο πακέτων εργασίας. Μπορεί να αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα λιγότερο ακριβές γι' αυτά τα συστατικά του σχεδιασμού χρησιμοποιώντας μια τεχνική που ονομάζεται *προγραμματισμός κυλιόμενου ορίζοντα (rolling wave)* για να προγραμματιστεί η εργασία του έργου σε διάφορα επίπεδα λεπτομερειών, ανάλογα με τις διαθέσιμες πληροφορίες. Η εργασία που θα πραγματοποιηθεί στο εγγύς μέλλον σχεδιάζεται στο χαμηλότερο επίπεδο της ΔΑΕ (WBS), ενώ οι εργασίες που πρέπει να εκτελεστούν στο απώτερο μέλλον μπορούν να σχεδιαστούν σε ένα σχετικά υψηλότερο επίπεδο της ΔΑΕ (WBS). Έτσι, ένα στοιχείο της ΔΑΕ στο κατώτατο επίπεδο ενός κλάδου, για το οποίο μπορεί να εκτελεστεί κάποιου είδους προγραμματισμός, ονομάζεται *βασικό στοιχείο σχεδιασμού (planning component)*. Τα βασικά στοιχεία σχεδιασμού για τα οποία δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για την αποδόμησή τους σε πακέτα εργασίας εμπίπτουν στις εξής δύο κατηγορίες:

- *Λογαριασμός ελέγχου (Control Account)*. Από τη σκοπιά της διαχείρισης, σχεδιάζεται μια γραμμή ελέγχου στα επίπεδα ιεραρχίας της ΔΑΕ. Όλα τα στοιχεία σχεδιασμού πάνω από αυτή τη γραμμή ανήκουν στον λογαριασμό ελέγχου. Όλες οι δραστηριότητες που εκτελούνται για τα στοιχεία ενός λογαριασμού ελέγχου τεκμηριώνονται στο αντίστοιχο σχέδιο λογαριασμού ελέγχου (control account plan).
- *Πακέτα σχεδιασμού*. Τα στοιχεία της ΔΑΕ (WBS) που βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του λογαριασμού ελέγχου και πάνω από το επίπεδο των πακέτων εργασίας ονομάζονται πακέτα σχεδιασμού. Ένα πακέτο σχεδιασμού μπορεί να έχει προϋπολογισμό, εκτιμώμενες ημερομηνίες έναρξης και λήξης και δήλωση εργασίας (statement of work). Τα πακέτα σχεδιασμού τελικά μετατρέπονται σε πακέτα εργασίας.

Πρότυπα

Ως παράγοντας εξοικονόμησης χρόνου, αλληλά και καθοδηγητής, ο διαχειριστής του έργου μπορεί να χρησιμοποιήσει έναν πρότυπο κατάλογο δραστηριοτήτων ή μια λίστα δραστηριοτήτων από ένα προηγούμενο έργο παρόμοιο με το έργο που εκτελείται τώρα, ως πρότυπο. Το πρότυπο μπορεί επίσης να περιέχει πληροφορίες σχετικά με τις δραστηριότητες σε αυτό, όπως τις απαιτούμενες ώρες προσπάθειας. Χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνικές, μετατρέπουμε τα πακέτα εργασίας της ΔΑΕ (WBS) σε δραστηριότητες του χρονοδιαγράμματος, οι οποίες, μαζί με ορισμένα άλλα στοιχεία, οδηγούν στα στοιχεία εξαγωγής από τη διαδικασία ορισμού των δραστηριοτήτων.

5.3.3. Στοιχεία εκροών (outputs) από τη διαδικασία ορισμού των δραστηριοτήτων

Το βασικό στοιχείο εκροών από τη διαδικασία ορισμού των δραστηριοτήτων είναι ένας πλήρης κατάλογος όλων των δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος που πρέπει να εκτελεστούν για την «παραγωγή» των παραδοτέων του έργου και τα οποία συζητώνται σε αυτή την ενότητα.

Λίστα δραστηριοτήτων

Περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που είναι απαραίτητες και επαρκείς για την παραγωγή των παραδοτέων του έργου. Με άλλα λόγια, οι δραστηριότητες αυτές προέρχονται από τη ΔΑΕ και κατά συνέπεια εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του έργου. Επίσης, το πεδίο εφαρμογής κάθε δραστηριότητας του χρονοδιαγράμματος θα πρέπει να περιγράφεται με επαρκείς λεπτομέρειες σε συγκεκριμένους όρους, έτσι ώστε το αρμόδιο μέλος της ομάδας να καταλάβει ποια εργασία πρέπει να εκτελεσθεί. Παραδείγματα δραστηριοτήτων του προγράμματος περιλαμβάνουν ένα κεφάλαιο βιβλίου με περίληψη περιεχομένου, ένα πρόγραμμα υπολογιστή που θα ολοκληρώσει μια σαφώς καθορισμένη εργασία και μια εφαρμογή που θα εγκατασταθεί σε έναν υπολογιστή.

Χαρακτηριστικά δραστηριότητας

Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι επιπλέον της περιγραφής του πεδίου δραστηριότητας στη λίστα των δραστηριοτήτων. Ο κατάλογος των χαρακτηριστικών μιας δραστηριότητας μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής:

- αναγνωριστικό δραστηριότητας και κωδικό,
- περιγραφή δραστηριότητας,
- υποθέσεις και περιορισμούς που σχετίζονται με αυτή τη δραστηριότητα, όπως μια ορισμένη ημερομηνία,
- προηγούμενες και επόμενες δραστηριότητες,

- απαιτήσεις πόρων,
- το μέλος της ομάδας που είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση του έργου και πληροφορίες σχετικά με το έργο.

Αυτά τα χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται για την οργάνωση των δραστηριοτήτων με τη σωστή σειρά (sequencing), αλλά και για τον προγραμματισμό τους.

Λίστα ορόσημων

Ένα ορόσημο χρονοδιαγράμματος είναι ένα σημαντικό γεγονός στο χρονοδιάγραμμα του έργου, όπως η ολοκλήρωση ενός σημαντικού παραδοτέου. Ένα ορόσημο μπορεί να είναι υποχρεωτικό, όπως κάτι που απαιτείται από ένα συμβόλαιο, ή προαιρετικό, όπως κάτι που καθορίζεται από την ομάδα για να «τρέξει» το έργο πιο ομαλά. Ο κατάλογος ορόσημων περιλαμβάνει όλα τα ορόσημα και καθορίζει εάν ένα ορόσημο είναι υποχρεωτικό ή προαιρετικό. Ορόσημα χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του χρονοδιαγράμματος.

Αιτούμενες αλληλαγές

Όταν μετατρέπονται τα στοιχεία της ΔΑΕ σε δραστηριότητες έργου, ενδέχεται να εντοπιστούν προβλήματα στη ΔΑΕ ή στη δήλωση του πεδίου εφαρμογής του έργου. Για παράδειγμα, ενδέχεται να ανακαλυφθούν κάποια κενά στο πεδίο ή σε ορισμένες γκρίζες περιοχές ή να διαπιστωθεί ότι ένα παραδοτέο του έργου δεν μπορεί να παραχθεί εντός συγκεκριμένης προθεσμίας. Σε μια τέτοια περίπτωση πρέπει να τεθεί αίτημα για αλληλαγή, το οποίο πρέπει να υποβληθεί σε επεξεργασία μέσω της ολοκληρωμένης διαδικασίας ελέγχου αλληλαγών.

Συνοψίζοντας, τα κύρια στοιχεία εξαγωγής της διαδικασίας ορισμού των δραστηριοτήτων είναι ένας κατάλογος δραστηριοτήτων, ένας κατάλογος των χαρακτηριστικών για κάθε δραστηριότητα και ένας κατάλογος των ορόσημων. Πριν, ωστόσο, από το στάδιο του προγραμματισμού, οι προσδιορισμένες δραστηριότητες πρέπει να διευθετηθούν με τη σωστή σειρά, η οποία καλείται αλληλοουχία (sequencing).

5.4. Αλληλοουχίες δραστηριοτήτων

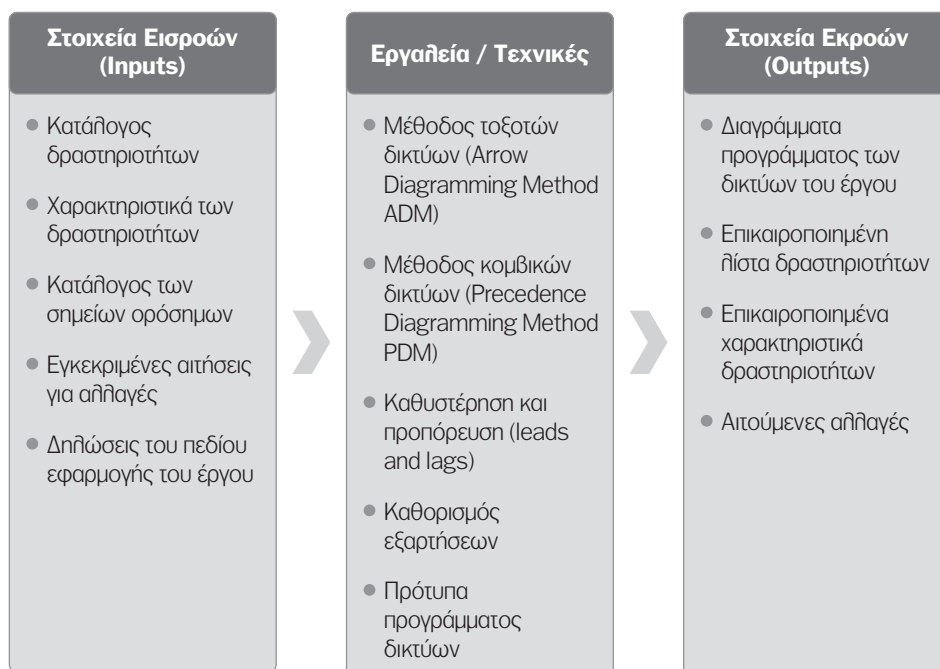
5.4.1. Ιεράρχηση των δραστηριοτήτων του προγράμματος

Η διαδικασία προσδιορισμού της αλληλοουχίας των δραστηριοτήτων χρησιμοποιείται για την οργάνωση των δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος με την κατάλληλη σειρά, η οποία λαμβάνει υπόψη τις αλληλοεξαρτήσεις τους. Για παράδειγμα, αν η δραστηριότητα Β εξαρτάται από το προϊόν της δραστηριότητας Α, τότε η δραστηριότητα Α πρέπει να εκτελεστεί πριν από τη δραστηριότητα Β. Έτσι, η αλληλοουχία δραστηριότητας έχει διττό στόχο: τον προσδιορισμό των εξαρτήσεων μεταξύ

των δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος και την ιεράρχηση των δραστηριοτήτων ανάλογα. Το Γράφημα 5.3. απεικονίζει τη διαδικασία δημιουργίας της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων.

Συγκρίνοντας τα Γραφήματα 5.3. και 5.2. φαίνεται ότι όλα τα στοιχεία εκρών (outputs) της διαδικασίας ορισμού των δραστηριοτήτων είναι τα στοιχεία εισροών (inputs) στη διαδικασία της δημιουργίας της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων. Φυσικά, μόνο τα εγκεκριμένα αιτήματα αλλαγής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. Η δήλωση του πεδίου εφαρμογής του έργου είναι ένα πρόσθετο στοιχείο εισαγωγής (input) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «πηγή» για τον έλεγχο της ακρίβειας της λίστας δραστηριοτήτων και για να διασφαλιστεί ότι ο κατάλογος δραστηριοτήτων καλύπτει το πεδίο εφαρμογής του έργου. Χρησιμοποιούνται λοιπόν τα κατάλληλα εργαλεία και οι τεχνικές για τον προσδιορισμό των εξαρτήσεων μεταξύ των δραστηριοτήτων του προγράμματος και για την τοποθέτησή τους στη σωστή σειρά.

Γράφημα 5.3. Η διαδικασία ακολουθίας των δραστηριοτήτων. Στοιχεία εισροών (inputs), εργαλεία και τεχνικές και στοιχεία εκρών (outputs)



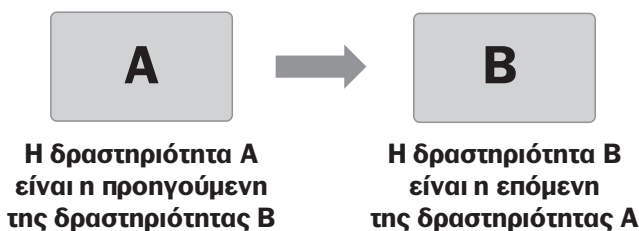
5.4.2. Εργαλεία και τεχνικές για τη δημιουργία της αλληλουχίας δραστηριοτήτων

Ο προσδιορισμός της εξάρτησης είναι η προϋπόθεση για τον προσδιορισμό της αλληλουχίας. Επομένως, τα περισσότερα από τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία της αλληλουχίας επικεντρώνονται στον προσδιορισμό και την εμφάνιση των εξαρτήσεων.

Προσδιορισμός εξαρτήσεων

Για τη σωστή ιεράρχηση των δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος πρέπει να προσδιοριστούν οι μεταξύ τους εξαρτήσεις. Όπως απεικονίζεται στο Γράφημα 5.4., μια σχέση εξάρτησης μεταξύ δύο δραστηριοτήτων καθορίζεται από δύο όρους: «προηγούμενη» και «επόμενη». Με άλλα λόγια, όταν δύο δραστηριότητες βρίσκονται σε σχέση εξάρτησης μεταξύ τους, μία από αυτές είναι η προηγούμενη της άλλης και η άλλη είναι η επόμενη. Στο Γράφημα 5.4., η δραστηριότητα A είναι η προηγούμενη της δραστηριότητας B, και η δραστηριότητα B είναι η επόμενη της δραστηριότητας A. Αυτό σημαίνει ότι η A πρέπει να αρχίσει πριν από τη B.

Γράφημα 5.4. Σχέσεις δραστηριοτήτων: Προηγούμενη - Επόμενη



Εξ ορισμού, η επόμενη δραστηριότητα πρέπει να ξεκινήσει μετά την έναρξη της προηγούμενης δραστηριότητας. Αλλά ακριβώς πότε μπορεί να ξεκινήσει η επόμενη δραστηριότητα μετά την έναρξη της προηγούμενης; Λοιπόν, τόσο η προηγούμενη όσο και η επόμενη έχουν μια αρχή και ένα τέλος και υπάρχουν μέχρι τέσσερις δυνατοί συνδυασμοί μεταξύ των σημείων έναρξης και τερματισμού των προηγούμενων και των επόμενων δραστηριοτήτων. Συνεπώς, υπάρχουν τέσσερα είδη εξαρτήσεων, που ονομάζονται επίσης σχέσεις προτεραιότητας, που αναφέρονται ως εξής:

- **Τέλος-Αρχή (Finish to Start).** Η έναρξη της επόμενης δραστηριότητας εξαρτάται από την ολοκλήρωση της προηγούμενης, δηλαδή, η επόμενη δραστηριότητα δεν μπορεί να ξεκινήσει μέχρι να ολοκληρωθεί η προηγούμενη.
- **Τέλος-Τέλος (Finish to Finish).** Η ολοκλήρωση της επόμενης δραστηριότητας εξαρτάται από την ολοκλήρωση της προηγούμενης δραστηριότητας, δηλαδή η επόμενη δραστηριότητα δεν μπορεί να ολοκληρωθεί μέχρις ότου ολοκληρωθεί η προηγούμενη.

- *Αρχή-Αρχή (Start to Start)*. Η εκκίνηση της επόμενης δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη της προηγούμενης δραστηριότητας, δηλαδή η επόμενη δραστηριότητα δεν μπορεί να ξεκινήσει μέχρις ότου αρχίσει η προηγούμενη.
- *Αρχή-Τέλος (Start to Finish)*. Η ολοκλήρωση της επόμενης δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη της προηγούμενης δραστηριότητας, δηλαδή η επόμενη δραστηριότητα δεν μπορεί να ολοκληρωθεί μέχρις ότου έχει ήδη αρχίσει η προηγούμενη.

Αυτοί οι τύποι εξαρτήσεων περιγράφουν τις λογικές σχέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων, οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις κατηγορίες:

- *Υποχρεωτικές εξαρτήσεις*. Ενυπάρχουν στις δραστηριότητες του χρονοδιαγράμματος. Για παράδειγμα, πρέπει πρώτα να αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα λογισμικού πριν μπορέσει να δοκιμαστεί.
- *Περιπτωσιολογικές εξαρτήσεις*. Υπόκεινται στην κρίση της ομάδας διαχείρισης του έργου. Για παράδειγμα, ήταν δυνατόν να εκτελεστούν ταυτόχρονα οι δραστηριότητες Α και Β ή να εκτελεστεί η Α μετά την ολοκλήρωση της Β, αλλά η ομάδα αποφάσισε, για οποιονδήποτε λόγο, να εκτελέσει τη Β μετά την ολοκλήρωση της Α. Ορισμένες από τις κατευθυντήριες γραμμές για περιπτωσιολογική εξάρτηση μπορούν να προκύψουν από τη γνώση των βέλτιστων πρακτικών στο συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογής και από την προηγούμενη εμπειρία της εκτέλεσης παρόμοιου έργου.
- *Εξωτερικές εξαρτήσεις*. Μια εξωτερική εξάρτηση συνεπάγεται μια σχέση μεταξύ μιας δραστηριότητας του έργου και μιας δραστηριότητας εκτός του έργου. Για παράδειγμα, σε ένα έργο παραγωγής ταινιών, σκεφτείτε μια δραστηριότητα του έργου που περιλαμβάνει σκηνές λήψης με πολλούς τουρίστες που κάνουν σκι. Αυτή η σκηνή σχεδιάζεται να ληφθεί σε ένα χιονοδρομικό θέρετρο κατά τη διάρκεια της χειμερινής σεζόν. Αυτό είναι ένα παράδειγμα εξωτερικής εξάρτησης.

Η εξάρτηση μεταξύ δύο δραστηριοτήτων του χρονοδιαγράμματος είναι ένα παράδειγμα των λογικών σχέσεων που ορίστηκαν προηγουμένως σε αυτό το κεφάλαιο. Οι λογικές σχέσεις μπορούν να εμφανιστούν σε σχηματικά διαγράμματα, που ονομάζονται *διαγράμματα δικτύου του χρονοδιαγράμματος* έργου ή απλά *διαγράμματα δικτύου* για συντομία. Υπάρχουν δύο κοινώς χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για την κατασκευή αυτών των διαγραμμάτων: η μέθοδος των κομβικών δικτύων (PDM) και η μέθοδος των τοξωτών δικτύων (ADM). Τα ADM αναφέρονται με μια παραλλαγή τους στην βιβλιογραφία και ως CPM (Critical Path Method).

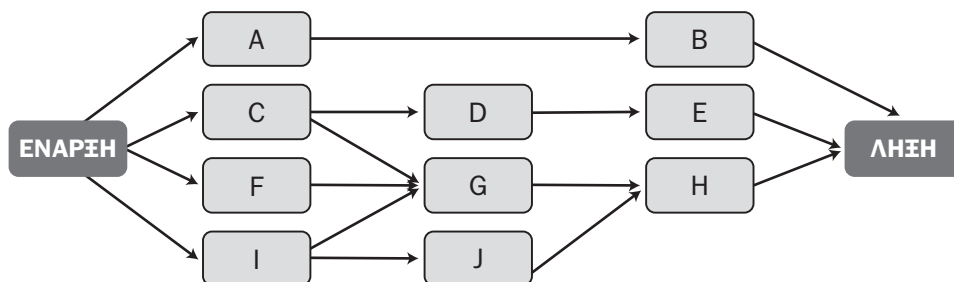
- *Μέθοδος Κομβικών Δικτύων (PDM)*. Είναι η μέθοδος κατασκευής ενός διαγράμματος δικτύου στο οποίο χρησιμοποιείται ένα ορθογώνιο σχήμα για να οριστεί μια δραστηριότητα και ένα βέλος για να απεικονιστεί η εξάρτηση μεταξύ δύο δραστηριοτήτων. Τα ορθογώνια σχήματα που αντιπροσωπεύουν τις δραστηριότητες ονομάζονται κόμβοι. Το Γράφημα 5.5. παρουσιάζει το παράδειγμα ενός

διαγράμματος δικτύου που κατασκευάστηκε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο PDM, και στο οποίο η δραστηριότητα A είναι προηγούμενη της δραστηριότητας B, η δραστηριότητα C είναι προηγούμενη των δραστηριοτήτων D και G κ.ο.κ. Σε αυτό το διάγραμμα, μόνο οι C και I έχουν περισσότερες από μία επόμενες δραστηριότητες. Γενικά, η μέθοδος PDM υποστηρίζει και τα τέσσερα είδη σχέσεων προτεραιότητας που συζητήθηκαν νωρίτερα, αλλά η συνθετέστερα χρησιμοποιούμενη σχέση εξάρτησης στο PDM είναι η «Τέλος-Αρχή» (Finish to Start).

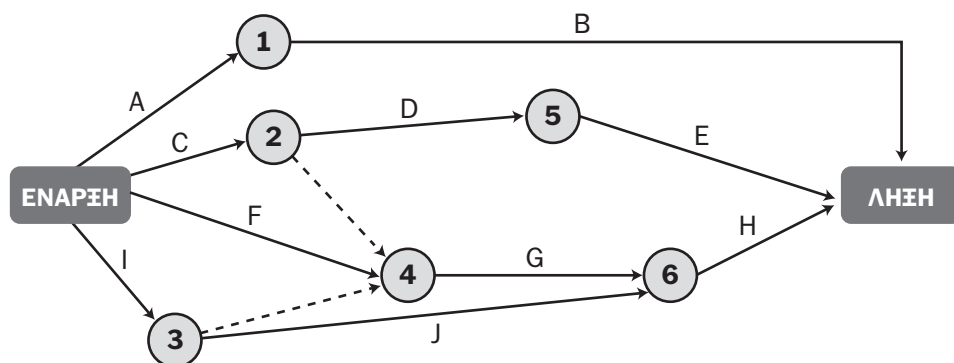
- *Μέθοδος Τοξωτών Δικτύων (ADM)*. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή ενός διαγράμματος δικτύου προγραμματισμού, στο οποίο ένας κόμβος (που αντιπροσωπεύεται από έναν κύκλο) λειτουργεί ως διασταύρωση μεταξύ της προηγούμενης και της επόμενης δραστηριότητας, ενώ η δραστηριότητα αντιπροσωπεύεται από ένα βέλος. Το βέλος που αντιπροσωπεύει μια δραστηριότητα δείχνει επίσης προς την επόμενη δραστηριότητα. Ωστόσο, υπάρχει ένα εγγενές πρόβλημα σε αυτόν τον ορισμό, το οποίο προκύπτει από το γεγονός ότι μια δραστηριότητα μπορεί να έχει πολλαπλές επόμενες, πολλαπλές προηγούμενες ή και τα δύο. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί να τοποθετήσουμε περισσότερα βέλη για να απεικονιστούν οι εξαρτήσεις από τον αριθμό των δραστηριοτήτων. Ωστόσο, ένα βέλος δεν δείχνει απλώς τη σχέση. Στη μέθοδο ADM αντιπροσωπεύει επίσης μια δραστηριότητα. Επομένως, δεν μπορούν να υφίστανται περισσότερα του ενός βέλη για μία δραστηριότητα. Πώς θα παριστάνετε, για παράδειγμα, το ότι μια δραστηριότητα έχει περισσότερες από μία επόμενες; Αυτό το πρόβλημα επιλύεται με την εισαγωγή της έννοιας της εικονικής δραστηριότητας (dummy activity), που αντιπροσωπεύεται από ένα βέλος με διακεκομμένη γραμμή, πράγμα το οποίο όμως χρησιμοποιείται μόνο για να δείξει τη σχέση και δεν αντιπροσωπεύει καμία πραγματική δραστηριότητα. Σε κάθε περίπτωση η χρονική διάρκεια των εικονικών δραστηριοτήτων θεωρείται μηδενική.

Το Γράφημα 5.6. απεικονίζει ένα σύνολο εξαρτήσεων όμοιο με αυτό του Γραφήματος 5.5. Η μόνη διαφορά μεταξύ των δύο γραφημάτων είναι ότι στο 5.6. χρησιμοποιείται η μέθοδος ADM αντί της PDM, κάτι το οποίο φαίνεται στο 5.5. Σημειώνεται η χρήση των εικονικών δραστηριοτήτων (dummy activities) στο Γράφημα 5.6. για να απεικονιστεί η εξάρτηση μεταξύ C και G και μεταξύ I και G. Σημειώνεται επίσης ότι η μέθοδος ADM χρησιμοποιείται μόνο για να αντιπροσωπεύει τύπους εξαρτήσεων Λήξης-Έναρξης.

Γράφημα 5.5. Ένα παράδειγμα σχεδιαγράμματος ενός έργου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των κομβικών δικτύων (PDM – Precedence Diagramming Method)



Γράφημα 5.6. Ένα παράδειγμα σχεδιαγράμματος ενός έργου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των τοξωτών δικτύων (ADM – Arrow Diagramming Method)



Εφαρμογή καθυστέρησης και προπόρευσης (Leads and Lags)

Η εξάρτηση δραστηριοτήτων του τύπου «Τέλος-Αρχή» σημαίνει ότι η επόμενη δραστηριότητα ξεκινά εκεί όπου τελειώνει η προηγούμενη. Η εφαρμογή της «προπόρευσης» σημαίνει ότι επιτρέπεται να ξεκινήσει η επόμενη δραστηριότητα πριν τελειώσει η προηγούμενη, ενώ η εφαρμογή της «καθυστέρησης» σημαίνει ότι αρχίζει η επόμενη δραστηριότητα λίγες μέρες μετά την ολοκλήρωση της προηγούμενης. Μερικές φορές μπορεί να χρειαστεί να γίνουν τέτοιες προσαρμογές στο πρόγραμμα.

Πρότυπα δικτύου προγράμματος (Schedule Network Templates)

Χρησιμοποιούνται για την εξοικονόμηση χρόνου και για την επίσπευση της διαδικασίας της αλληλεπίδρασης των δραστηριοτήτων. Χρησιμοποιούνται επίσης τα διαγράμματα δικτύου από προηγούμενα έργα για την τροποποίηση του υπό εκτέλεση έργου.

Η σχέση Τέλος-Αρχή «Finish-to-Start» είναι η συνθετότερα χρησιμοποιούμενη σχέση προτεραιότητας στη μέθοδο PDM, αν και αυτή η μέθοδος μπορεί επίσης να