

1

## Κεφάλαιο 7: Προγραμματισμός έργων: Τεχνική αξιολόγησης και αναθεώρησης προγράμματος (PERT)/Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM)

7.1 Προγραμματισμός έργων με δεδομένη διάρκεια δραστηριοτήτων

7.2 Προγραμματισμός έργων με αβέβαιη διάρκεια δραστηριοτήτων

7.3 Αντιστάθμιση κόστους-χρόνου ολοκλήρωσης έργων

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 2

2

### ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- Η τεχνική αξιολόγησης και αναθεώρησης προγράμματος (PERT) (Programme Evaluation and Review Technique) και
- Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM) (Critical Path Method)

... αποτελούν μεθόδους που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και τη διαχείριση πολυσύνθετων έργων.

Μέσω των μεθόδων PERT/CPM ένας υπεύθυνος έργου αποσκοπεί στο συντονισμό των δραστηριοτήτων που συνθέτουν ένα έργο, προκειμένου να επιτευχθεί η έγκαιρη ολοκλήρωση του.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 3

3

### ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Με την βοήθεια των μεθόδων PERT/CPM ο υπεύθυνος του έργου είναι σε θέση να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα όπως:

- Ποιος είναι ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου;
- Ποιος είναι ο προγραμματισμένος χρόνος έναρξης και ολοκλήρωσης για κάθε δραστηριότητα;
- Ποιες είναι οι «κρίσιμες» δραστηριότητες για τις οποίες πρέπει να τηρηθεί απαραίτητως ο χρόνος ολοκλήρωσης τους, προκειμένου να τηρηθεί το προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα του έργου;
- Μέχρι ποιο σημείο είναι δυνατή η καθυστέρηση της ολοκλήρωσης των «μη κρίσιμων» δραστηριοτήτων, προκειμένου να μην προκληθεί εκτροπή από το χρονοδιάγραμμα του έργου;

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 4

4

### 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

#### Έργο Western Hills

Ο ιδιοκτήτης του εμπορικού κέντρου Western Hills εξετάζει τον εκσυγχρονισμό και την επέκταση ενός συγκροτήματος 32 καταστημάτων.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 5

5

### 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

#### Έργο Western Hills

Το πρώτο βήμα της μεθόδου PERT/CPM είναι η κατάρτιση μιας κατάστασης των δραστηριοτήτων που συνθέτουν το υπό εξέταση έργο.

Για την κατάρτιση της κατάστασης δραστηριοτήτων:

- Οι δραστηριότητες περιγράφονται και συμβολίζονται με ένα γράμμα από το Α έως το Ι.
- Καθορίζονται για κάθε δραστηριότητα οι «Προαπαιτούμενες δραστηριότητες» δηλαδή οι δραστηριότητες που θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί, προκειμένου να καταστεί εφικτή η έναρξη της εξεταζόμενης δραστηριότητας.
- Καθορίζεται η διάρκεια των δραστηριοτήτων.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 6

6

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Κατάσταση δραστηριοτήτων για το έργο Western Hills**

Δραστηριότητα	Περιγραφή δραστηριότητας	Προαπαιτούμενες δραστηριότητες	Διάρκεια δραστηριότητας
A	Προετοιμασία αρχιτεκτονικών σχεδίων	—	5
B	Εντοπισμός πιθανών ενοικιαστών	—	6
C	Σχεδιασμός ενημερωτικού δελτίου	A	4
D	Επιλογή κατασκευαστικής εταιρείας	A	3
E	Κατάθεση αίτησης για έκδοση οικοδομικής άδειας	A	1
F	Έκδοση οικοδομικής άδειας	E	4
G	Εκτέλεση εργασιών	D, F	14
H	Σύναψη μισθωτηρίων συμβολαίων	B, C	12
I	Παράδοση καταστήματος στον ενοικιαστή	G, H	2
Σύνολο			51

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 7

7

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Έργο Western Hills**

- Ερώτηση:**  
Ποιος είναι ο χρόνος ολοκλήρωσης του έργου;
- Απάντηση:**  
Το άθροισμα όλων των στοιχείων της στήλης «Διάρκεια δραστηριότητας» ισούται με 51 εβδομάδες, γεγονός το οποίο θα μπορούσε να μας οδηγήσει στο λανθασμένο συμπέρασμα ότι αυτός είναι και ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου.  
Η δυνατότητα ταυτόχρονης υλοποίησης δύο ή περισσότερων δραστηριοτήτων παρέχει τη δυνατότητα μείωσης της συνολικής διάρκειας του έργου.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 8

8

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Έργο Western Hills**

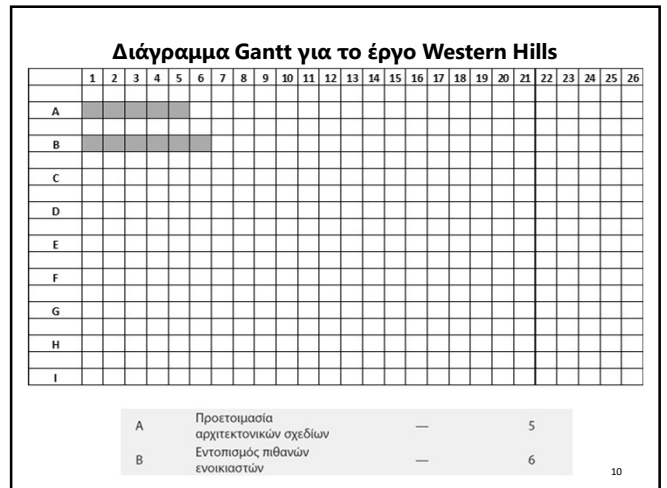
Στη συνέχεια θα προχωρήσουμε στη γραφική απεικόνιση του έργου, με το σχεδιασμό του **δικτύου του έργου**.

Για την κατάρτιση του δικτύου του έργου:

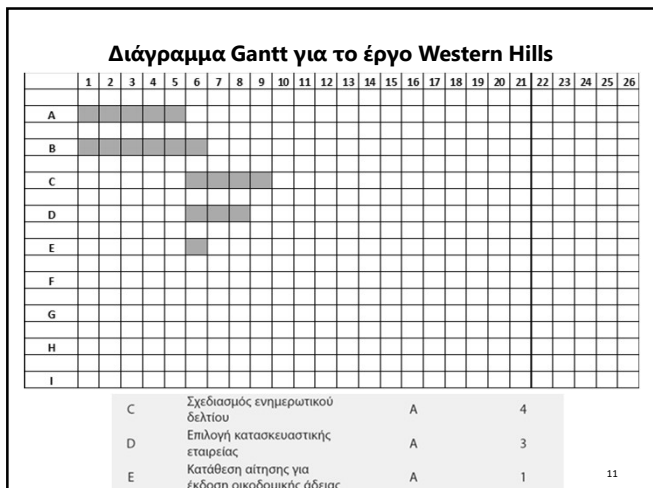
- Αναπαριστούμε με κόμβους τις δραστηριότητες του έργου.
- Αναπαριστούμε με ακμές και βέλη τις σχέσεις διαδοχής μεταξύ των δραστηριοτήτων.
- Προσθέτουμε δύο επιπλέον κόμβους, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν την έναρξη και την ολοκλήρωση του έργου.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 9

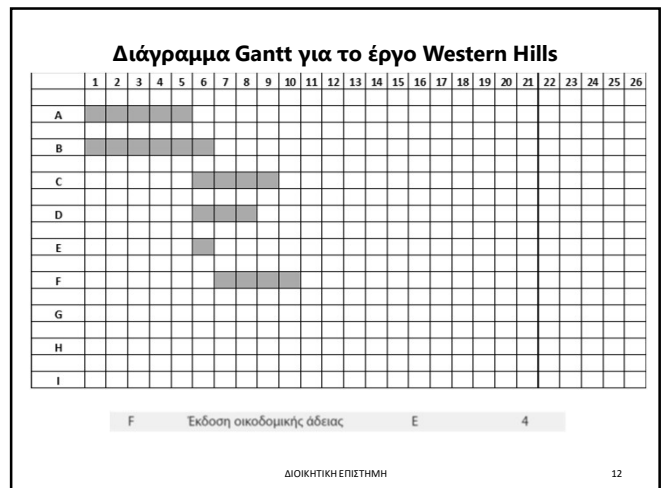
9



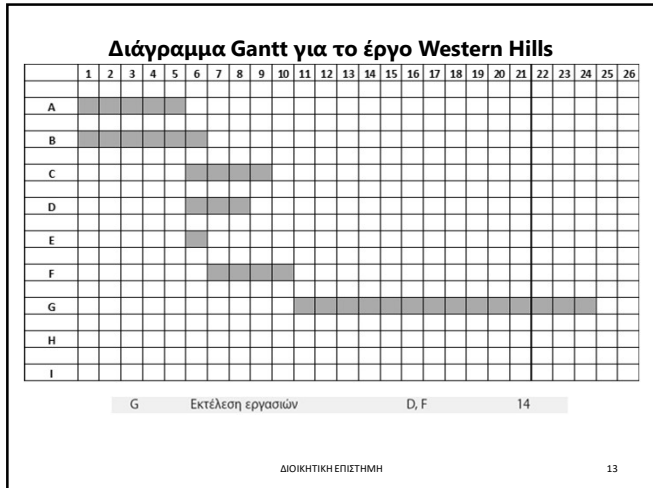
10



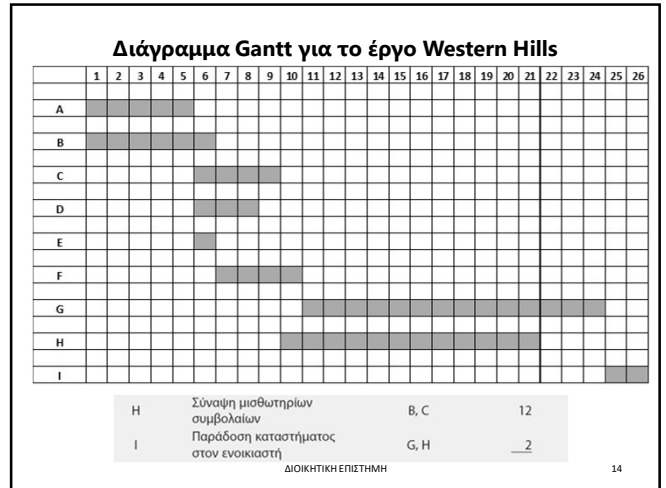
11



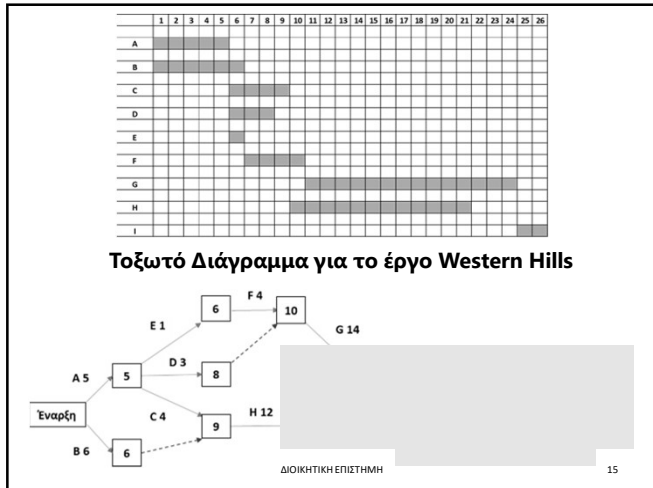
12



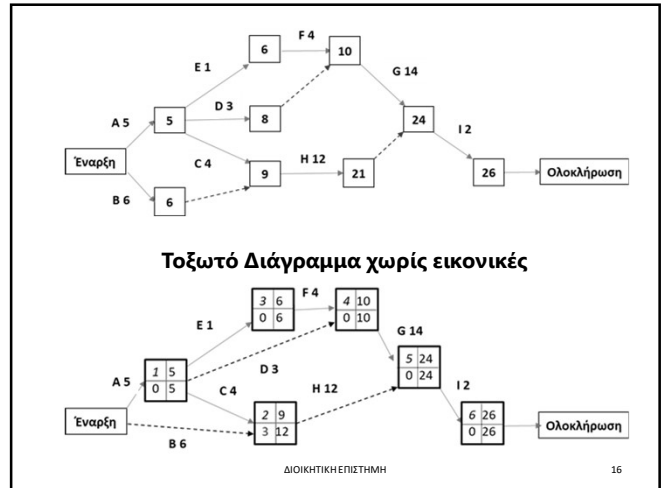
13



14



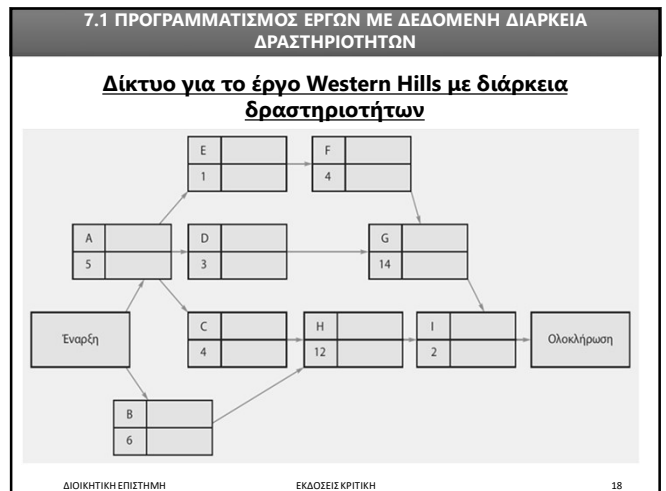
15



16



17



18

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Εννοιολογική περιγραφή της κρίσιμης διαδρομής**

Ως **διαδρομή** ορίζουμε μια αλληλουχία αλληλοσυνδεόμενων κόμβων, η οποία οδηγεί από τον κόμβο έναρξης προς τον κόμβο ολοκλήρωσης.

Για παράδειγμα η διαδρομή A-E-F-G-I.

Η διαδρομή με τη μεγαλύτερη διάρκεια χαρακτηρίζεται ως **κρίσιμη διαδρομή** του έργου. Οι δραστηριότητες της κρίσιμης διαδρομής αναφέρονται ως **κρίσιμες δραστηριότητες** του έργου.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

19

19

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής**

Αρχικά προσδιορίζουμε τον **νωρίτερο χρόνο έναρξης** και τον **αργότερο χρόνο έναρξης** για όλες τις δραστηριότητες του δικτύου.

Θέτουμε:

ES = νωρίτερος χρόνος έναρξης δραστηριότητας (Earliest Start time)

EF = νωρίτερος χρόνος ολοκλήρωσης δραστηριότητας (Earliest Finish time)

t = διάρκεια δραστηριότητας

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

20

20

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής**

Ο **νωρίτερος χρόνος ολοκλήρωσης** για οποιαδήποτε δραστηριότητα υπολογίζεται ως εξής:

$$EF = ES + t$$

Ο **νωρίτερος χρόνος έναρξης** μιας δραστηριότητας ισούται με τον μεγαλύτερο από τους νωρίτερους χρόνους ολοκλήρωσης όλων των προαπαιτούμενων δραστηριοτήτων.

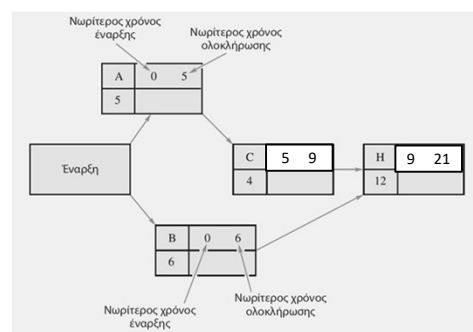
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

21

21

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Τμήμα του δικτύου για το έργο Western Hills το οποίο περιλαμβάνει τις δραστηριότητες A, B, C και H.**

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

22

22

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής**

Εφαρμόζουμε τον κανόνα νωρίτερου χρόνου στο τμήμα του δικτύου που περιλαμβάνει τους κόμβους A, B, C και H.

**Δραστηριότητα A:**

Έχουμε τη δυνατότητα να ξεκινήσουμε τη δραστηριότητα A κατά την έναρξη του έργου, ενώ παρουσιάζει διάρκεια 5 εβδομάδων.

Συνεπώς:

$$ES=0 \text{ και } EF=ES+t=0+5=5$$

Σημειώνουμε το νωρίτερο χρόνο έναρξης και το νωρίτερο χρόνο ολοκλήρωσης της δραστηριότητας A στο άνω δεξί τμήμα του αντίστοιχου κόμβου.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

23

23

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής****Δραστηριότητα B:**

Έχουμε τη δυνατότητα να ξεκινήσουμε τη δραστηριότητα B κατά την έναρξη του έργου, ενώ παρουσιάζει διάρκεια 6 εβδομάδων.

Συνεπώς:

$$ES=0 \text{ και } EF=ES+t=0+6=6$$

**Δραστηριότητα C:**

Μοναδική προαπαιτούμενη δραστηριότητα είναι η A, ενώ παρουσιάζει διάρκεια 4 εβδομάδων.

Ο νωρίτερος χρόνος ολοκλήρωσης της δραστηριότητας A αποτελεί τον νωρίτερο χρόνο έναρξης της δραστηριότητας C.

Συνεπώς:

$$ES=5 \text{ και } EF=ES+t=5+4=9$$

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

24

24

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής**

**Δραστηριότητα Η:**

Προαπαιτούμενες δραστηριότητες είναι η Β και C.

Ο μεγαλύτερος από τους χρόνους ολοκλήρωσης των Β και C αποτελεί τον νωρίτερο χρόνο έναρξης της δραστηριότητας Η.

Η δραστηριότητα Η παρουσιάζει διάρκεια 12 εβδομάδων.

Συνεπώς:

$$ES=9 \text{ και } EF= ES + t = 9 + 12 = 21$$

Συνεχίζοντας αυτή τη **διέλευση προς τα εμπρός** επί του δικτύου, είμαστε σε θέση να καθορίσουμε τους νωρίτερους χρόνους έναρξης και τους νωρίτερους χρόνους ολοκλήρωσης για το σύνολο των δραστηριοτήτων του δικτύου.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 25

25

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Δίκτυο για το έργο της Western Hills με νωρίτερους χρόνους έναρξης και ολοκλήρωσης για το σύνολο των δραστηριοτήτων**

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 26

26

**Δίκτυο για το έργο της Western Hills με νωρίτερους χρόνους έναρξης και ολοκλήρωσης για το σύνολο των δραστηριοτήτων**

Για τη δραστηριότητα I έχουμε  $EF = 26$ · συνεπώς, η συνολική διάρκεια του έργου θα είναι 26 εβδομάδες.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ 27

27

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής**

Συνεχίζουμε τη διαδικασία προσδιορισμού της κρίσιμης διαδρομής πραγματοποιώντας μια **διέλευση προς τα πίσω** επί του δικτύου.

Επειδή η συνολική διάρκεια του έργου είναι 26 εβδομάδες, ξεκινάμε τη διέλευση προς τα πίσω λαμβάνοντας ως αργότερο χρόνο ολοκλήρωσης της δραστηριότητας I τις 26 εβδομάδες.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 28

28

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής**

Ο υπολογισμός του αργότερου χρόνου έναρξης της δραστηριότητας πραγματοποιείται με τον ακόλουθο τρόπο.

Έστω:

LS = αργότερος χρόνος έναρξης δραστηριότητας (Latest Start time)

LF = αργότερος χρόνος ολοκλήρωσης δραστηριότητας (Latest Finish time)

Ο **αργότερος χρόνος έναρξης** υπολογίζεται ως εξής:

$$LS = LF - t$$

Ο **αργότερος χρόνος ολοκλήρωσης** μιας δραστηριότητας ισούται με τον μικρότερο από τους αργότερους χρόνους έναρξης όλων των αμέσως επόμενων δραστηριοτήτων.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 29

29

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Δίκτυο για το έργο της Western Hills με αργότερους χρόνους έναρξης και ολοκλήρωσης για το σύνολο των δραστηριοτήτων**

Για τη δραστηριότητα I έχουμε  $EF = 26$ · συνεπώς, η συνολική διάρκεια του έργου θα είναι 26 εβδομάδες.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 30

30

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής**

Μετά την ολοκλήρωση των διελεύσεων προς τα εμπρός και προς τα πίσω, είμαστε σε θέση να προσδιορίσουμε το **χρονικό περιθώριο** (slack) κάθε δραστηριότητας.

Ως χρονικό περιθώριο ορίζουμε το χρονικό διάστημα κατά το οποίο μπορεί να καθυστερήσει μια δραστηριότητα χωρίς να επηρεάσει το χρόνο ολοκλήρωσης του έργου.

$$\text{Χρονικό περιθώριο} = \text{LS} - \text{ES} = \text{LF} - \text{EF}$$

Σε περίπτωση που μία δραστηριότητα παρουσιάζει μηδενικό χρονικό περιθώριο δεν μπορεί να υπάρξει καθυστέρηση ως προς το χρόνο ολοκλήρωσης της, χωρίς να υπάρξει καθυστέρηση και στο χρόνο ολοκλήρωσης του έργου.

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα ονομάζεται **κρίσιμη**.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

31

31

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Πρόγραμμα δραστηριοτήτων για το έργο της Western Hills**

Δραστηριότητα	Νωρίτερη έναρξη (ES)	Αργότερη έναρξη (LS)	Νωρίτερη ολοκλήρωση (EF)	Αργότερη ολοκλήρωση (LF)	Χρονικό περιθώριο (LS - ES)	Κρίσιμη δραστηριότητα;
A	0	0	5	5	0	Ναι
B	0	6	6	12	6	
C	5	8	9	12	3	
D	5	7	8	10	2	
E	5	5	6	6	0	Ναι
F	6	6	10	10	0	Ναι
G	10	10	24	24	0	Ναι
H	9	12	21	24	3	
I	24	24	26	26	0	Ναι

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

32

32

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Συνεισφορά PERT/CPM στον προγραμματισμό έργων**

- **Ερώτηση:**  
Ποιος είναι ο χρόνος ολοκλήρωσης του έργου;
- **Απάντηση:**  
Ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου είναι 26 εβδομάδες, εφόσον όλες οι δραστηριότητες ολοκληρωθούν εγκαίρως.
- **Ερώτηση:**  
Ποιος είναι ο προγραμματισμένος χρόνος έναρξης και ολοκλήρωσης για κάθε δραστηριότητα;
- **Απάντηση:**  
Το πρόγραμμα δραστηριοτήτων παρουσιάζει τους νωρίτερους και αργότερους χρόνους έναρξης και ολοκλήρωσης για κάθε δραστηριότητα.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

33

33

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Συνεισφορά PERT/CPM στον προγραμματισμό έργων**

- **Ερώτηση:**  
Ποιες είναι οι «κρίσιμες» δραστηριότητες για τις οποίες πρέπει να τηρηθεί απαραίτητως ο χρόνος ολοκλήρωσής τους προκειμένου να τηρηθεί το προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα του έργου;
- **Απάντηση:**  
Οι κρίσιμες δραστηριότητες είναι οι A, E, F, G και I.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

34

34

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Συνεισφορά PERT/CPM στον προγραμματισμό έργων**

- **Ερώτηση:**  
Μέχρι ποιο σημείο είναι δυνατή η καθυστέρηση της ολοκλήρωσης των «μη κρίσιμων» δραστηριοτήτων προκειμένου να μην προκληθεί εκτροπή από το χρονοδιάγραμμα του έργου;
- **Απάντηση:**  
Το πρόγραμμα δραστηριοτήτων παρουσιάζει τα χρονικά περιθώρια για κάθε δραστηριότητα.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

35

35

## 7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Πρόγραμμα δραστηριοτήτων για το έργο της Western Hills με χρήση του λογισμικού The management scientist**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	*** ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ***		*** ΧΡΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ***		ΚΡΙΣΙΜΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	
	ΝΩΡΙΤΕΡΗ ΕΝΑΡΞΗ	ΑΡΓΟΤΕΡΗ ΕΝΑΡΞΗ	ΝΩΡΙΤΕΡΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ	ΑΡΓΟΤΕΡΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ		
A	0	0	5	5	ΝΑΙ	
B	0	6	6	12	6	
C	5	8	9	12	3	
D	5	7	8	10	2	
E	5	5	6	6	0	ΝΑΙ
F	6	6	10	10	0	ΝΑΙ
G	10	10	24	24	0	ΝΑΙ
H	9	12	21	24	3	
I	24	24	26	26	0	ΝΑΙ

ΚΡΙΣΙΜΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ: A-E-F-G-I  
ΧΡΟΝΟΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΕΡΓΟΥ = 26

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

36

36

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Επισκόπηση της μεθόδου PERT/CPM**

**Βήμα 1** Κατάρτιση της κατάστασης των δραστηριοτήτων του έργου.

**Βήμα 2** Προσδιορισμός των προαπαιτούμενων δραστηριοτήτων για κάθε δραστηριότητα του έργου

**Βήμα 3** Προσδιορισμός της διάρκειας κάθε δραστηριότητας.

**Βήμα 4** Σχεδίαση ενός δικτύου το οποίο θα απεικονίζει τις δραστηριότητες και τις προαπαιτούμενες δραστηριότητες των Βημάτων 1 και 2.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 37

37

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Επισκόπηση της μεθόδου PERT/CPM**

**Βήμα 5** Χρησιμοποίηση του δικτύου του έργου και των στοιχείων για τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, για να προσδιοριστεί ο νωρίτερος χρόνος έναρξης και ολοκλήρωσης για κάθε δραστηριότητα, πραγματοποιώντας διέλευση προς τα εμπρός. Ο νωρίτερος χρόνος ολοκλήρωσης για την τελευταία δραστηριότητα του έργου καθορίζει και το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου αυτού.

**Βήμα 6** Χρησιμοποίηση του χρόνου ολοκλήρωσης του έργου (Βήμα 5) ως του αργότερου χρόνου ολοκλήρωσης της τελευταίας δραστηριότητας και πραγματοποίηση διέλευσης προς τα πίσω για να προσδιοριστεί ο αργότερος χρόνος έναρξης και ολοκλήρωσης για κάθε δραστηριότητα.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 38

38

**7.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΔΕΔΟΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Επισκόπηση της μεθόδου PERT/CPM**

**Βήμα 7** Χρησιμοποίηση της διαφοράς μεταξύ του αργότερου χρόνου ολοκλήρωσης και του νωρίτερου χρόνου έναρξης για κάθε δραστηριότητα, για να προσδιοριστούν τα αντίστοιχα χρονικά περιθώρια.

**Βήμα 8** Προσδιορισμός των δραστηριοτήτων με μηδενικό χρονικό περιθώριο. Αυτές είναι οι κρίσιμες δραστηριότητες του έργου.

**Βήμα 9** Χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων των Βημάτων 5 και 6 για την κατάρτιση του προγράμματος δραστηριοτήτων του έργου.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 39

39

**7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Έργο της Daugherty/Porta-Vac**

Η H. S. Daugherty Company κατασκευάζει ηλεκτρικές σκούπες και εξετάζει το ενδεχόμενο κατασκευής μιας νέας ασύρματης σκούπας με την ονομασία Porta-Vac.

Η διεύθυνση της Daugherty επιθυμεί τη διενέργεια μελέτης σκοπιμότητας, αναφορικά με την κατασκευή του νέου προϊόντος.

Για τη σύνταξη της εν λόγω μελέτης απαιτείται η συγκέντρωση στοιχείων από τα ακόλουθα τμήματα της εταιρείας: έρευνας και ανάπτυξης, ελέγχου, παραγωγής, λογιστηρίου και έρευνας αγοράς.

Ποιο είναι το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη σύνταξη της μελέτης;

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 40

40

**7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Κατάσταση δραστηριοτήτων για το έργο PortaVac**

Δραστηριότητα	Περιγραφή δραστηριότητας	Προαπαιτούμενες δραστηριότητες
A	Σχεδιασμός προϊόντος	—
B	Σχεδιασμός έρευνας αγοράς	—
C	Σχεδιασμός διαδικασίας παραγωγής	A
D	Κατασκευή πρωτοτύπου	A
E	Σχεδιασμός προωθητικού φυλλαδίου	A
F	Εκτίμηση κόστους	C
G	Διενέργεια δοκιμών προϊόντος	D
H	Διεξαγωγή έρευνας αγοράς	B, E
I	Σύνταξη αναφοράς ως προς την τιμολόγηση και τις αναμενόμενες πωλήσεις	H
J	Σύνταξη γενικής αναφοράς	F, G, I

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 41

41

**7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Δίκτυο για το έργο PortaVac**

```

graph LR
    A[A Σχεδιασμός προϊόντος] --> B[B Σχεδιασμός έρευνας αγοράς]
    A --> C[C Σχεδιασμός διαδικασίας παραγωγής]
    A --> D[D Κατασκευή πρωτοτύπου]
    A --> E[E Σχεδιασμός προωθητικού φυλλαδίου]
    B --> H[H Διεξαγωγή έρευνας αγοράς]
    C --> F[F Εκτίμηση κόστους]
    D --> G[G Διενέργεια δοκιμών προϊόντος]
    E --> H
    H --> I[I Τιμολόγηση και αναμενόμενες πωλήσεις]
    F --> J[J Σύνταξη γενικής αναφοράς]
    G --> J
    I --> J
    J --> K[Ολοκλήρωση]
  
```

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 42

42

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Αβέβαιη διάρκεια δραστηριοτήτων**

Για την ενσωμάτωση της αβεβαιότητας ως προς τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε τρεις εκτιμήσεις για τη διάρκεια κάθε δραστηριότητας:

- **Αισιόδοξη εκτίμηση (a)** = η μικρότερη δυνατή διάρκεια μιας δραστηριότητας, η οποία θα επιτευχθεί εφόσον η υλοποίηση της δραστηριότητας εξελιχθεί με ιδανικό τρόπο
- **Πλέον πιθανή εκτίμηση (m)** = η πλέον πιθανή διάρκεια μιας δραστηριότητας, η οποία θα επιτευχθεί εφόσον η δραστηριότητα υλοποιηθεί υπό φυσιολογικές συνθήκες
- **Απαισιόδοξη εκτίμηση (b)** = η μεγαλύτερη δυνατή διάρκεια μιας δραστηριότητας, η οποία θα επιτευχθεί εφόσον παρουσιαστούν σημαντικές καθυστερήσεις κατά την υλοποίηση της δραστηριότητας.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

43

43

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Αισιόδοξη, πλέον πιθανή και απαισιόδοξη εκτίμηση (σε εβδομάδες) για το έργο PortaVac**

Δραστηριότητα	Αισιόδοξη (a)	Πλέον πιθανή (m)	Απαισιόδοξη (b)
A	4	5	12
B	1	1,5	5
C	2	3	4
D	3	4	11
E	2	3	4
F	1,5	2	2,5
G	1,5	3	4,5
H	2,5	3,5	7,5
I	1,5	2	2,5
J	1	2	3

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

44

44

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Αβέβαιη διάρκεια δραστηριοτήτων**

Ο μέσος όρος ή η αναμενόμενη διάρκεια (t) προκύπτει από τον τύπο:

$$t = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Για παράδειγμα η μέση αναμενόμενη διάρκεια της δραστηριότητας A θα είναι:

$$t_A = \frac{4 + 4(5) + 12}{6} = \frac{36}{6} = 6 \text{ εβδομάδες}$$

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

45

45

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Αβέβαιη διάρκεια δραστηριοτήτων**

Σε περιπτώσεις αβέβαιης διάρκειας δραστηριοτήτων, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη διακύμανση για να περιγράψουμε τη μεταβλητότητα της αναμενόμενης διάρκειας των δραστηριοτήτων.

$$\sigma^2 = \left( \frac{b - a}{6} \right)^2$$

Ο βαθμός αβεβαιότητας (διακύμανση) για τη δραστηριότητα A, την οποία συμβολίζουμε με  $\sigma_A^2$  θα είναι:

$$\sigma_A^2 = \left( \frac{12 - 4}{6} \right)^2 = \left( \frac{8}{6} \right)^2 = 1,78$$

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

46

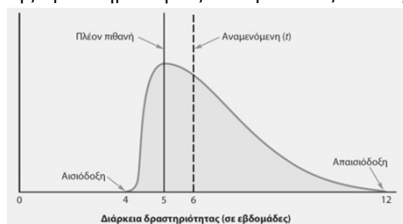
46

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Αβέβαιη διάρκεια δραστηριοτήτων**

Οι εκτιμήσεις ως προς το βαθμό αβεβαιότητας στηρίχθηκαν στην υπόθεση ότι η διάρκεια κάθε δραστηριότητας είναι μία τυχαία μεταβλητή που ακολουθεί την **κατανομή Βήτα** (Beta).

Σύμφωνα με την ανωτέρω υπόθεση, η κατανομή της διάρκειας της δραστηριότητας A παρουσιάζεται ως εξής:



ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

47

47

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Αναμενόμενη διάρκεια και διακύμανση της διάρκειας των δραστηριοτήτων για το έργο PortaVac**

Δραστηριότητα	Αναμενόμενη διάρκεια (εβδομάδες)	Διακύμανση
A	6	1,78
B	2	0,44
C	3	0,11
D	5	1,78
E	3	0,11
F	2	0,03
G	3	0,25
H	4	0,69
I	2	0,03
J	2	0,11
Σύνολο	32	

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

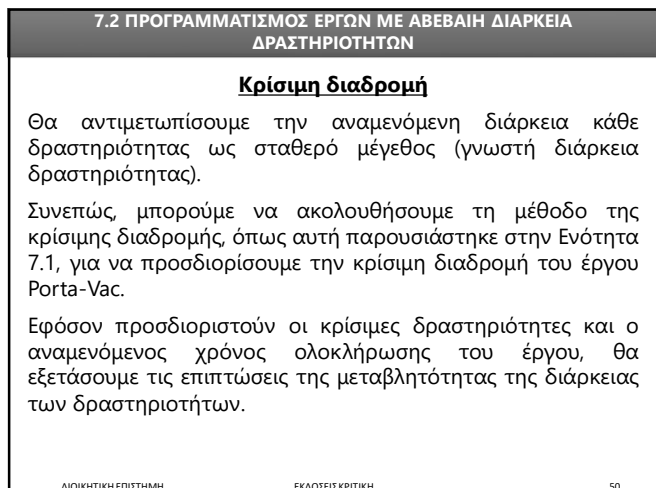
48

48





49



50



51



52

**7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Πρόγραμμα δραστηριοτήτων για το έργο PortaVac**

Δραστηριότητα	Νωρίτερη έναρξη (ES)	Αργότερη έναρξη (LS)	Νωρίτερη ολοκλήρωση (EF)	Αργότερη ολοκλήρωση (LF)	Χρονικό περιθώριο (LS - ES)	Κρίσιμη δραστηριότητα;
A	0	0	6	6	0	Ναι
B	0	7	2	9	7	
C	6	10	9	13	4	
D	6	7	11	12	1	
E	6	6	9	9	0	Ναι
F	9	13	11	15	4	
G	11	12	14	15	1	
H	9	9	13	13	0	Ναι
I	13	13	15	15	0	Ναι
J	15	15	17	17	0	Ναι

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 53

53

**7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ**

**Μεταβλητότητα χρόνου ολοκλήρωσης έργου**

Γνωρίζουμε ότι η κρίσιμη διαδρομή για το έργο Porta-Vac (A-E-H-I-J) αντιστοιχεί σε χρόνο ολοκλήρωσης του έργου 17 εβδομάδων.

Όμως, η μεταβλητότητα των κρίσιμων δραστηριοτήτων ενδέχεται να προκαλέσει διαφοροποίηση του πραγματικού χρόνου ολοκλήρωσης του έργου.

Η μεταβλητότητα των μη κρίσιμων δραστηριοτήτων ενδέχεται να επηρεάσει τη συνολική διάρκεια του έργου, εφόσον η διάρκειά τους διευρυνθεί σε βαθμό που να εξαντλεί το χρονικό της περιθώριο και συμπεριληφθεί στην κρίσιμη διαδρομή.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ 54

54

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Μεταβλητότητα χρόνου ολοκλήρωσης έργου**

Θα χρησιμοποιήσουμε λοιπόν τις διακυμάνσεις των κρίσιμων διαδρομών για να προσδιορίσουμε τη διακύμανση του συνολικού χρόνου ολοκλήρωσης του έργου.

Θέτουμε:

$T$  = συνολικός χρόνος για την ολοκλήρωση του έργου

Η αναμενόμενη τιμή του  $T$ , η οποία ισούται με το άθροισμα των αναμενόμενων διαρκειών των κρίσιμων δραστηριοτήτων, θα είναι:

$$E(T) = t_A + t_E + t_H + t_I + t_J = 6 + 3 + 4 + 2 + 2 = 17 \text{ εβδομάδες}$$

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

55

55

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Μεταβλητότητα χρόνου ολοκλήρωσης έργου**

Η διακύμανση του χρόνου ολοκλήρωσης ισούται με το άθροισμα των διακυμάνσεων των κρίσιμων δραστηριοτήτων.

$$\sigma^2 = \sigma_A^2 + \sigma_E^2 + \sigma_H^2 + \sigma_I^2 + \sigma_J^2 = 1,78 + 0,11 + 0,69 + 0,03 + 0,11 = 2,72$$

όπου  $\sigma_A^2$ ,  $\sigma_E^2$ ,  $\sigma_H^2$ ,  $\sigma_I^2$  και  $\sigma_J^2$  είναι οι διακυμάνσεις των κρίσιμων δραστηριοτήτων.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

56

56

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Μεταβλητότητα χρόνου ολοκλήρωσης έργου**

Γνωρίζοντας ότι η τυπική απόκλιση ισούται με την τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης, υπολογίζουμε την τυπική απόκλιση ( $\sigma$ ) για τη διάρκεια του έργου Porta-Vac ως εξής:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{2,72} = 1,65$$

Υποθέτοντας ότι η διάρκεια του έργου ( $T$ ) ακολουθεί κανονική κατανομή έχουμε:



ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

57

57

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Μεταβλητότητα χρόνου ολοκλήρωσης έργου**

Έτσι μπορούμε να υπολογίσουμε την πιθανότητα να τηρηθεί ένας συγκεκριμένος χρόνος ολοκλήρωσης του έργου.

Για παράδειγμα ποια είναι η πιθανότητα να τηρηθεί μία προθεσμία 20 εβδομάδων ( $T \leq 20$ );

Η τιμή  $z$  για  $T = 20$  θα είναι:

$$z = \frac{20 - 17}{1,65} = 1,82$$

Με  $z = 1,82$  και χρησιμοποιώντας τον στατιστικό πίνακα της τυπικής κανονικής κατανομής, βρίσκουμε ότι η πιθανότητα να τηρηθεί η διορία των 20 εβδομάδων για την ολοκλήρωση του έργου είναι 0,9656.

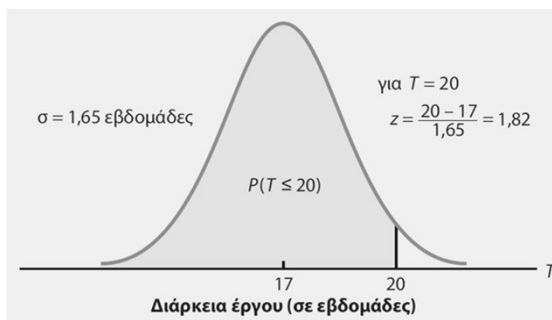
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

58

58

## 7.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΑΒΕΒΑΙΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

**Πιθανότητα να τηρηθεί ο καθορισμένος χρόνος ολοκλήρωσης (20 εβδομάδες) για το έργο PortaVac**

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΙΤΙΚΗ

59

59