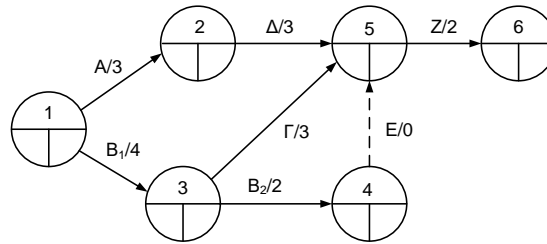


**Λύσεις ασκήσεων εξεταστικής περιόδου Σεπτεμβρίου 2016**

**ΘΕΜΑ 1:** Δίνεται το παρακάτω τοξωτό δίκτυο έργου.



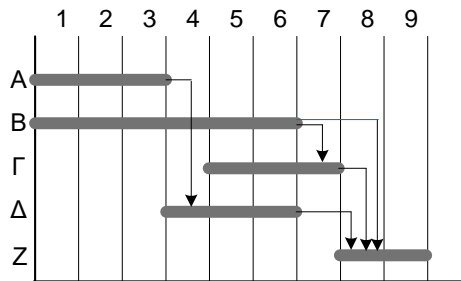
1. Να συμπληρωθεί ο πίνακας δραστηριοτήτων του έργου και να σχεδιασθεί το διασυνδεδεμένο διάγραμμα Gantt του έργου. (1,0 μον.)
2. Με επίλυση του δικτύου να προσδιοριστεί η κρίσιμη διαδρομή (2,0 μον.).

**Λύση:**

1.

Πίνακας Δραστηριοτήτων Έργου		
Δραστηριότητα	Διάρκεια σε μήνες	Σχέσεις
A	3	Αρχή του έργου
B	6	Αρχή του έργου
Γ	3	Δύο (2) μήνες πριν το τέλος της B ή Τέσσερεις (4) μετά την έναρξη της B
Δ	3	Μετά το τέλος της A
Z	2	Μετά το τέλος των B, Γ και Δ

Σημείωση: Η δραστηριότητα E είναι πλασματική δραστηριότητα



2.

**Κρίσιμη διαδρομή σε ένα δίκτυο έργου είναι η διαδρομή που αποτελείται από συνδεδεμένες μεταξύ τους κρίσιμες δραστηριότητες, δηλαδή δραστηριότητες κάθε μια από τις οποίες έχει μηδενικό συνολικό περιθώριο χρόνου (ΣΠΧ=0).**

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η επίλυση του δικτύου για να προσδιορίσουμε το συνολικό περιθώριο χρόνου για κάθε μια δραστηριότητα.

Ενωρίτεροι χρόνοι γεγονότων:

$$EX_1 = 0 \quad (\text{έναρξη του έργου})$$

$$EX_2 = EX_1 + \chi_{\Delta_A} = 0 + 3 = 3$$

$$EX_3 = EX_1 + \chi_{\Delta_{B1}} = 0 + 4 = 4$$

$$EX_4 = EX_3 + \chi_{\Delta_{B2}} = 4 + 2 = 6$$

Στο γεγονός 5 καταλήγουν τρεις διαδρομές (δραστηριότητες), επομένως

$$EX_5(1) = EX_2 + \chi\Delta_A = 3 + 3 = 6$$

$$EX_5(2) = EX_3 + \chi\Delta_\Gamma = 4 + 3 = 7$$

$$EX_5(3) = EX_4 + \chi\Delta_E = 6 + 0 = 6 \quad (\text{επειδή η Ε είναι πλασματική δραστηριότητα})$$

$$EX_5 = \max\{EX_5(1), EX_5(2), EX_5(3)\} = \max\{6, 7, 6\} = 7$$

$$EX_6 = EX_5 + \chi\Delta_Z = 7 + 2 = 9$$

Βραδύτεροι χρόνοι γεγονότων:

Επειδή δεν έχει δοθεί τακτός χρόνος έργου, θέτουμε:

$$BX_6 = EX_6 = 9$$

$$BX_5 = BX_6 - \chi\Delta_Z = 9 - 2 = 7$$

$$BX_4 = BX_5 - \chi\Delta_E = 7 - 0 = 7 \quad (\text{επειδή η Ε είναι πλασματική δραστηριότητα})$$

Στο γεγονός 3 καταλήγουν (αντίστροφα) δύο διαδρομές, επομένως:

$$BX_3(1) = BX_5 - \chi\Delta_\Gamma = 7 - 3 = 4$$

$$BX_3(2) = BX_4 - \chi\Delta_{B2} = 7 - 2 = 5$$

$$BX_3 = \min\{BX_3(1), BX_3(2)\} = \min\{4, 5\} = 4$$

$$BX_2 = BX_3 - \chi\Delta_A = 4 - 3 = 1$$

Στο γεγονός 1 καταλήγουν (αντίστροφα) δύο διαδρομές, επομένως:

$$BX_1(1) = BX_2 - \chi\Delta_A = 1 - 3 = -2$$

$$BX_1(2) = BX_3 - \chi\Delta_{B1} = 4 - 4 = 0$$

$$BX_1 = \min\{BX_1(1), BX_1(2)\} = \min\{-2, 0\} = -2$$

Συνολικά περιθώρια χρόνου δραστηριοτήτων:

$$\Sigma\Pi\chi_A = BX_2 - EX_1 - \chi\Delta_A = 1 - 0 - 3 = -2$$

$$\Sigma\Pi\chi_{B1} = BX_3 - EX_1 - \chi\Delta_{B1} = 4 - 0 - 4 = 0$$

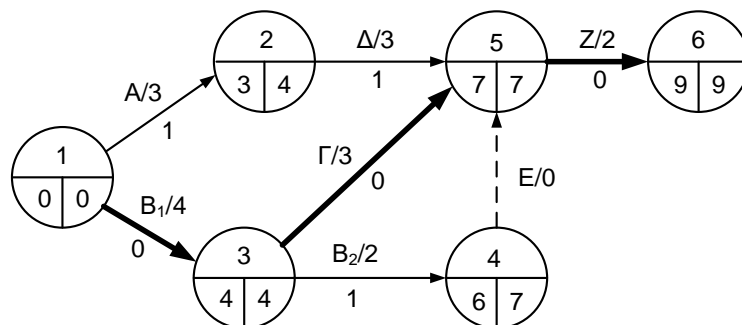
$$\Sigma\Pi\chi_{B2} = BX_4 - EX_3 - \chi\Delta_{B2} = 7 - 4 - 2 = 1$$

$$\Sigma\Pi\chi_\Gamma = BX_5 - EX_3 - \chi\Delta_\Gamma = 7 - 4 - 3 = 0$$

$$\Sigma\Pi\chi_\Delta = BX_5 - EX_2 - \chi\Delta_\Delta = 7 - 3 - 3 = 1$$

$$\Sigma\Pi\chi_Z = BX_6 - EX_5 - \chi\Delta_Z = 9 - 7 - 2 = 0$$

Επομένως, η κρίσιμη διαδρομή είναι η 1-3-5-6.



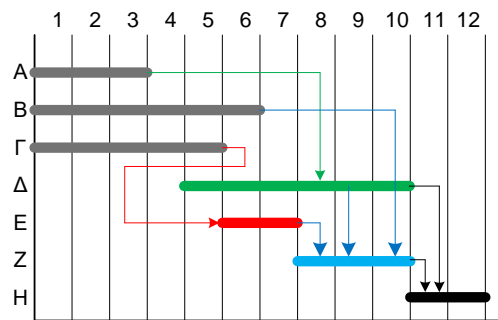
**Θέμα 2:** Δίνεται ο παρακάτω πίνακας δραστηριοτήτων έργου.

Πίνακας Δραστηριοτήτων Έργου		
Δραστηριότητα	Διάρκεια σε μήνες	Σχέσεις
A	3	Αρχή του έργου
B	6	Αρχή του έργου
Γ	5	Αρχή του έργου
Δ	6	Ένα (1) μήνα μετά το τέλος της A
E	2	Μετά το τέλος της Γ
Z	3	Μετά το τέλος των B και E, και τρεις (3) μήνες μετά την έναρξη της Δ
H	2	Μετά το τέλος των Δ και Z

1. Να σχεδιαστεί το διασυνδεδεμένο διάγραμμα Gantt του έργου (1,0 μον.)
2. Να σχεδιαστεί το τοξωτό δίκτυο του έργου (1,0 μον.)
3. Να προσδιοριστούν οι σχέσεις Τέλους - Έναρξης, FS(i,j), των εξαρτώμενων δραστηριοτήτων και να σχεδιαστεί το κομβικό δίκτυο του έργου (1,0 μον.)

**Λύση:**

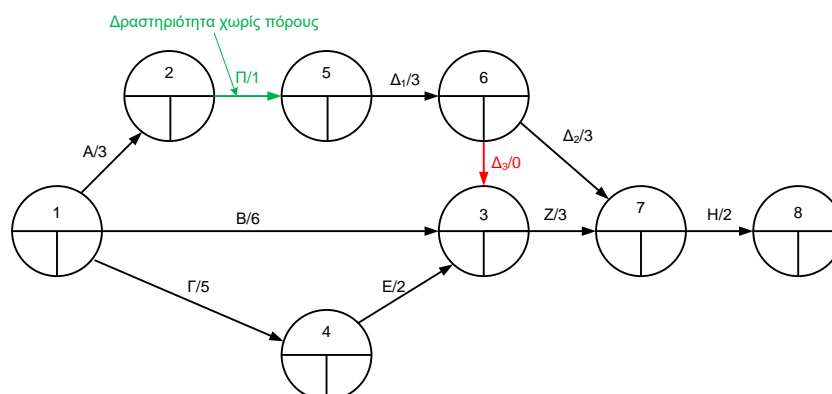
1.



2.

Γνωρίζουμε ότι στα Τοξωτά Δίκτυα οι μόνες επιτρεπόμενες σχέσεις μεταξύ δύο δραστηριοτήτων  $i$  και  $j$  είναι οι σχέσεις “τέλους – αρχής” (Finish to Start),  $FS(i,j) = 0$ . Αυτό έχει ως συνέπεια τα ακόλουθα:

- Μια δραστηριότητα (εκτός της πρώτης) ξεκινά αμέσως μόλις τελειώσει η προηγούμενή της. Αν συμβαίνει μια δραστηριότητα να πρέπει να ξεκινήσει όταν έχει ολοκληρωθεί μέρος της προηγούμενής της, τότε θα πρέπει να ανακαθοριστούν οι δραστηριότητες αυτές. Π.χ. Αν κατά την ανέγερση ενός κτιρίου η θεμελίωση μπορεί να αρχίσει πριν την ολοκλήρωση της εκσκαφής, τότε η δραστηριότητα Δ της εκσκαφής πρέπει να διασπαστεί σε δύο δραστηριότητες Δ1 και Δ2, τέτοιες ώστε η θεμελίωση να αρχίσει μετά την ολοκλήρωση της Δ1 και να εξελίσσεται παράλληλα με την Δ2.
- Η αναμονή (κενό) μεταξύ δραστηριοτήτων παριστάνεται με δραστηριότητα χωρίς πόρους.



3.

