



National Technical
University of Athens



Project 4: Construction Company

Ζώρζος Αχιλλέας
Ταταρίδης Γιάννης
Αζάς Λεωνίδα
Πετροπούλου Έλενα



Περιεχόμενα

Παρουσίαση Προβλήματος

Πίνακας Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων

Δικτυωτό Γράφημα CPM

Επίλυση Δικτυωτού Γραφήματος Γεγονότων

Κρίσιμες Διαδρομές

Επίλυση Δικτυωτού Γραφήματος Δραστηριοτήτων, Ολικά Χρονικά Περιθώρια Δραστηριοτήτων

Διάγραμμα Gantt

Ερμηνεία Αποτελεσμάτων

Συμπεράσματα

Παρουσίαση Προβλήματος

 Κατασκευή διώροφης κατοικίας με υπόγειο και στέγη

 Απαιτούμενες εργασίες:

A: Καθαρισμός οικοπέδου

I: Ηλεκτρικά

B: Εκσκαφές

K: Θέρμανση

Γ: Οπλισμένο σκυρόδεμα

Λ: Επιχρίσματα

Δ: Gross beton

M: Δάπεδα- Επενδύσεις

E: Οπτοπλινθοδομές

N: Χρωματισμοί

Z: Μονώσεις δώματος

Ξ: Έπιπλα κουζίνας

H: Κουφώματα

O: Τζάμια

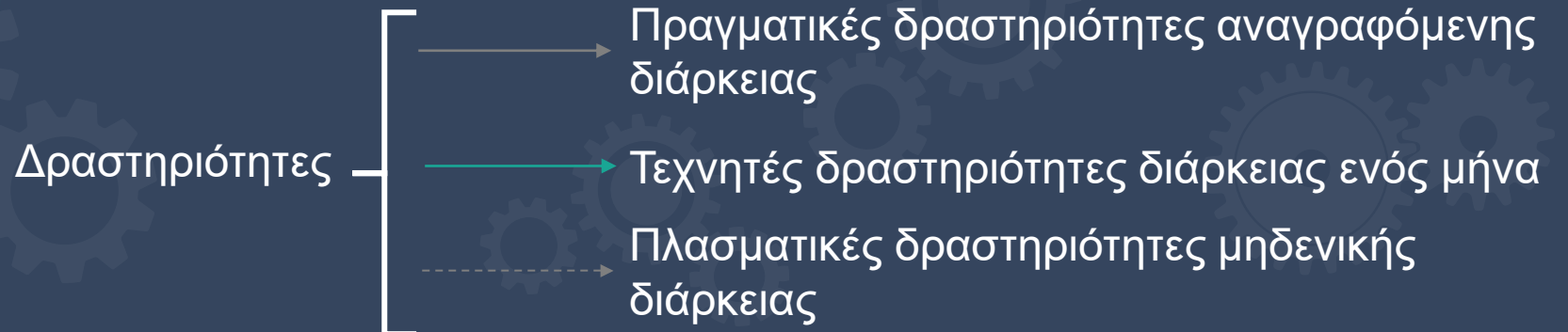
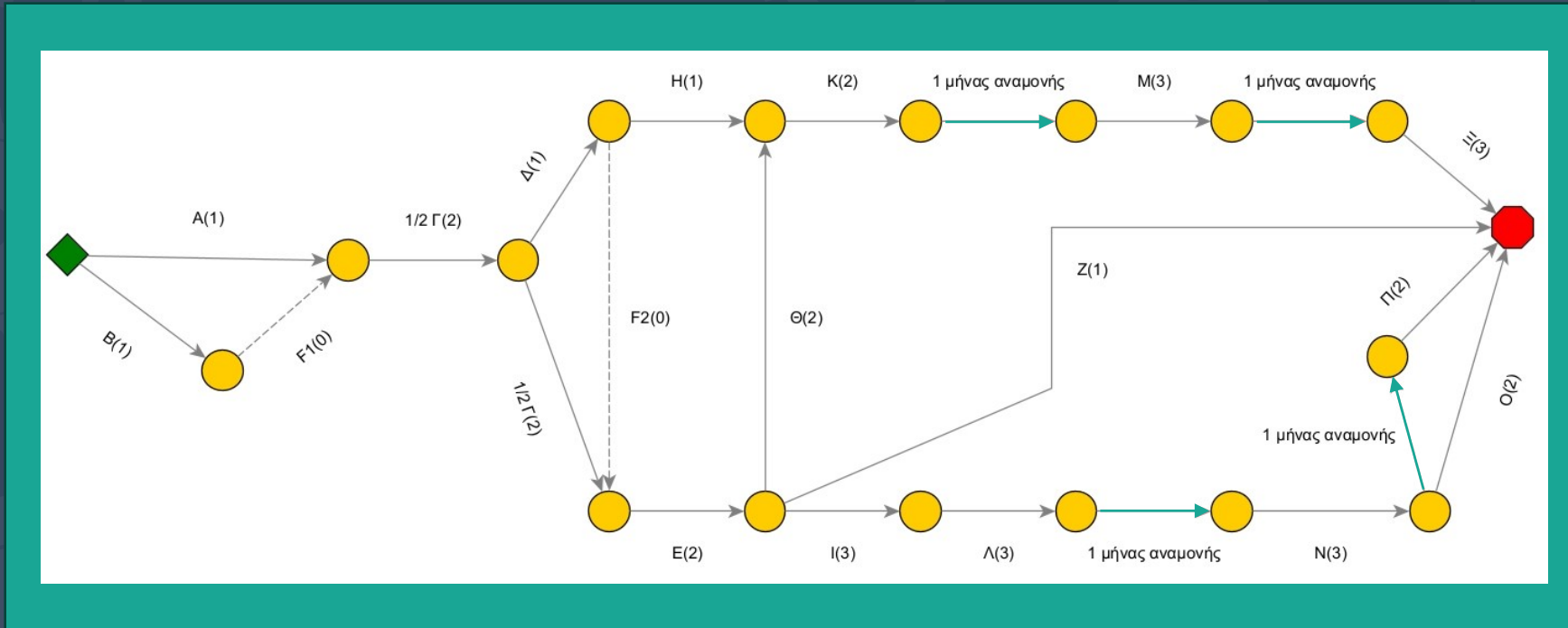
Θ: Υδραυλικά

Π: Τελειώματα

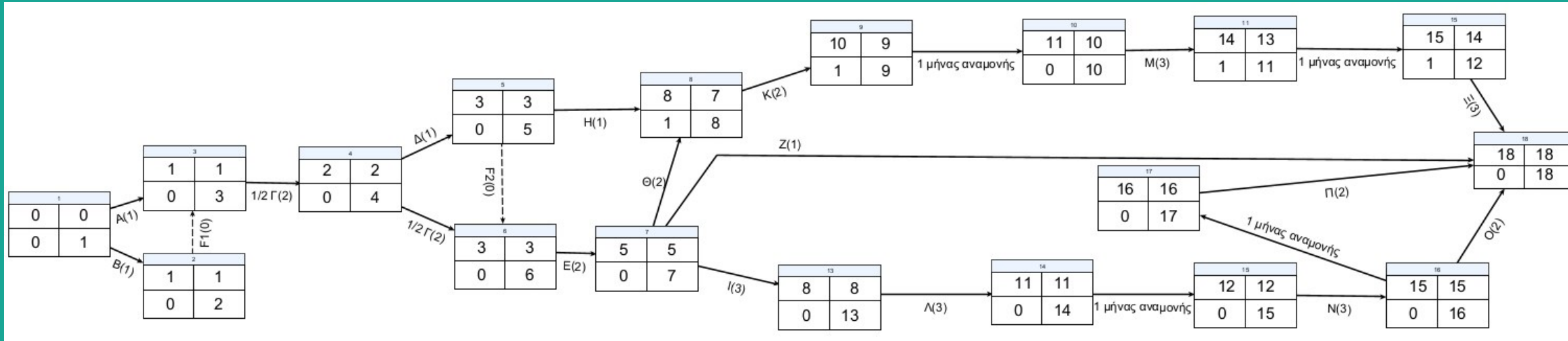
Πίνακας Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων

Δραστηριότητα	Επόμενη Δραστηριότητα	Διάρκεια (σε μήνες)
A	Γ	1
B	Γ	1
Γ	Δ (στα μισά), Ε	2
Δ	Ε, Η	1
Ε	Ζ, Θ, Ι	2
Ζ	-	1
Η	Κ	1
Θ	Κ	2
Ι	Λ	3
Κ	Μ (1 μήνα μετά)	2
Λ	Ν (1 μήνα μετά)	3
Μ	Ξ (1 μήνα μετά)	3
Ν	Ο, Π (1 μήνα μετά)	3
Ξ	-	3
Ο	-	2
Π	-	2

Δικτυωτό Γράφημα CPM



Επίλυση Δικτυωτού Γραφήματος Γεγονότων



Αργότερο πέρας του γεγονότος i
(σε μήνες)

$$LF_i = LF_j - T_{ij} \text{ ή } LF_i = \min_{q \in Q_i} (LF_q - T_{iq})$$

Ολικό χρονικό περιθώριο του γεγονότος i
(σε μήνες)

$$TS_i = LF_i - EF_i$$

11	
LF _i	EF _i
TS _i	i

Ενωρίτερο πέρας του γεγονότος i
(σε μήνες)

$$EF_j = EF_i + T_{ij} \text{ ή } EF_j = \max_{m \in M_j} (EF_m + T_{mj})$$

Ονομασία γεγονότος

Κρίσιμες Διαδρομές



Κρίσιμη δραστηριότητα: κάθε δραστηριότητα της οποίας το ολικό χρονικό περιθώριο TS ισούται με μηδέν



1η κρίσιμη διαδρομή: Κόμβοι : 1-2-3-4-5-6-7-13-14-15-16-17-18
Δραστηριότητες : B-F₁- $\frac{1}{2}$ Γ-Δ- F₂ -E-I-Λ-(1 μήνας αναμονής)-N-(1 μήνας αναμονής)-Π
Μέγιστο μήκος : $T_{\max} = 1+0+1+1+0+2+3+3+1+3+1+2 = 18$ μήνες



2η κρίσιμη διαδρομή: Κόμβοι : 1-3-4-6-7-13-14-15-16-17-18
Δραστηριότητες : A- $\frac{1}{2}$ Γ- $\frac{1}{2}$ Γ-E-I-Λ-(1 μήνας αναμονής)-N-(1 μήνας αναμονής)-Π
Μέγιστο μήκος : $T_{\max} = 1+1+1+2+3+3+1+3+1+2 = 18$ μήνες

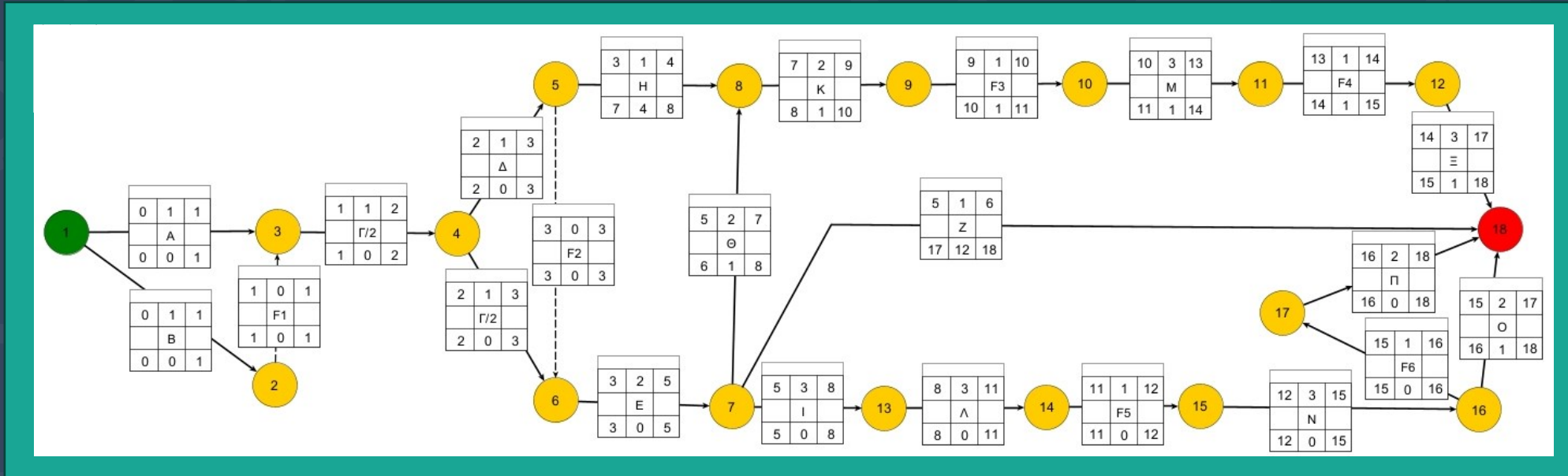


3η κρίσιμη διαδρομή: Κόμβοι : 1-2-3-4-6-7-13-14-15-16-17-18
Δραστηριότητες : B- F₁ - $\frac{1}{2}$ Γ- $\frac{1}{2}$ Γ-E-I-Λ-(1 μήνας αναμονής)-N-(1 μήνας αναμονής)-Π
Μέγιστο μήκος : $T_{\max} = 1+0+1+1+2+3+3+1+3+1+2 = 18$ μήνες



4η κρίσιμη διαδρομή: Κόμβοι : 1-3-4-5-6-7-13-14-15-16-17-18
Δραστηριότητες : A- $\frac{1}{2}$ Γ-Δ- F₂ -E-I-Λ-(1 μήνας αναμονής)-N-(1 μήνας αναμονής)-Π
Μέγιστο μήκος : $T_{\max} = 1+1+1+0+2+3+3+1+3+1+2 = 18$ μήνες

Επίλυση Δικτυωτού Γραφήματος Δραστηριοτήτων και Ολικά Χρονικά Περιθώρια Δραστηριοτήτων



Διάρκεια της δραστηριότητας (σε μήνες)

Ενωρίτερη έναρξη της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$ES_{ij} = \max_{m \in P_i} ES_{mi}$$

Βραδύτερη έναρξη της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$LS_{ij} = LF_{ij} - T_{ij}$$

Ολικό χρονικό περιθώριο της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$TS_{ij} = LS_{ij} - ES_{ij} = LF_{ij} - EF_{ij}$$

ES _{ij}	T _{ij}	EF _{ij}
	Δρ.	
LS _{ij}	TS _{ij}	LF _{ij}

Ενωρίτερο πέρας της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$EF_{ij} = ES_{ij} + T_{ij}$$

Βραδύτερο πέρας της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$LF_{ij} = \min_{l \in R_j} LS_{jl}$$

Διάγραμμα Gantt

Δραστηριότητες	Διάρκεια	ES	EF	LS	LF	TS	FTS
A	1	0	1	0	1	0	0
B	1	0	1	0	1	0	0
F ₁	0	1	1	1	1	0	0
Γ ₁	1	1	2	1	2	0	0
Δ	1	2	3	2	3	0	0
Γ ₂	1	2	3	2	3	0	0
F ₂	0	3	3	3	3	0	0
E	2	3	5	3	5	0	0
Z	1	5	6	17	18	12	-
H	1	3	4	7	8	4	3
Θ	2	5	7	6	8	1	0
I	3	5	8	5	8	0	0
K	2	7	9	8	10	1	0
Λ	3	8	11	8	11	0	0
F ₃ (1 μήνας αναμονής)	1	9	10	10	11	1	0
M	3	10	13	11	14	1	0
F ₄ (1 μήνας αναμονής)	1	13	14	14	15	1	0
F ₅ (1 μήνας αναμονής)	1	11	12	11	12	0	0
F ₆ (1 μήνας αναμονής)	1	15	16	15	16	0	0
N	3	12	15	12	15	0	0
Ξ	3	14	17	15	18	1	-
O	2	15	17	16	18	1	-
Π	2	16	18	16	18	0	-

ES: Ενωρίτερη έναρξη της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$ES_{ij} = EF_i$$

EF: Ενωρίτερο πέρας της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$EF_{ij} = EF_i + T_{ij}$$

LS: Βραδύτερη έναρξη της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$LS_{ij} = LF_j - T_{ij}$$

LF: Βραδύτερο πέρας της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$LF_{ij} = LF_j$$

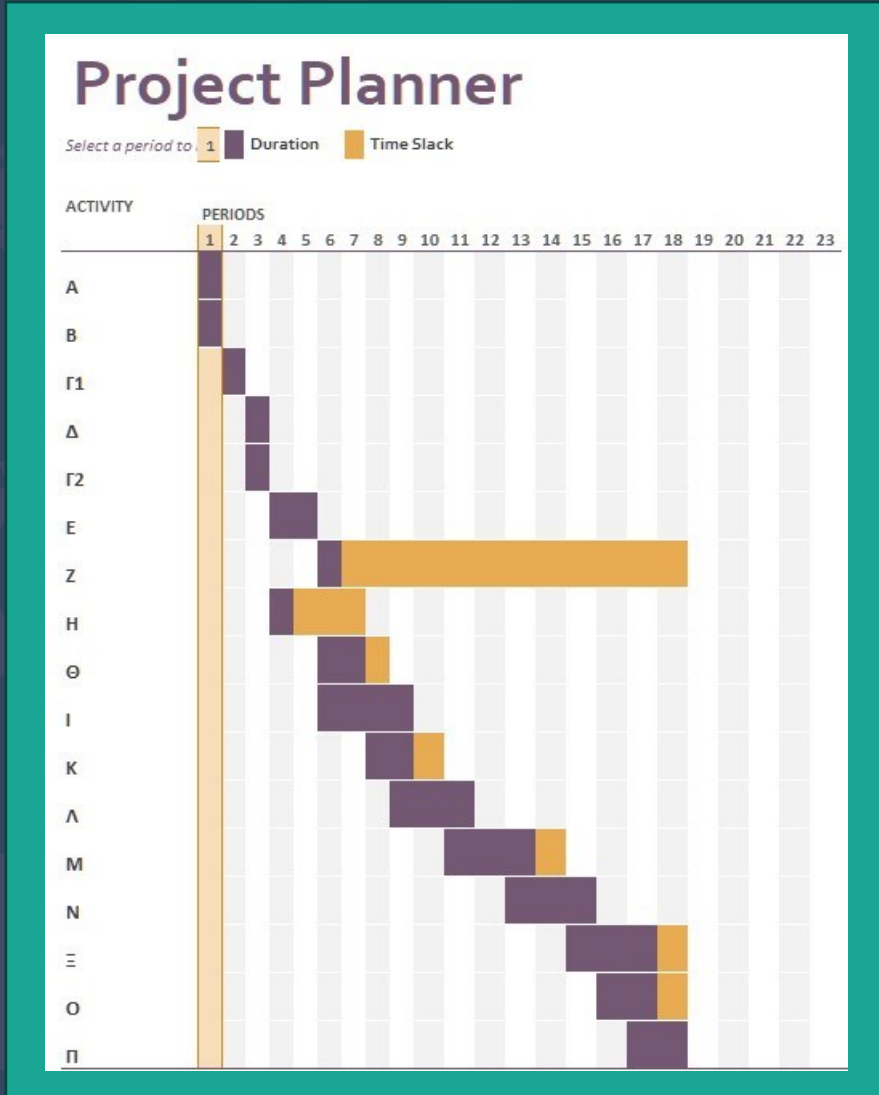
TS: Ολικό χρονικό περιθώριο της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$TS_{ij} = LS_{ij} - ES_{ij}$$

FTS: Ελεύθερο χρονικό περιθώριο της δραστηριότητας (σε μήνες)

$$FTS_{ij} = \min_{jk \in K} (ES_{jk} - EF_{ij})$$

Διάγραμμα Gantt



Διάγραμμα Gantt: βασικό εργαλείο για την οπτικοποίηση των εργασιών, το χρονικό προγραμματισμό τους και τη διαχείριση της πορείας του έργου



Απεικονίζονται:

- Η ενωρίτερη έναρξη της κάθε δραστηριότητας
- Η διάρκεια της κάθε δραστηριότητας
- Το χρονικό περιθώριο της κάθε δραστηριότητας

Ερμηνεία Αποτελεσμάτων

Δραστηριότητες με
μηδενικό χρονικό
περιθώριο (TS=0)



Κρίσιμες δραστηριότητες:

A, B, F₁, Γ₁ ($\frac{1}{2}$ Γ), Γ₂ ($\frac{1}{2}$ Γ), Δ, F₂, Ε, Ι, Λ,
F₅ (1 μήνας αναμονή), Ν,
F₆ (1 μήνας αναμονή), Π



Διαμορφώνουν τη συνολική
χρονική διάρκεια του έργου



Συγκεκριμένα οι



A: καθαρισμός του οικοπέδου
B: εκσκαφές
Γ: οπλισμένο σκυρόδεμα
Δ: gross beton
Ε: κατασκευή οπτοπλινθοδομών



Είναι κρίσιμες με συνολική διάρκεια 5 μήνες



Πρέπει να υλοποιηθούν σε εποχή με ευνοϊκές
καιρικές συνθήκες



Βέλτιστη εποχή έναρξης του έργου



Άνοιξη

Ερμηνεία Αποτελεσμάτων

Δραστηριότητες με μεγάλο χρονικό περιθώριο ολοκλήρωσης



Δεν επηρεάζουν τη συνολική χρονική διάρκεια του έργου



Συγκεκριμένα η Ζ: μονώσεις δαπέδων



Έχει χρονικό περιθώριο 12 μήνες



Πρέπει να υλοποιηθεί φθινόπωρο ή άνοιξη

Συμπεράσματα



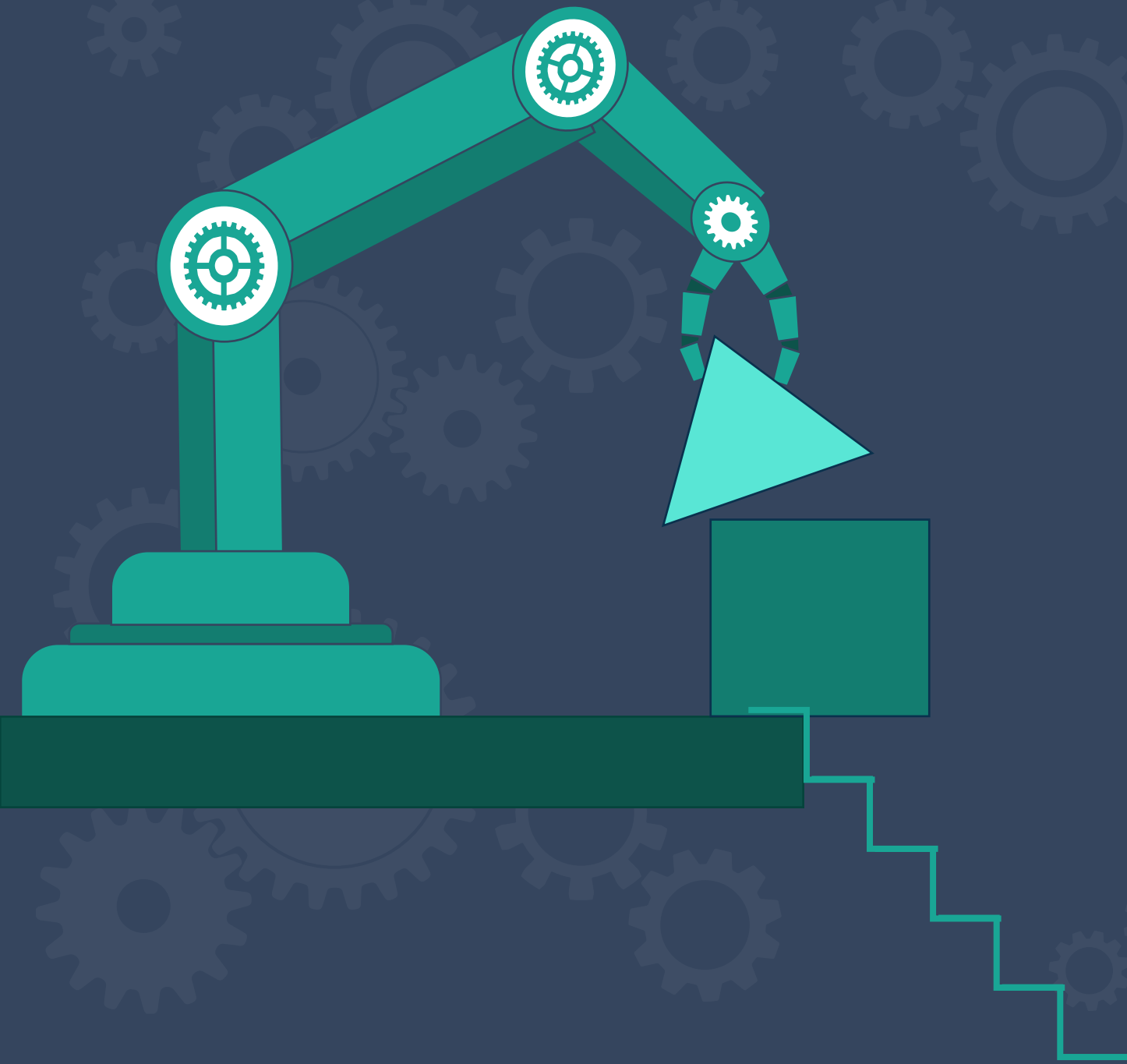
Συνολική χρονική διάρκεια έργου: **18 μήνες**



Βέλτιστος μήνας έναρξης έργου: **Απρίλιος**



Εκτιμώμενος μήνας ολοκλήρωσης έργου: **Οκτώβριος επόμενου έτους**



ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ!