

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα  
**Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ: 2012 – 2013

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Με τίτλο:

**<<Οργάνωση και Διαχείριση Εργασιών για την  
κατασκευή Διώροφων Παραδοσιακών Εξοχικών  
Κατοικιών με υπόγειο χώρο και τοποθέτηση  
φωτοβολταϊκών στην περιοχή νήσου Κέα.>>**

**Θεμιστοκλής Λίτσος**

**Μιχαήλ Νικολαράκης**

**Επιβλέπων καθηγητής: Μιχαήλ Σπανόπουλος**

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ

Οργάνωση και Διαχείριση Εργασιών για την κατασκευή Διώροφων Παραδοσιακών Εξοχικών Κατοικιών με υπόγειο χώρο και τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στην περιοχή νήσου Κέα.

## ΤΙΤΛΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ

Organization and Management for the construction of two-storey traditional country buildings with basement and photovoltaic installation in the area of Kea Island.

## ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο Χρονικός Προγραμματισμός των εργασιών με τη μέθοδο PERT, σχεδιασμός του διαγράμματος GANTT (από τη μέθοδο PERT), σχεδιασμός και επίλυση τοξωτού διαγράμματος.

Επίλυση του πίνακα μεταβολής του συνολικού κόστους, υπολογισμός του ελάχιστου συνολικού κόστους και χρονικός προσδιορισμός του. Σχέση κόστους κατασκευής και εφαρμογής Μέτρων Ασφαλείας.

## ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αντιμετώπιση κρίσιμων δραστηριοτήτων.

Πώς μεταβάλλεται ο αρχικός προϋπολογισμός της κοστολόγησης των εργασιών σε σχέση με την ολοκλήρωση του έργου.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Πληροφορίες για τη νήσο Κέα .....	σελ. 4
2. Τεχνική περιγραφή .....	σελ. 7
3. Πίνακας προμέτρησης 1 .....	σελ. 18
4. Πίνακας προμέτρησης 2 .....	σελ. 21
5. Πίνακας προμέτρησης 3 .....	σελ. 23
6. Πίνακας προμέτρησης 4 .....	σελ. 27
7. Πίνακας προμέτρησης 5 .....	σελ. 31
8. Πίνακας προμέτρησης 6 .....	σελ. 35
9. Πίνακας προμέτρησης 7 .....	σελ. 39
10. Πίνακας προμέτρησης 8 .....	σελ. 41
11. Πίνακας προμέτρησης 9 .....	σελ. 42
12. Πίνακας προμέτρησης 10 .....	σελ. 47
13. Πίνακας προμέτρησης 11 .....	σελ. 50
14. Βιομηχανικό δάπεδο .....	σελ. 51
15. Εξηλασμένη πολυστερίνη .....	σελ. 52
16. Αντιριζική μεμβράνη .....	σελ. 53
17. Αντιριζική μεμβράνη & εξηλασμένη πολυστερίνη .....	σελ. 54
18. Πίνακας προμέτρησης 12 .....	σελ. 55
19. Πίνακας προμέτρησης 13 .....	σελ. 56
20. Πίνακας προμέτρησης 14 .....	σελ. 57
21. Πίνακας προμέτρησης 15 .....	σελ. 59
22. Επίλυση του δικτύου - Κρίσιμη διαδρομή (CPM) .....	σελ. 60
23. Τοξωτά διαγράμματα .....	σελ. 62
24. Πίνακας χρόνων δραστηριοτήτων δικτύου κανονικών χρόνων .....	σελ. 63
25. Πίνακας χρόνων δραστηριοτήτων δικτύου ελαχίστων χρόνων .....	σελ. 65
26. Μετατροπή του δικτύου σε διάγραμμα GANTT .....	σελ. 66
27. Διάγραμμα GANTT .....	σελ. 67
28. Αβεβαιότητα χρόνου-Μέθοδος PERT .....	σελ. 71
29. Συσχέτιση χρόνου-κόστους - Επιτάχυνση κατασκευής του έργου .....	σελ. 75
30. Πίνακας μεταβολής συνολικού κόστους .....	σελ. 81
31. Φωτοβολταϊκά .....	σελ. 86
32. Πέργκολες .....	σελ. 90
33. Εσωτερικά κλιμακοστάσια .....	σελ. 91
34. Υγιεινή και ασφάλεια .....	σελ. 92
35. Ισχύουσα νομοθεσία .....	σελ. 102
36. Παράρτημα .....	σελ. 107
37. Βιβλιογραφία .....	σελ. 108





Νοτιοανατολική όψη των κατοικιών στην Κέα.



Βορειοανατολική όψη των κατοικιών στην Κέα.



# Πληροφορίες για τη νήσο Κέα

- **Γεωγραφία**



Χάρτης της νήσου Κέας

Η Κέα είναι το δυτικότερο κατοικήσιμο νησί των Κυκλάδων και η επιφάνειά της εκτιμάται στα 131,693 τ.χλμ. ενώ έχει μήκος ακτών 88 χιλιόμετρα. Το ψηλότερο βουνό είναι ο Προφήτης Ηλίας με υψόμετρο 568 μέτρα. Επίσης στο νησί υπάρχει ένα από τα μεγαλύτερα φυσικά λιμάνια (όρμοι) της Μεσογείου, ο κόλπος του Αγίου Νικολάου.

- **Ιστορία**

Η παλαιότερη ονομασία της Κέας ήταν Υδρούσα, ενώ κατά την περίοδο της Τουρκοκρατίας το νησί λεγόταν Τζιά. Η σημερινή του ονομασία οφείλεται στον ήρωα Κέω που ήταν επικεφαλής των Λοκρών από τη Ναύπακτο οι οποίοι κατά την αρχαιότητα κατέλαβαν το νησί. Ο προϊστορικός οικισμός της Κεφάλας που βρίσκεται στο ομώνυμο ακρωτήριο, στη βορειοδυτική ακτή του νησιού, ιδρύθηκε κατά την τελική νεολιθική περίοδο, γύρω στα τέλη της 4ης χιλιετίας (3300 π.Χ. περίπου). Ο Προϊστορικός οικισμός της Αγίας Ειρήνης Κέας, στο βόρειο τμήμα του λιμανιού του Αγίου Νικολάου, υπήρξε ένα από τα σημαντικότερα πολιτιστικά κέντρα του Αιγαιακού χώρου, από το τέλος της νεολιθικής εποχής (3000 π.Χ.), που χρονολογείται η πρώτη εγκατάσταση στο χώρο, μέχρι τον 15ο αιώνα π.Χ., οπότε καταστράφηκε από τους ισχυρούς σεισμούς, σε περίοδο μεγάλης ακμής. Στους αρχαϊκούς χρόνους (7ος -6ος αιώνας), στην Κέα υπήρχαν τέσσερις ανεξάρτητες και δυνατές οικονομικά και πολιτιστικά πόλεις: η Ιουλίς, η Καρθαία, η Ποιήεσσα και η Κορησσός. Ερείπια των οποίων υπάρχουν έως σήμερα και μαρτυρούν την μεγάλη ακμή του νησιού κατά την αρχαιότητα. Όλες οι πόλεις περιβάλλονταν από οχύρωση, ενώ η ανέγερση μεμονωμένων πύργων σε επίκαιρα σημεία συμπληρώνει τον έλεγχο και την προστασία κάθε επικράτειας. Έπειτα κατά τους Βυζαντινούς χρόνους, την Φραγκοκρατία και την Τουρκοκρατία το νησί περιήλθε σε παρακμή και

ήταν ορμητήριο πειρατών. Από το 1830, η Κέα, όπως και όλες οι Κυκλάδες περιελήφθηκε στο νεοσύστατο Ελληνικό κράτος. Σημαντικά ευρήματα από τις ανασκαφές στο νησί φιλοξενούνται στο αρχαιολογικό μουσείο της Κέας.

---

- **Δημογραφία**

---

Η Κέα είχε πληθυσμό 2.417 άτομα.

Στην απογραφή του 2001 και πρωτεύουσα του νησιού είναι η Ιουλίδα. Το κύριο λιμάνι της Κέας είναι η Κορησσία.

---

- **Περιοχές στο νησί**

---



Παραλία στην Τζιά

Η Κέα είναι σχετικά αραιοκατοικημένο νησί, με εξαίρεση την Κορησσία (Λιβιάδι), που αποτελεί το κεντρικό λιμάνι του νησιού, την Ιουλίδα, που είναι η Χώρα (πρωτεύουσα) του νησιού και το Βουρκάρι που είναι η ακριβότερη περιοχή του νησιού. Οι ωραιότερες περιοχές του νησιού, λόγω του ότι παραμένουν ακόμη εμπορικά μη αξιοποιημένες, βρίσκονται στην βορειοανατολική μεριά. Μια εξ αυτών είναι η Πέρα Μεριά που έχει αρκετές μικρές παραλίες, όπως το Σπαθί. Οι πιο γνωστές παραλίες της Κέας είναι το Σπαθί, ο Οτζιάς, το Γιαλισκάρι, οι Ποίσσεσ, τα Ξύλα, καθώς και ο Κούνδουρος που έχει βραβευτεί με γαλάζια σημαία. Το καλοκαίρι σε όλο το νησί πραγματοποιείται η γιορτή των Παραμυθιών.

---

- **Φυσικά χαρακτηριστικά**

---

Στην Κέα σημαντικό αριθμό επισκεπτών προσελκύουν τα μονοπάτια της χτισμένα σαν πέτρινες σκάλες που διανύουν όλο το νησί. Το έντονο ανάγλυφο και οι μικροί όρμοι παρέχουν μοναδική ομορφιά στη διαδρομή. Επιπλέον το νησί έχει πολλά καταφύγια θηραμάτων κυρίως για αποδημητικά πουλιά αλλά και για κάποια αρπακτικά. Εντυπωσιακή είναι και η χλωρίδα<sup>[4]</sup> που καταγράφει 3000 είδη φυτών (σταμναγκάθι, δρυς, ασφόδελοι και σφένδαμοι κυρίως αλλά και σπανιότερα είδη ορχιδέας κ.α.)

---

- **Συγκοινωνία**

---

Έχει καλή ακτοπλοϊκή συγκοινωνία. Καθημερινά επικοινωνεί με το λιμάνι του Λαυρίου. Η συγκοινωνία εντός του νησιού εξυπηρετείται από 5 ταξί, ένα τουριστικό λεωφορείο και 2 ακόμη λεωφορεία (ιδιώτες).

---





# Τεχνική περιγραφή

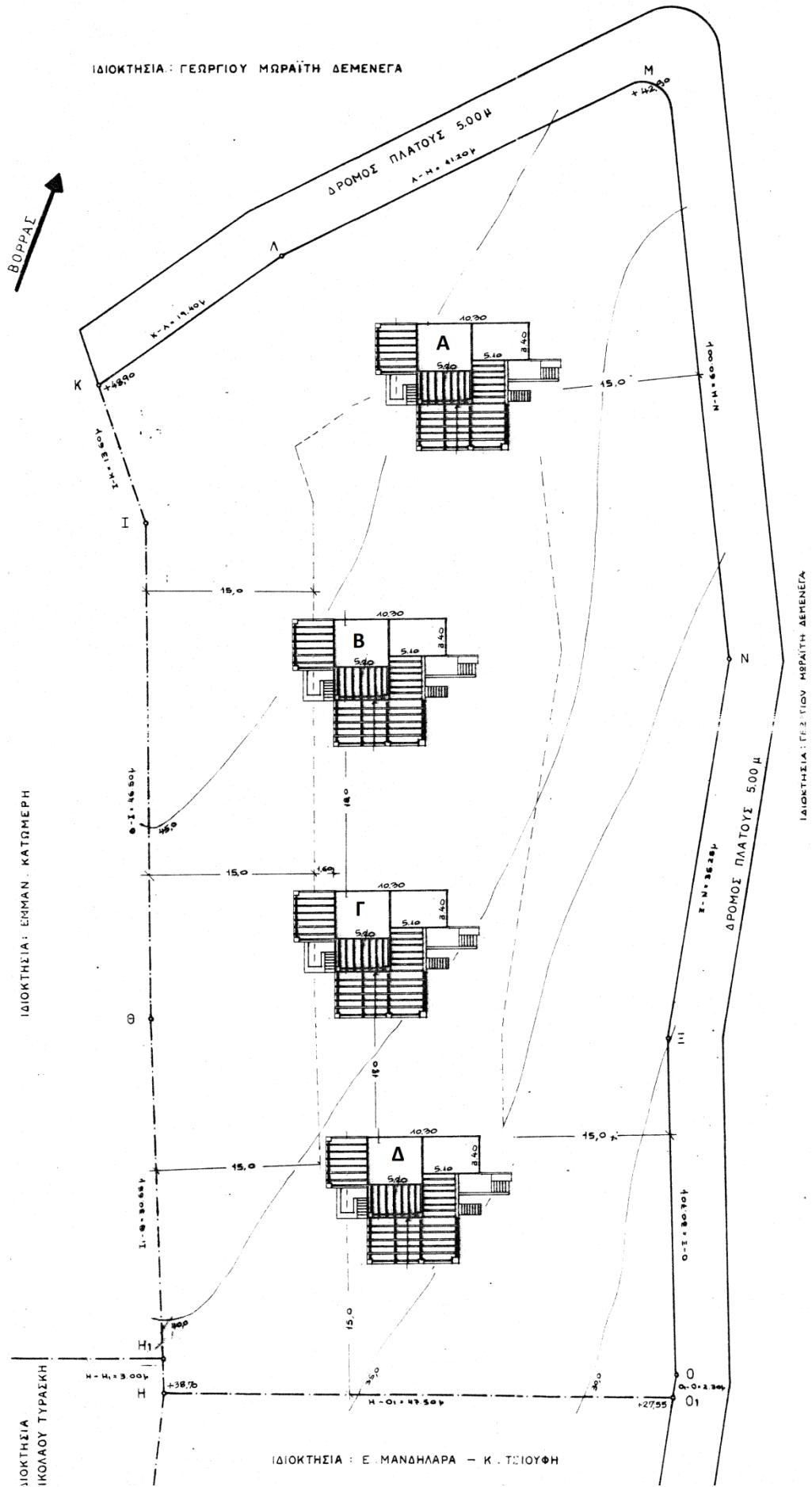
## **1. Αντικείμενο μελέτης**

Η μελέτη αφορά την κατασκευή τεσσάρων κτιρίων που θα αποτελέσουν ένα συγκρότημα παραδοσιακών κατοικιών στη νήσο Κέα, τα οποία είναι μεταξύ τους ακριβώς ίδια σε αξία, προσανατολισμό, διαστάσεις και κατ' επέκταση σε εμβαδό και όγκο. Για το λόγο αυτό, στην υπόλοιπη μελέτη θα γίνεται αναφορά στο ένα κτίριο από αυτά και θα εννοείται στα υπόλοιπα τρία. Το καθένα από αυτά είναι διώροφο με υπόγειο, δεξαμενή νερού, μία θέση στάθμευσης και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στο δώμα του.

## **2. Περιγραφή οικοπέδου**

Το υφιστάμενο οικόπεδο βρίσκεται στην δυτική πλευρά της νήσου Κέα, στη θέση φρέαρ Κούνδουρος, πλησίον του ιερού λιμνή του όρμου Κούνδουρου με συνολικό εμβαδό τέσσερις χιλιάδες εννιακόσια έξι τετραγωνικά μέτρα (4.906 τ.μ.). Ακόμα είναι εκτός σχεδίου και είναι άρτιο και οικοδομήσιμο . Στη βορειοδυτική και ανατολική πλευρά του συνορεύει με ιδιωτικό δρόμο πλάτους πέντε μέτρων (5 μ.), στην δυτική με την ιδιοκτησία Εμμαν. Κατωμέρη και στην νότια με την ιδιοκτησία Ε. Μανδηλαρά και Κ. Τσιούφη. Το κτίριο Α βρίσκεται σε υψόμετρο 44 μέτρων, το κτίριο Β 43 μέτρων, το κτίριο Γ 42 μέτρων και τέλος το κτίριο Δ 37 μέτρων, όπως απεικονίζεται στο παρακάτω τοπογραφικό διάγραμμα. Αυτή η υψομετρική διαφορά μεταξύ των τεσσάρων κατοικιών συμβάλει στην όσο το δυνατόν καλύτερη εκμετάλλευση της θέας από τον πρώτο όροφο, όπως φαίνεται και στο παρακάτω τοπογραφικό διάγραμμα.

# Τοπογραφικό διάγραμμα





Βορειοανατολική όψη του συγκροτήματος.



Νοτιοανατολική όψη του συγκροτήματος.



### 3. Επιτρεπόμενα και πραγματοποιούμενα στοιχεία δόμησης

- Επιφάνεια οικοπέδου:  $4.906 \mu^2$
- Επιτρεπόμενη κάλυψη:  $200+906 \times 0,2=218,12 \mu^2$  (όπως ορίζει ο Φ.Ε.Κ. 270 Δ/31.5.1985)
- Επιτρεπόμενη δόμηση:  $218,12 \mu^2$
- Πραγματοποιούμενη κάλυψη:  $54,52 \times 4=218,08 \mu^2 < 218,12 \mu^2$
- Πραγματοποιούμενη δόμηση: Ισόγειο:  $37,11 \mu^2$

Α' όροφος:  $17,38 \mu^2$

Σύνολο δόμησης:  $54,49 \times 4=217,96 \mu^2 < 218,12 \mu^2$

- Έλεγχος ημιυπαιθρίων χώρων

Επιτρεπόμενοι ημιυπαίθριοι χώροι:  $218,12 \times 0,40=87,24 \mu^2$

Για κάθε κατοικία:  $54,49 \times 0,40=21,79 \mu^2$

Πραγματοποιούμενοι ημιυπαίθριοι χώροι: Ισόγειο: –

Α' όροφος:  $21,79 \mu^2 < 21,79 \mu^2$

Σύνολο ημιυπαιθρίων χώρων:  $21,79 \times 4=87,16 \mu^2 < 87,24 \mu^2$

- Έλεγχος όγκου

Συντελεστής δόμησης οικοπέδου= $218,12/4906=0,044$

Συντελεστής όγκου= $5 \times \Sigma. \Delta.=5 \times 0,044=0,22$

Επιτρεπόμενος όγκος:  $4906 \mu^2 \times 0,22=1079,32 \mu^3$

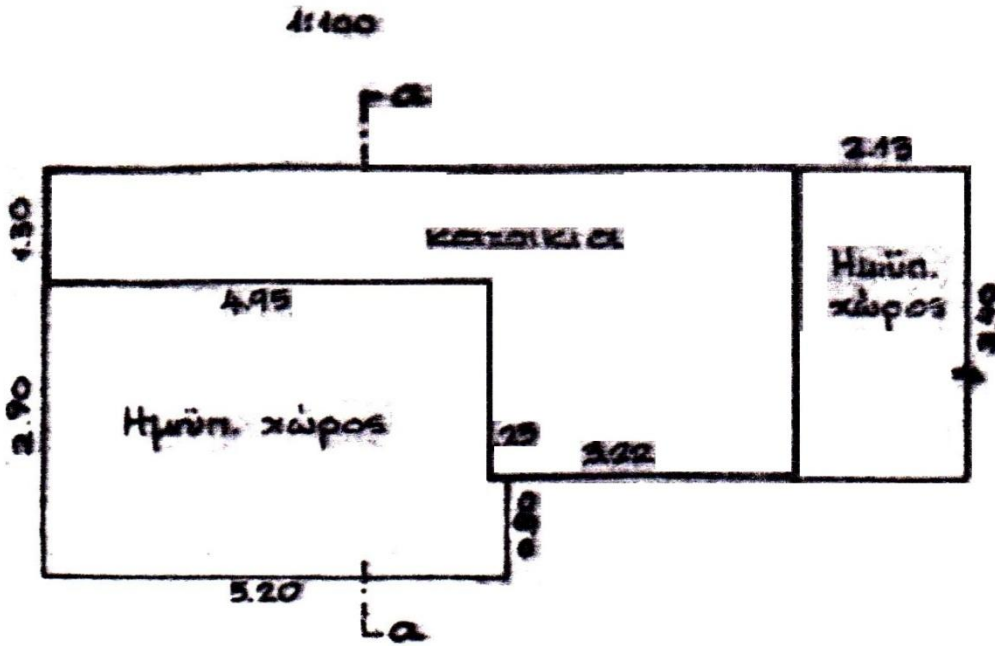
Πραγματοποιούμενος όγκος:  $54,45 \times 2,80=152,46 \mu^3$

$(17,38+21,79) \times 2,75=107,71 \mu^3$

Συνολικός πραγματοποιούμενος όγκος:  $152,46 \mu^3+107,71 \mu^3=260,17 \mu^3$

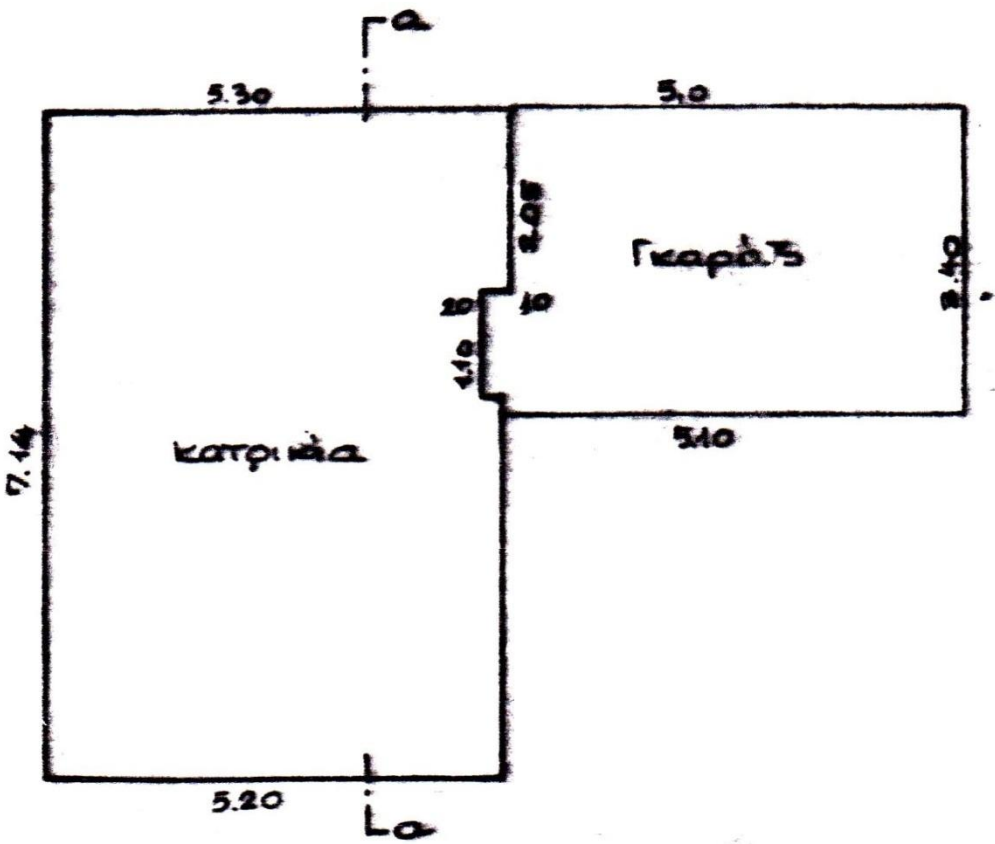
Συνολικός όγκος:  $260,17 \mu^3 \times 4=1040,68 \mu^3 < 1079,32 \mu^3$

# Σκαριφήματα δόμησης



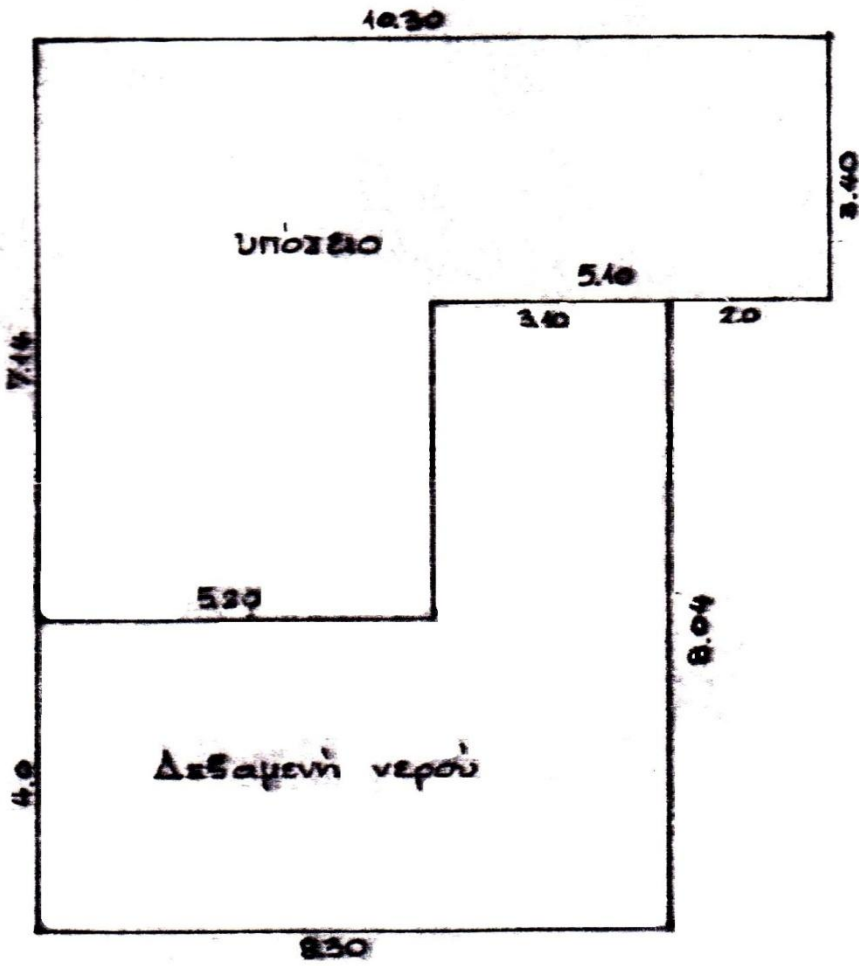
Ν. ΟΡΟΦΟΣ +2.75  
Δόμηση  
 $2.40 \times 2.22 = 10.95 \text{ M}^2$   
 $4.95 \times 2.90 = 6.43 \text{ M}^2$   
 $0.25 \times 0.25 = 0.20 \text{ M}^2$   
**17.38 M<sup>2</sup>**

Ημισητ. χώροι  
 $2.13 \times 2.90 = 7.24 \text{ M}^2$   
 $4.95 \times 2.90 = 14.35 \text{ M}^2$   
 $0.25 \times 0.25 = 0.20 \text{ M}^2$   
**21.79 M<sup>2</sup>**

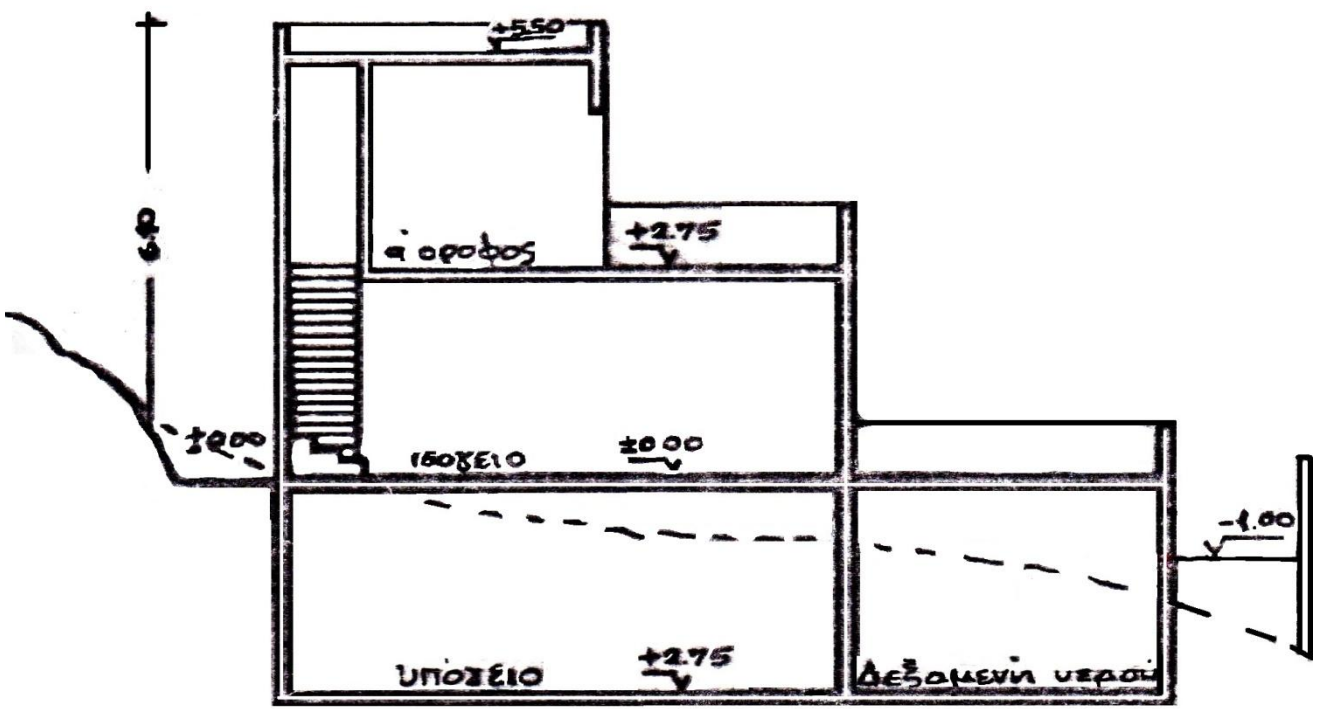


ΙΣΟΓΕΙΟ ±0.00  
Δόμηση  
 $5.20 \times 7.14 = 37.13 \text{ M}^2$   
 $0.10 \times 0.20 = 0.20 \text{ M}^2$   
 $- 4.10 \times 0.20 = -0.22 \text{ M}^2$   
**37.11 M<sup>2</sup>**

Κάλυψη  
 $5.20 \times 7.14 = 37.13 \text{ M}^2$   
 $5.10 \times 3.40 = 17.34 \text{ M}^2$   
**54.47 M<sup>2</sup>**



Υπόγειο - 2.75  
 56.45 m<sup>2</sup>  
Δεξαμενή νερού  
 8.30 x 4.0 = 33.20 m<sup>2</sup>  
 3.74 x 3.10 = 11.59 m<sup>2</sup>  
44.79 m<sup>2</sup>



Τομή α-α 1.100

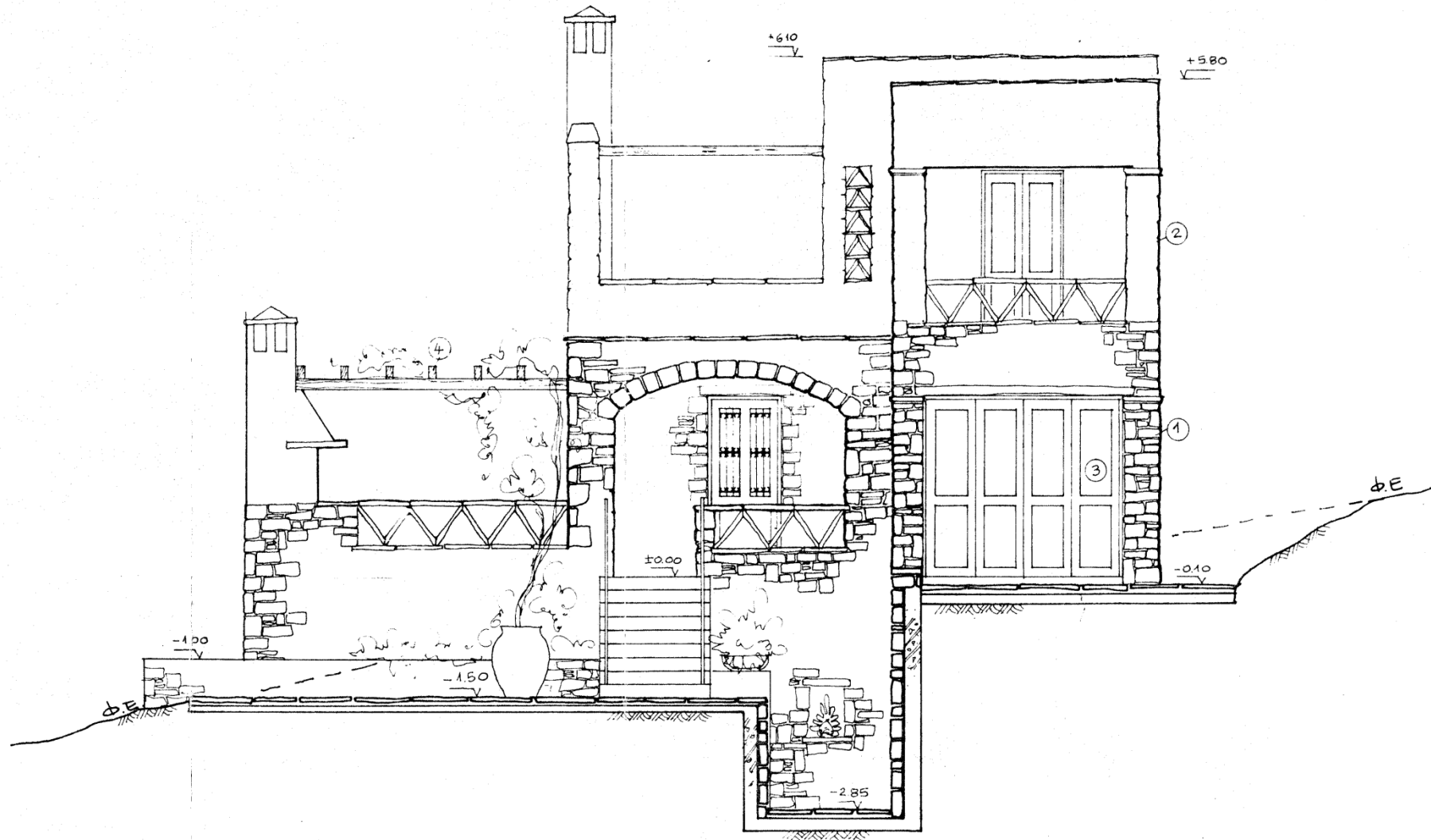


#### 4. Κατασκευή

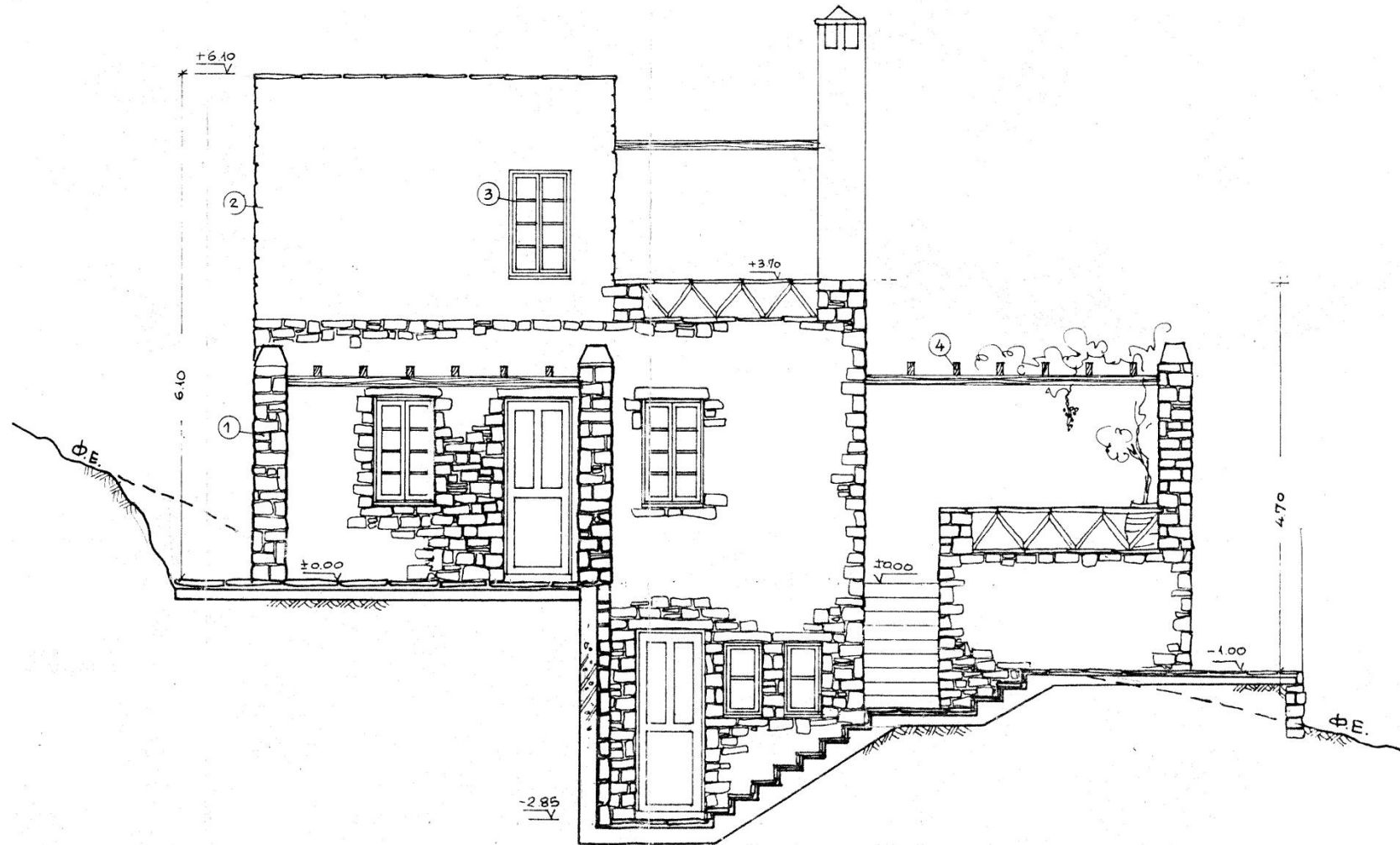
Η κατασκευή του κτιρίου είναι συμβατική, ήτοι σκελετός οπλισμένου σκυροδέματος και πλήρωση αυτού με μπατική τοιχοποιία, η οποία είναι επιχρισμένη και χρωματισμένη με ακρυλικό χρώμα, καθώς και η εξωτερική επιφάνεια των περιμετρικών τοίχων πλην του ισογείου που φέρει επένδυση φλοιού πέτρας στο φυσικό χρώμα. Ολόκληρο το υπόγειο είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα για λόγους ασφαλείας και τα εξωτερικά του τοιχεία είναι πλήρως υγρομονωμένα. Οι εσωτερικοί τοίχοι είναι δρομικοί, επιχρισμένοι και χρωματισμένοι με πλαστικό χρώμα, όπως και η εσωτερική επιφάνεια των περιμετρικών τοίχων. Τα δάπεδα των κυρίων χώρων, δηλαδή της σαλονοτραπεζαρίας και του υπνοδωματίου είναι ξύλινα. Τα δάπεδα των W.C., του ημιυπαιθρίου και των χώρων πέργκολας είναι επικαλυμμένα με πλακάκι. Στον περιβάλλον χώρο χρησιμοποιήθηκαν πλάκες μαρμάρου 50Χ50, ενώ η επένδυση των εξωτερικών κλιμακοστασίων έγινε με μάρμαρο Καβάλας. Το δάπεδο του γκαράζ καλύφθηκε με βιομηχανικό πάτωμα. Μεγάλο μέρος του υπογείου χρησιμοποιήθηκε ως δεξαμενή νερού, της οποίας οι εσωτερικές επιφάνειες, καθώς και το δάπεδο περάστηκαν με τριπτή-πατητή τσιμεντοκονία. Η μόνωση του δώματος περιελάμβανε ασφαλικό γαλάκτωμα, εξηλασμένη πολυστερίνη, αντιριζική μεμβράνη και πλάκες 40Χ40. Τα κουφώματα είναι θερμοδιακοπτόμενα αλουμίνια με πλαστικοποίηση στο χρώμα και μορφή ξύλου. Το εσωτερικό κλιμακοστάσιο του υπογείου, όπως και του ισογείου είναι ξύλινο, με παραδοσιακή μορφή. Στους ακάλυπτους χώρους του ισογείου και του υπογείου κατασκευάστηκαν πέργκολες για αισθητικούς λόγους και λόγους στέγασης από ξύλο υψηλής ποιότητας (ιρόκο). Τέλος στο δώμα τοποθετήθηκαν φωτοβολταϊκά πάνελ, τα οποία είναι συνδεδεμένα με τη Δ.Ε.Η., έτσι ώστε να συντελεί στις ενεργειακές αποδόσεις της κατοικίας.

ΝΠΟΜΝΗΜΑ ΥΛΙΚΩΝ ΟΨΕΩΝ	
①	Επένδυση με τοπική πέτρα στο φυσικό χρώμα
②	Επένδυση με τοπική πέτρα χρωματισμένη άσπρη.
③	Ξύλινα κουφώματα
④	Ξύλινη πέργκολα

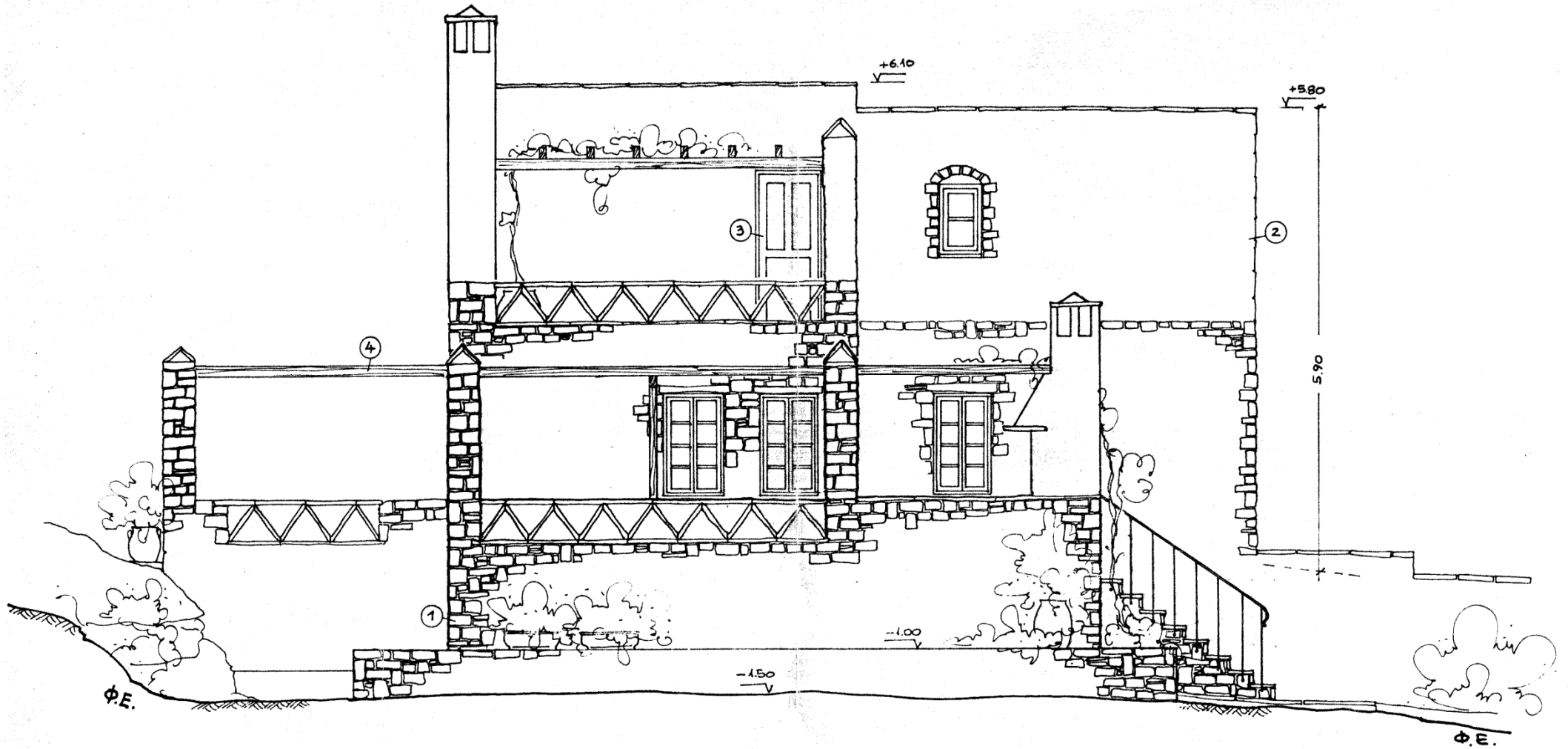
# Βορειοανατολική όψη



# Νοτιοδυτική όψη

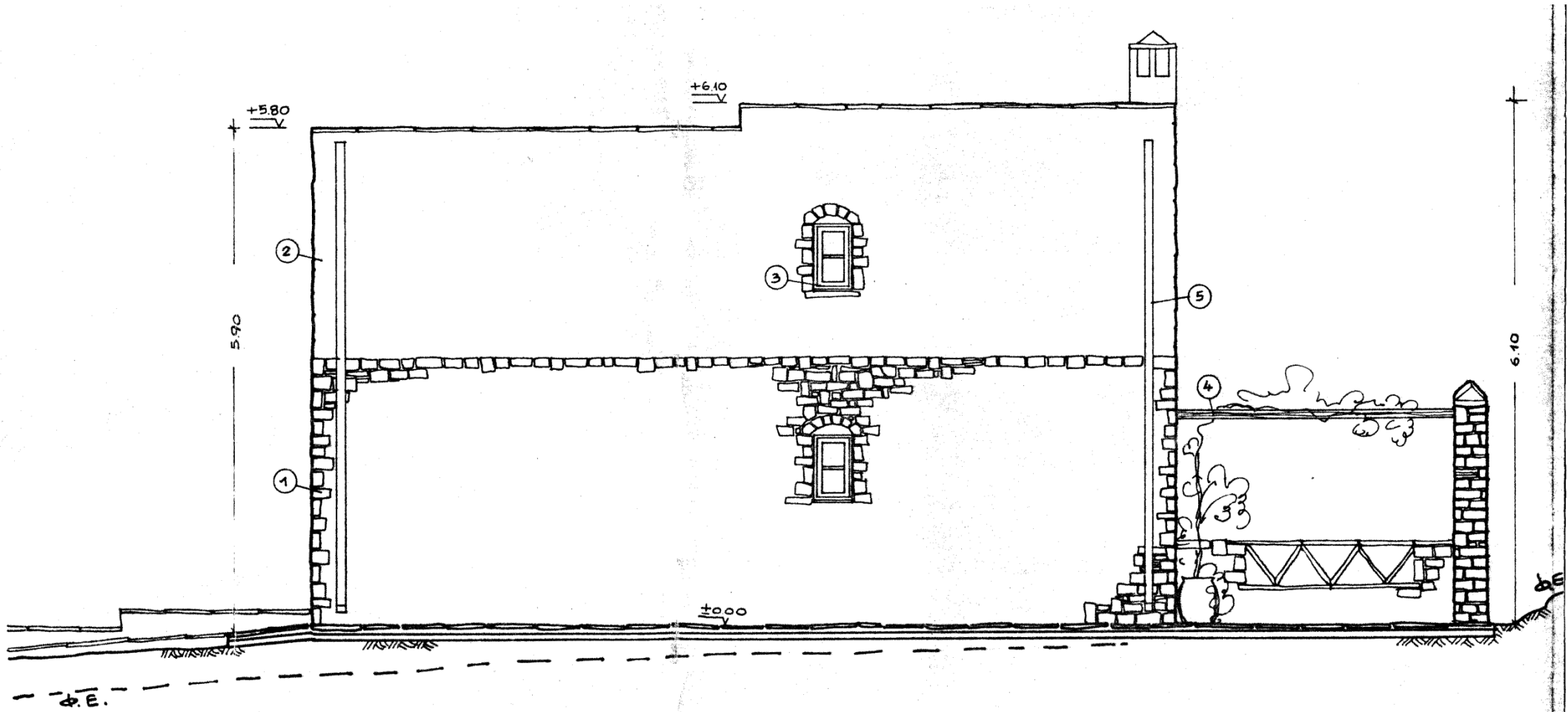


# Νοτιοανατολική όψη





# Βορειοδυτική όψη

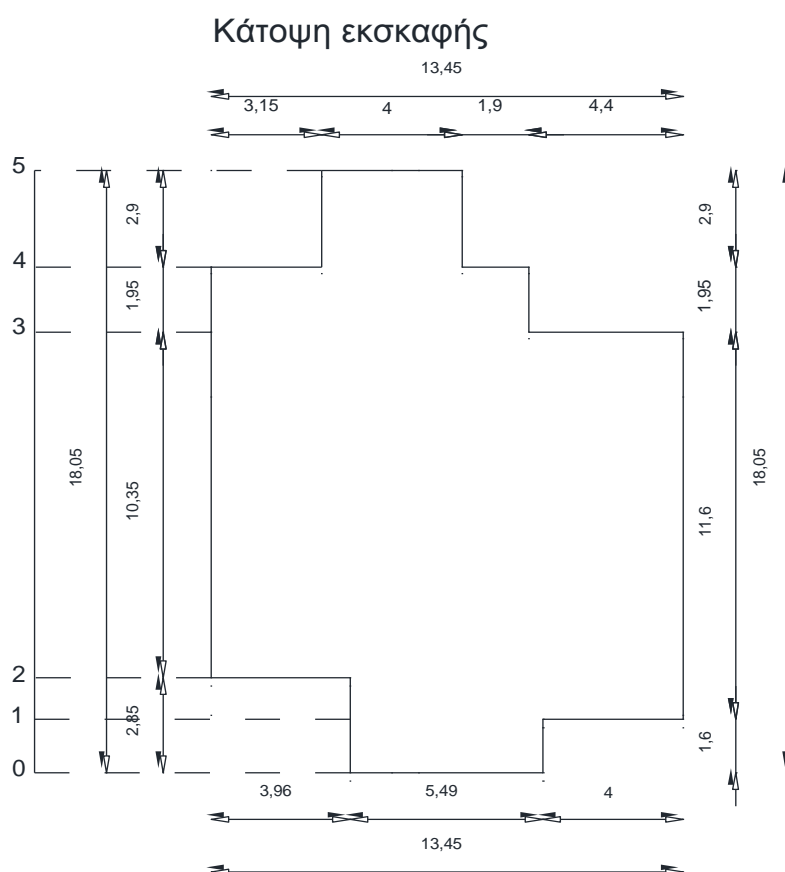


# Πίνακας 1

Προμέτρηση χωματουργικών εργασιών  
Εκσκαφή

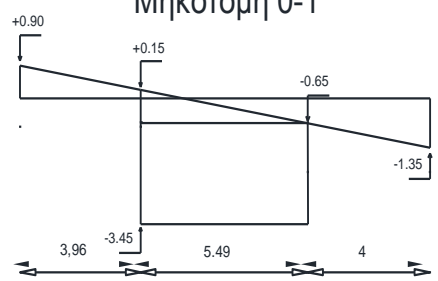
A/A	Διατομές	Διαστάσεις	Εμβαδόν	Ύψος	Όγκος
1	0-1	$(0,9+0,15) \cdot 3,96/2 + (5,49-0,8)/2 + 5,49 \cdot 2,8$	19,65	1,60	31,44
2	1-2	$(0,9+0,15) \cdot 3,96/2 + (3,6+2,8) \cdot 5,49/2 + (2,8 \cdot 0,5)/2$	20,35	1,25	25,43
3	2-3	$(4,35+2,1) \cdot 13,45/2$	43,38	10,35	448,94
4	3-4	$(4,35+3,45) \cdot 5,4/2 + (1,05+0,45) \cdot 3,65/2$	23,80	1,95	46,41
5	4-5	$(0,9+0,3) \cdot 3,15/2 + (3,25+2,7) \cdot 4/2$	13,79	2,90	39,99
<b>Σύνολο</b>					<b>593,00 m<sup>3</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση του όγκου της εκσκαφής. Από τη χάραξη γενικής εκσκαφής σχεδιάστηκαν οι μηκοτομές που φαίνονται παρακάτω, από τις οποίες πάρθηκαν οι διαστάσεις και από εκεί υπολογίστηκε ο όγκος εκσκαφής.

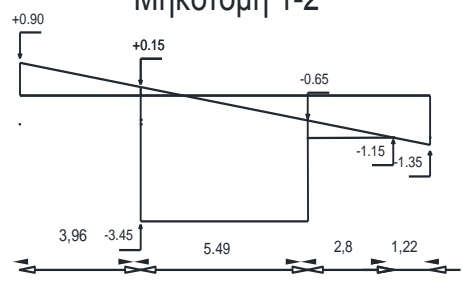


# Μηκοτομές

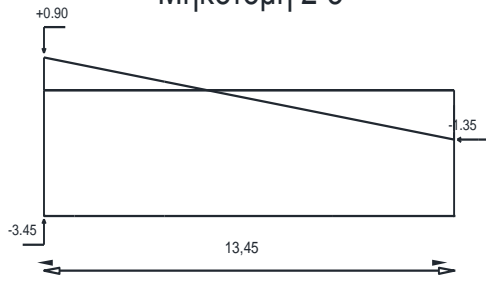
## Μηκοτομή 0-1



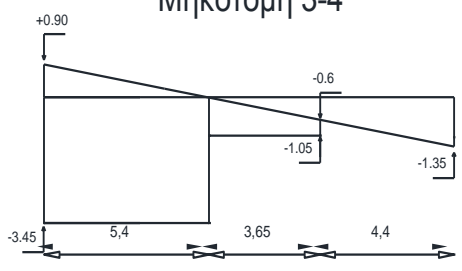
## Μηκοτομή 1-2



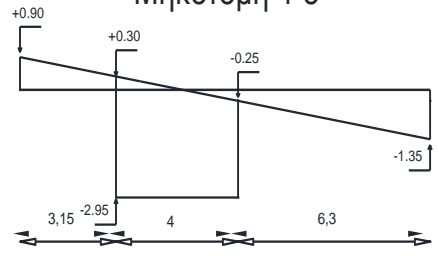
## Μηκοτομή 2-3



## Μηκοτομή 3-4



## Μηκοτομή 4-5





Φωτογραφία από την εκσκαφή όπου φαίνεται ότι το έδαφος είναι ημίβραχος κάτι που δυσκόλεψε την εκσκαφή και αύξησε το κόστος της, διότι χρησιμοποιήθηκε εκσκαφέας-σφυρί, κατάλληλο για βαθείς χάνδακες και υδραυλική σφύρα για την εξασφάλιση δυνατότητας εκσκαφής βραχώδους εδάφους, με σπαστή βάση στήριξης για χρήση σε διάφορες γωνίες κλίσης της σφύρας εντός βαθέων φρεάτων.



## Πίνακας 2

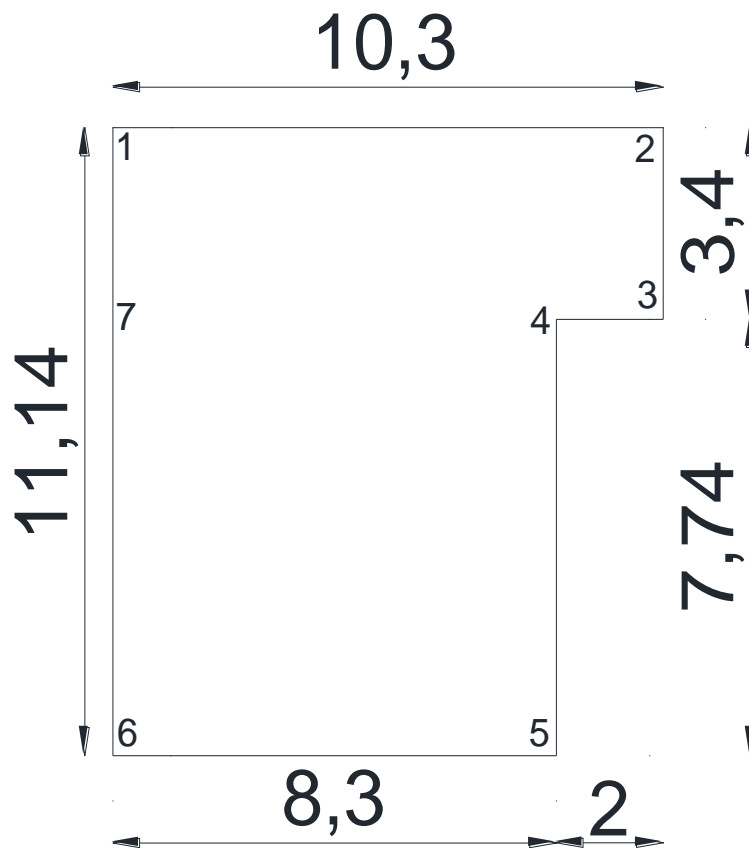
Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος θεμελίωσης					
A/A	Τμήμα	Μήκος	Διαστάσεις Πλάτος	Ύψος	Όγκος
Σκυρόδεμα καθαριότητας			C12/15		
1	1-2-3-7	10,77	4,07	0,1	4,38
2	7-4-5-6	9,38	8,64	0,1	8,10
<b>Σύνολο</b>					<b>13,00 m<sup>3</sup></b>
Σκυρόδεμα θεμελίωσης			C20/25		
1	1-2-3-7	10,77	4,07	0,5	21,92
2	7-4-5-6	9,38	8,64	0,5	40,52
<b>Σύνολο</b>					<b>63,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Γενικό σύνολο</b>					<b>76,00 m<sup>3</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση του όγκου του σκυροδέματος που χρησιμοποιήθηκε για την θεμελίωση. Πρώτα υπολογίστηκε ο όγκος του σκυροδέματος καθαριότητας που κάλυψε ολόκληρη την έκταση της εκσκαφής και είναι απαραίτητη για να ξεκινήσει η θεμελίωση. Η επιτρεπόμενη τάση του εδάφους ήταν τόσο χαμηλή ώστε τα πέδιλα κάλυπταν περισσότερο απ' το 50% της κάλυψης του κτιρίου και έτσι ήταν οικονομικότερο να κατασκευαστεί μία πλάκα αντί για μεμονωμένα πέδιλα, δηλαδή μια γενική κοιτόστρωση που καλύπτει ολόκληρη την έκταση. Επιπλέον ένας λόγος που συνέβαλε στη λήψη αυτής της απόφασης ήταν η ανομοιογένεια της εδαφικής μάζας κάτι που καθιστούσε δύσκολο να ελεγχθούν οι καθιζήσεις. Έτσι η γενική κοιτόστρωση συμπεριφέρεται σα γέφυρα πάνω από τις ανομοιογενείς μάζες και μειώνει τις διαφορικές καθιζήσεις. Οι διαστάσεις πάρθηκαν σύμφωνα με τα σημεία που βρίσκονται στον ξυλότυπο και από εκεί υπολογίστηκε ο όγκος του σκυροδέματος θεμελίωσης.

## Ξυλότυπος θεμελίωσης

Κλίμακα 1:50

Πάχος πλάκας γενικής κοιτόστρωσης: 0,5m



Οπλισμός γενικής κοιτόστρωσης.

## Πίνακας 3

Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος υπογείου

A/A	Ονομασία/ Τμήμα	Μήκος	Διαστάσεις Πλάτος	Ύψος	Όγκος	Ανοίγματα	Τελικός όγκος	Παρατηρήσεις	
Περιμετρικά τοιχεία			C20/25						
1	Δ2.1	4,7	0,25	2,6	3,06		3,06		
2	Δ2.4	0,45	0,25	2,6	0,29		0,29		
3	Δ3.1	3,55	0,25	2,6	2,31		2,31		
4	Δ13.1	0,25	2,7	2,6	1,76		1,76		
5	Δ7.2	1,65	0,25	2,6	1,07	0,23+0,47	0,38	αφαιρώ τον όγκο του παραθύρου και της πόρτας	
6	Δ14.4	0,25	3,24	2,6	2,11		2,11		
7	Δ14.3	0,25	3	2,6	1,95		1,95		
8	Δ9.4	2,6	0,25	2,6	1,69		1,69		
9	Δ9.3	3,95	0,25	2,6	2,57		2,57		
10	Δ10.1	0,25	3,75	2,6	2,44	0,44	2,00	αφαιρώ το άνοιγμα για τη σκάλα που οδηγεί στο υπόγειο	
11	Δ10.2	0,25	2,54	2,6	1,65	0,10+0,10+0,47	0,98	αφαιρώ το άνοιγμα των δύο παραθύρων και της πόρτας	
12	Δ10.4	0,25	2,7	2,6	1,76		1,76		
13	Δ6.1	2,85	0,25	2,6	1,85		1,85		
14	Δ11.4	0,25	2,74	2,6	1,78		1,78		
15	Δ8.1	4,55	0,25	2,6	2,96	0,06	2,90	αφαιρώ το άνοιγμα του παραθύρου	
<b>Σύνολο</b>							<b>28,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	

## Πίνακας 3 (συνέχεια)

Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος υπογείου

A/A	Ονομασία/ Τμήμα	Μήκος	Διαστάσεις Πλάτος	Ύψος	Όγκος	Παρατηρήσεις
Υποστηλώματα		C20/25				
1	K1	0,25	1	2,6	0,65	
2	K2	1	0,25	2,6	0,65	
3	K3	0,35	0,35	2,6	0,32	
4	K4	0,25	0,5	2,6	0,325	
5	K5	0,5	0,25	2,6	0,325	
6	K6	0,35	0,35	2,6	0,32	
7	K7	0,4	0,4	2,6	0,42	
8	K8	0,25	1	2,6	0,65	
9	K9	0,25	0,5	2,6	0,33	
10	K10	1	0,25	2,6	0,65	
11	K11	0,5	0,25	2,6	0,33	
12	K12	0,25	1	2,6	0,65	
<b>Σύνολο</b>					<b>6,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Κλίμακες		C20/25				
1	ΚΛ1	2,29	0,85	0,15	0,29	Ψάθα
2	ΚΛ1	0,26	0,85	0,09	0,13	Σκαλοπάτια
3	ΚΛ2	1,97	0,9	0,15	0,27	Ψάθα
4	ΚΛ2	0,28	0,9	0,075	0,11	Σκαλοπάτια
5	ΚΛ3	2,62	1	0,15	0,39	Ψάθα
6	ΚΛ3	0,27	1	0,085	0,18	Σκαλοπάτια
7	ΚΛ4	2,51	0,8	0,15	0,30	Ψάθα
8	ΚΛ4	0,27	0,8	0,07	0,12	Σκαλοπάτια
9	ΚΛ5	0,74	0,85	0,15	0,09	Ψάθα
10	ΚΛ5	0,28	0,55	0,085	0,03	Σκαλοπάτια
<b>Σύνολο</b>					<b>2,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>



## Πίνακας 3 (συνέχεια)

Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος υπογείου

A/A	Ονομασία/ Τμήμα	Διαστάσεις Μήκος	Πλάτος	Ύψος	Όγκος	Παρατηρήσεις
Περιμετρικά τοιχεία αντιστήριξης				C20/25		
1	40-62-63-64	2,85	0,4	2	2,28	ΚΛ1
2	39-64-65-44	0,4	3,45	2	2,76	ΚΛ1
3	65-66-67-45	1,6	0,4	2	1,28	ΚΛ1
4	43-67-68-69	0,4	1,85	2	1,48	ΚΛ1
5	70-71-72-73	0,7	0,45	2	0,63	ΚΛ2
6	70-74-75-76	4,35	0,25	2	2,18	ΚΛ2
7	77-78-79-80	2,85	0,25	2	1,43	ΚΛ2
8	38-81-82-83	0,15	0,45	2	0,14	ΚΛ2
9	83-84-85-86	1,65	0,15	2	0,50	ΚΛ2
<b>Σύνολο</b>					<b>13,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>Γενικό σύνολο</b>					<b>49,00</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση του όγκου του σκυροδέματος του υπογείου. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την κάτοψη του υπογείου βάσει της αρίθμησης και της ονομασίας που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε ο όγκος του σκυροδέματος κάθε φορά. Από τις διαστάσεις υπολογίστηκε ο όγκος του σκυροδέματος για τα περιμετρικά τοιχεία, τα υποστηλώματα, τις κλίμακες και τα περιμετρικά τοιχεία αντιστήριξης του υπογείου. Όσον αφορά τις κλίμακες και πιο συγκεκριμένα την ψάθα το μήκος της προέκυψε από την υποτείνουσα του τριγώνου που σχηματίζει η σκιάλα, με βάση το μήκος της και ύψος την υψομετρική διαφορά μεταξύ της αρχής και του τέλους της εκάστοτε κλίμακας.



## Πίνακας 4

Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος ισογείου					
A/A	Ονομασία	Μήκος	Διαστάσεις Πλάτος	Ύψος	Όγκος
<b>Πλάκες C20/25</b>					
1	Π1	4,7	1,25	0,15	0,88
2	Π2	1,2	2,9	0,15	0,52
3	Π3	3,4	2,9	0,15	1,48
4	Π4	1,35	1,05	0,15	0,21
5	Π5	4,7	3,49	0,15	2,46
6	Π6	2,85	3,49	0,15	1,49
7	Π7	4,7	3,75	0,15	2,64
8	Π8	2,85	3,75	0,15	1,60
<b>Σύνολο</b>					<b>12,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Δοκάρια C20/25</b>					
1	Δ4.1	4,7	0,25	0,5	0,59
2	Δ5.1	4,7	0,25	0,5	0,59
3	Δ8.2	2,85	0,25	0,5	0,36
4	Δ11.5	0,25	2,9	0,5	0,36
5	Δ11.1	0,25	3,75	0,5	0,47
<b>Σύνολο</b>					<b>3,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Υποστυλώματα C20/25</b>					
1	K1	0,25	1	2,72	0,68
2	K2	1	0,25	2,72	0,68
3	K3	0,35	0,35	2,72	0,33
4	K4	0,25	0,5	2,72	0,34
5	K5	0,5	0,25	2,72	0,34
6	K6	0,35	0,35	2,72	0,33
7	K7	0,4	0,4	2,72	0,44
8	K8	0,25	1	2,72	0,68
<b>Σύνολο</b>					<b>4,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Τοιχεία χώρου πέργκολας C 20/25</b>					
1	T/Π1	0,25	1,65	0,35	0,14
2	T/Π2	0,3	2,55	0,35	0,27
3	T/Π3	0,2	0,7	0,9	0,13
4	T/Π4	0,8	0,2	1	0,16
5	T/Π5	1,2	0,4	1	0,48
6	T/Π6	4,45	0,4	0,45	0,80
7	T/Π7	2,4	0,4	0,35	0,34
8	T/Π8	0,9	0,4	1	0,36
9	T/Π9	2,1	0,4	0,45	0,38
10	T/Π10	0,4	0,4	1	0,16
<b>Σύνολο</b>					<b>4,00 m<sup>3</sup></b>

## Πίνακας 4 (συνέχεια)

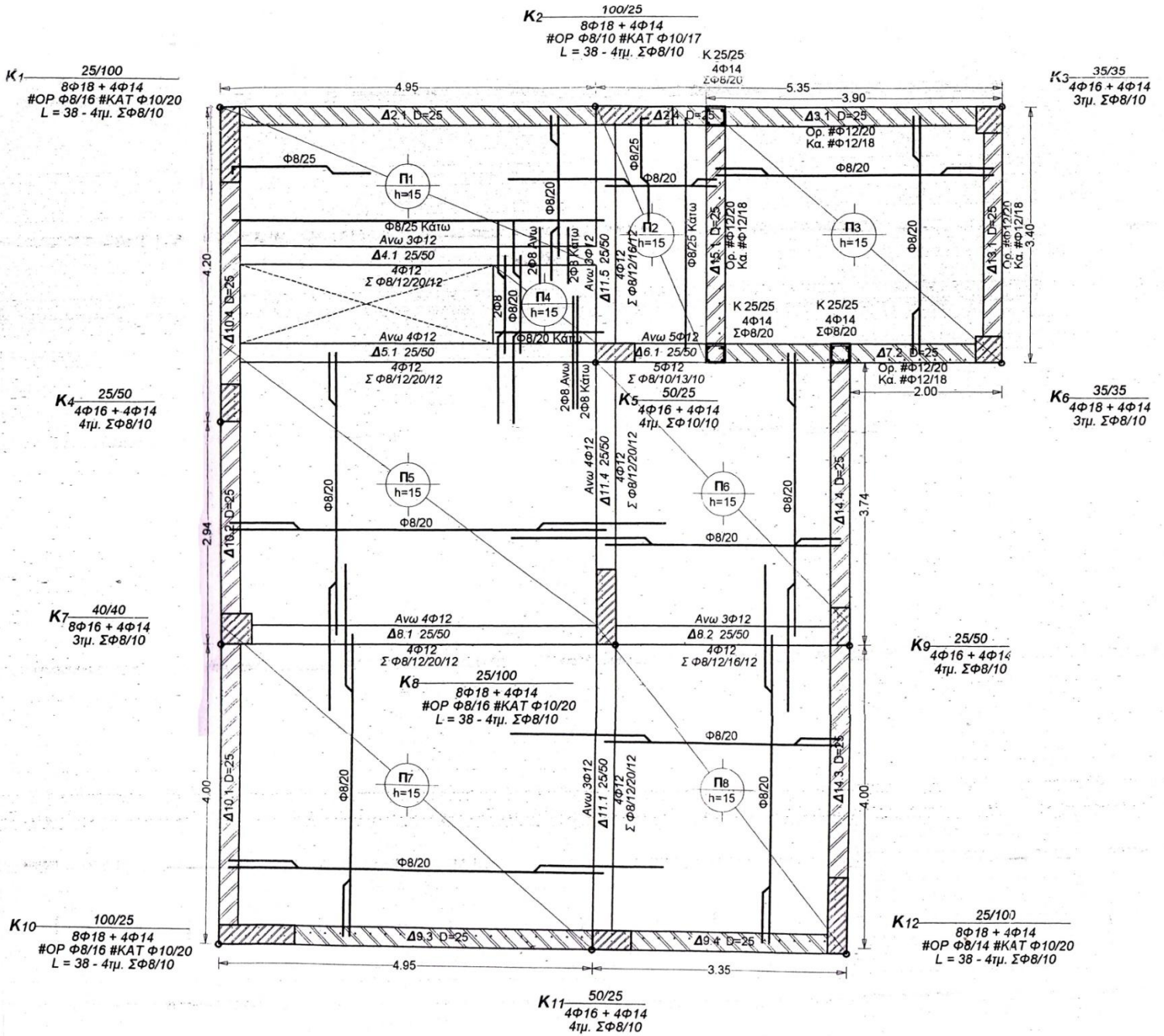
### Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος ισογείου

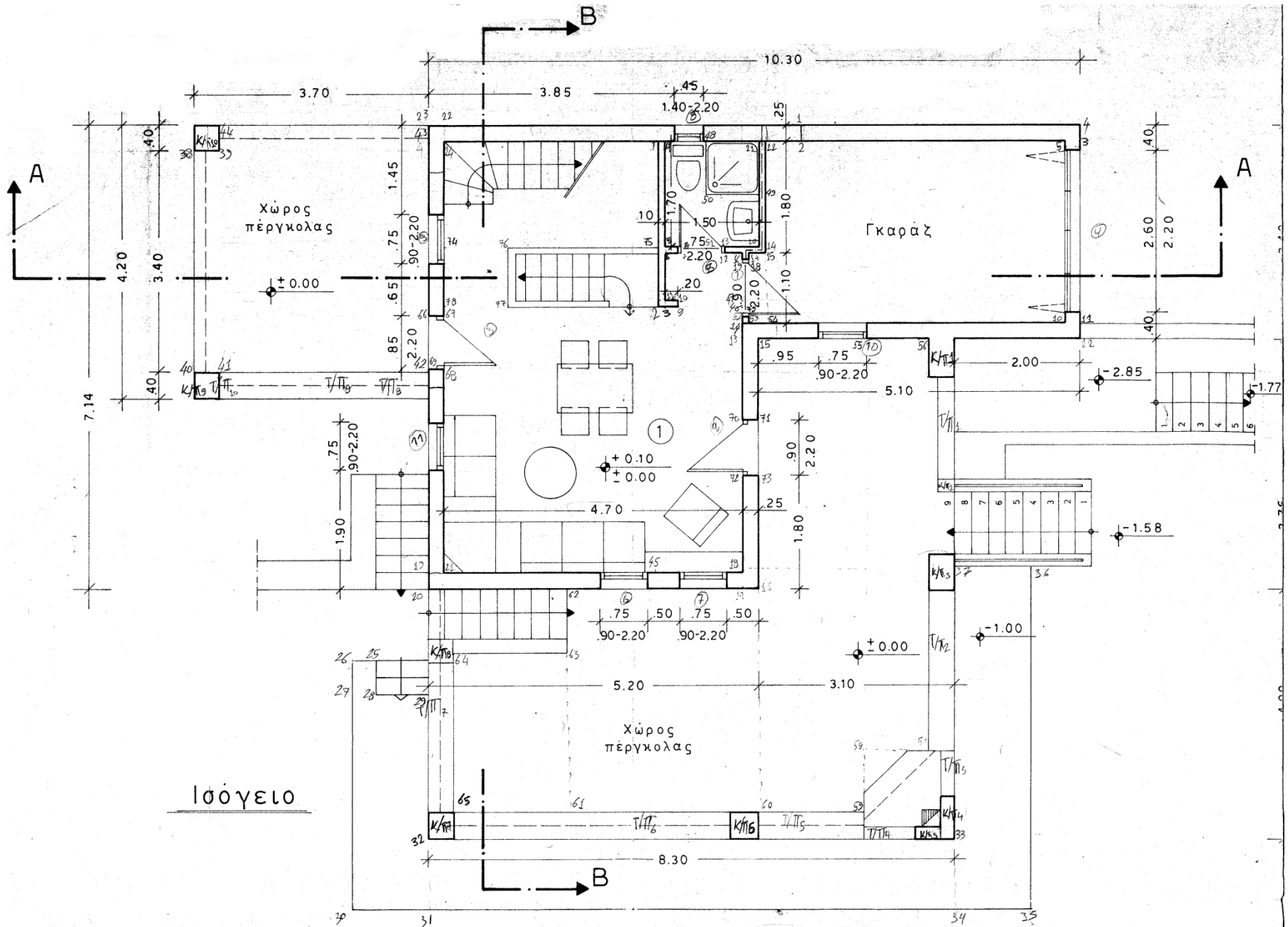
Α/Α	Ονομασία	Διαστάσεις			Όγκος
		Μήκος	Πλάτος	Ύψος	
Κολώνες Χώρου Πέργκολας C 20/25					
1	Κ/Π1	0,4	0,6	2,95	0,71
2	Κ/Π2	0,25	0,2	0,8	0,04
3	Κ/Π3	0,8	0,6	0,95	0,46
4	Κ/Π4	0,2	0,7	3,2	0,45
5	Κ/Π5	0,4	0,2	3,2	0,26
6	Κ/Π6	0,45	0,4	2,7	0,49
7	Κ/Π7	0,4	0,4	2,7	0,43
8	Κ/Π8	0,4	0,4	0,9	0,14
9	Κ/Π9	0,4	0,4	2,7	0,43
10	Κ/Π10	0,4	0,4	2,7	0,43
<b>Σύνολο</b>					<b>4,00 m<sup>3</sup></b>
Εξωτερική καμάρα C 20/25					
1		0,4	2,8	0,7	<b>1,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Γενικό σύνολο</b>					<b>28,00 m<sup>3</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση του όγκου του σκυροδέματος του ισογείου. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την κάτοψη του ισογείου βάσει της αρίθμησης και της ονομασίας που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε ο όγκος του σκυροδέματος κάθε φορά. Το ύψος των υποστηλωμάτων προέκυψε αφαιρώντας από το καθαρό ύψος του ισογείου το ύψος της πλάκας του Α' ορόφου και προσθέτοντας το ύψος της πλάκας του υπογείου ( $2,75-0,18+0,15=2,72$ ).



# Ξυλότυπος οροφής υπογείου





Ισόγειο

Χώρος πέργκολας

Γκαράζ

Χώρος πέργκολας

## Πίνακας 5

Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος Α' ορόφου

Α/Α	Ονομασία	Διαστάσεις			Όγκος	Υπολογισμός όγκου ανοίγματος σκάλας	Τελικός όγκος
		Μήκος	Πλάτος	Ύψος			

Πλάκες		C20/25					
1	Π2	4,7	6,64	0,18	5,62	3,6·0,8·0,18	5,10
2	Π3	4,9	2,9	0,15	2,13		2,13
<b>Σύνολο</b>							<b>8,00 m<sup>3</sup></b>

Δοκάρια		C20/25					
1	Δ1.1	4,7	0,25	0,5	0,59		
2	Δ1.4	4,05	0,25	0,5	0,51		
3	Δ2.1	4,55	0,25	0,5	0,57		
4	Δ3.1	4,55	0,25	0,5	0,57		
5	Δ5.4	0,25	2,9	0,5	0,36		
6	Δ5.3	0,25	2,74	0,5	0,34		
7	Δ4.2	0,25	2,7	0,5	0,34		
8	Δ4.1	0,25	2,54	0,5	0,32		
9	Δ6.1	0,25	2,7	0,5	0,34		
<b>Σύνολο</b>					<b>4,00 m<sup>3</sup></b>		

Υποστυλώματα		C20/25					
1	Κ1	0,25	1	2,93	0,73		
2	Κ2	1	0,25	2,9	0,73		
3	Κ3	0,35	0,35	2,9	0,36		
4	Κ4	0,25	0,5	2,93	0,37		
5	Κ5	0,5	0,25	2,9	0,36		
6	Κ6	0,35	0,35	2,9	0,36		
7	Κ7	0,4	0,4	2,75	0,44		
8	Κ8	0,25	1	2,75	0,69		
<b>Σύνολο</b>					<b>4,00 m<sup>3</sup></b>		

## Πίνακας 5 (συνέχεια)

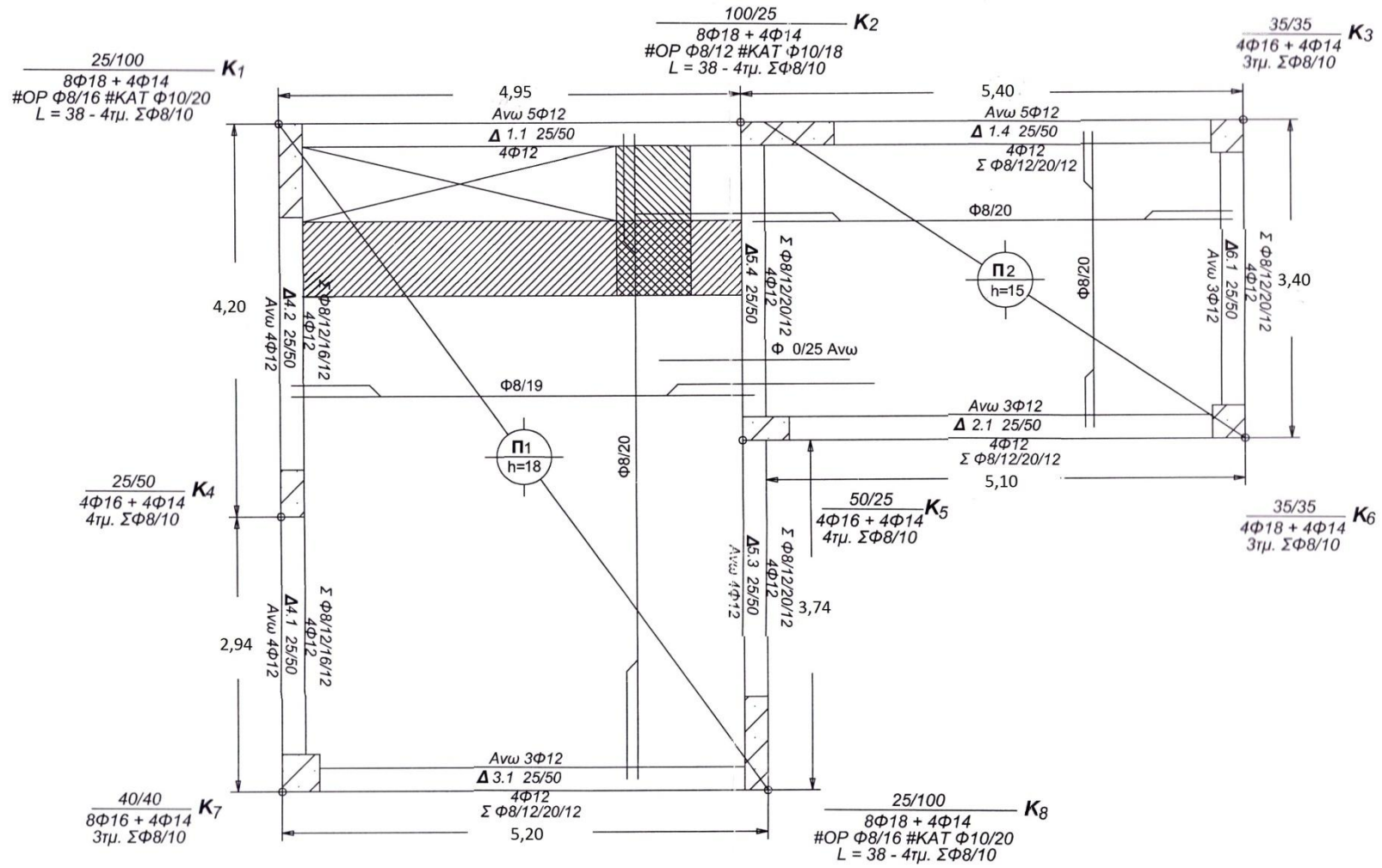
Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος Α' ορόφου

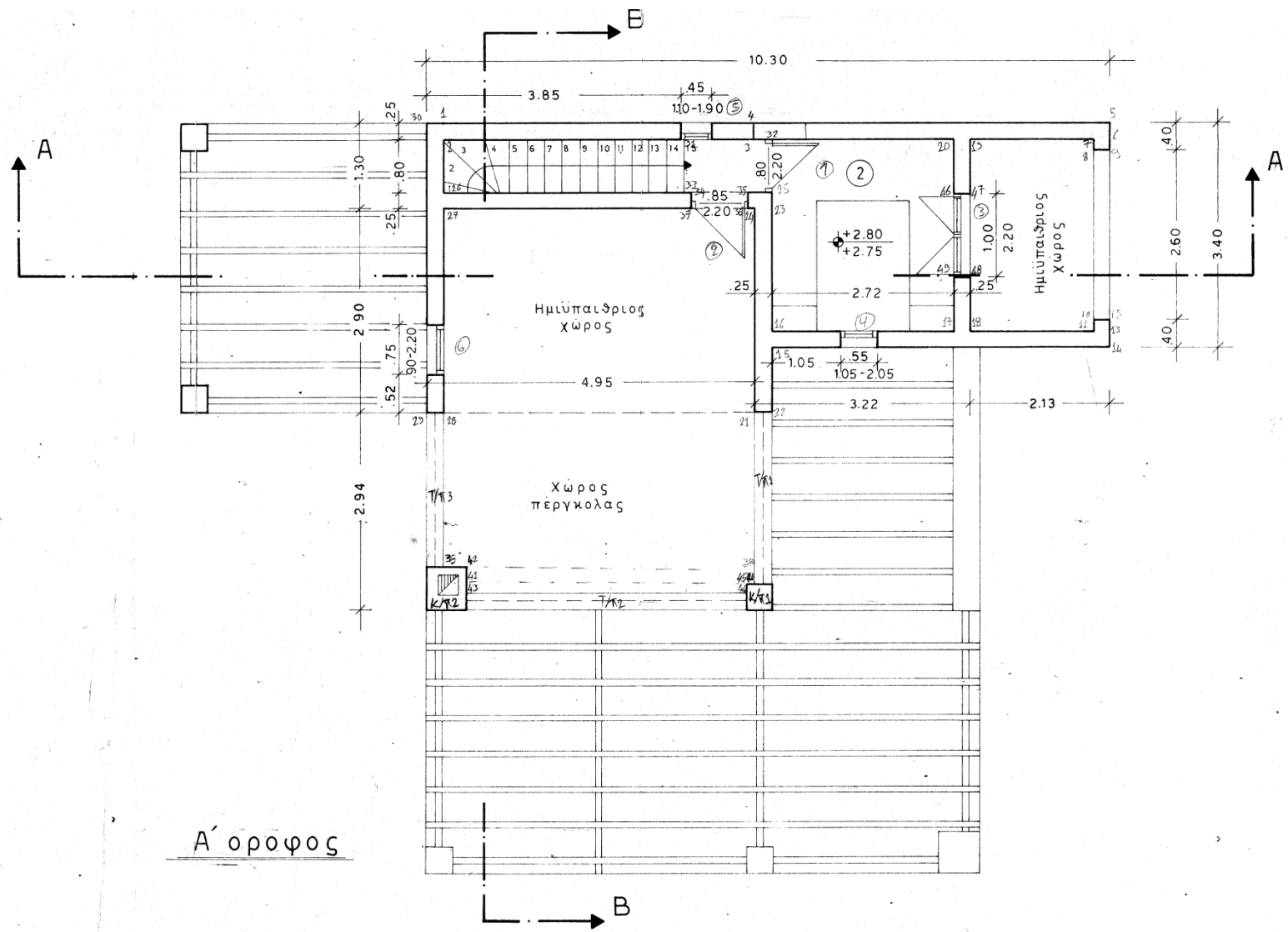
A/A	Ονομασία	Μήκος	Πλάτος	Υψος	Όγκος
Τοιχεία χώρου πέργκολας			C20/25		
1	T/Π1	0,25	2,6	0,7	0,46
2	T/Π2	4,3	0,25	0,5	0,54
3	T/Π3	0,25	2,35	0,6	0,35
<b>Σύνολο</b>					<b>2,00 m<sup>3</sup></b>
Κολώνες Χώρου Πέργκολας			C20/25		
1	K/Π1	0,4	0,4	2,4	0,38
2	K/Π2	0,6	0,6	3,9	1,40
<b>Σύνολο</b>					<b>2,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Γενικό σύνολο</b>					<b>20,00 m<sup>3</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση του όγκου του σκυροδέματος του Α' ορόφου. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την κάτοψη του Α' ορόφου βάσει της αρίθμησης και της ονομασίας που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε ο όγκος του σκυροδέματος κάθε φορά. Όσον αφορά την πλάκα του Α' ορόφου, υπολογίστηκε ο όγκος ολόκληρης της πλάκας και στη συνέχεια αφαιρέθηκε ο όγκος του σκυροδέματος λόγω του ανοίγματος της σκάλας που υπάρχει και φαίνεται στην κάτοψη. Επίσης στα υποστηλώματα Κ1 και Κ4 για να υπολογιστεί το ύψος, προσθέθηκαν 0,18m, ενώ στα Κ2, Κ3, Κ5 και Κ6 προσθέθηκαν 0,15m, που είναι τα αντίστοιχα ύψη των πλακών του δώματος.



## ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ





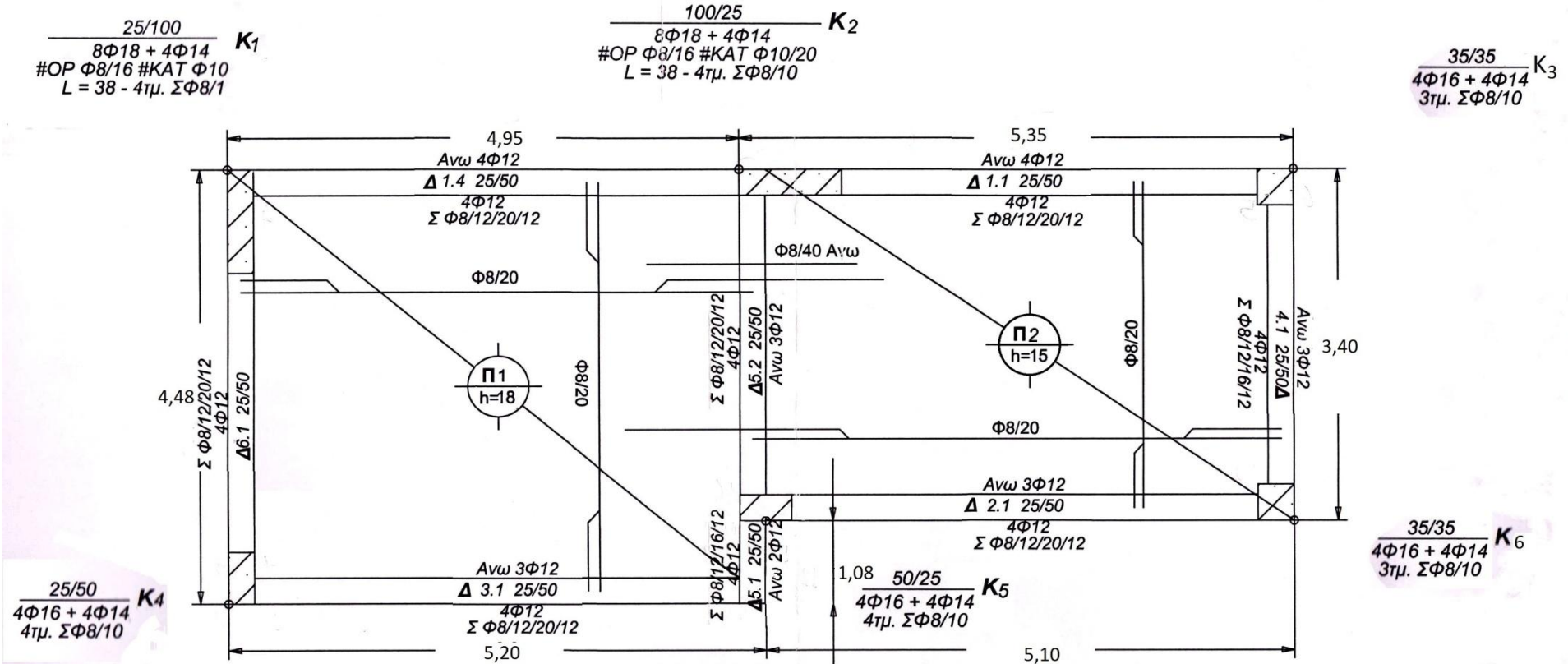
## Πίνακας 6

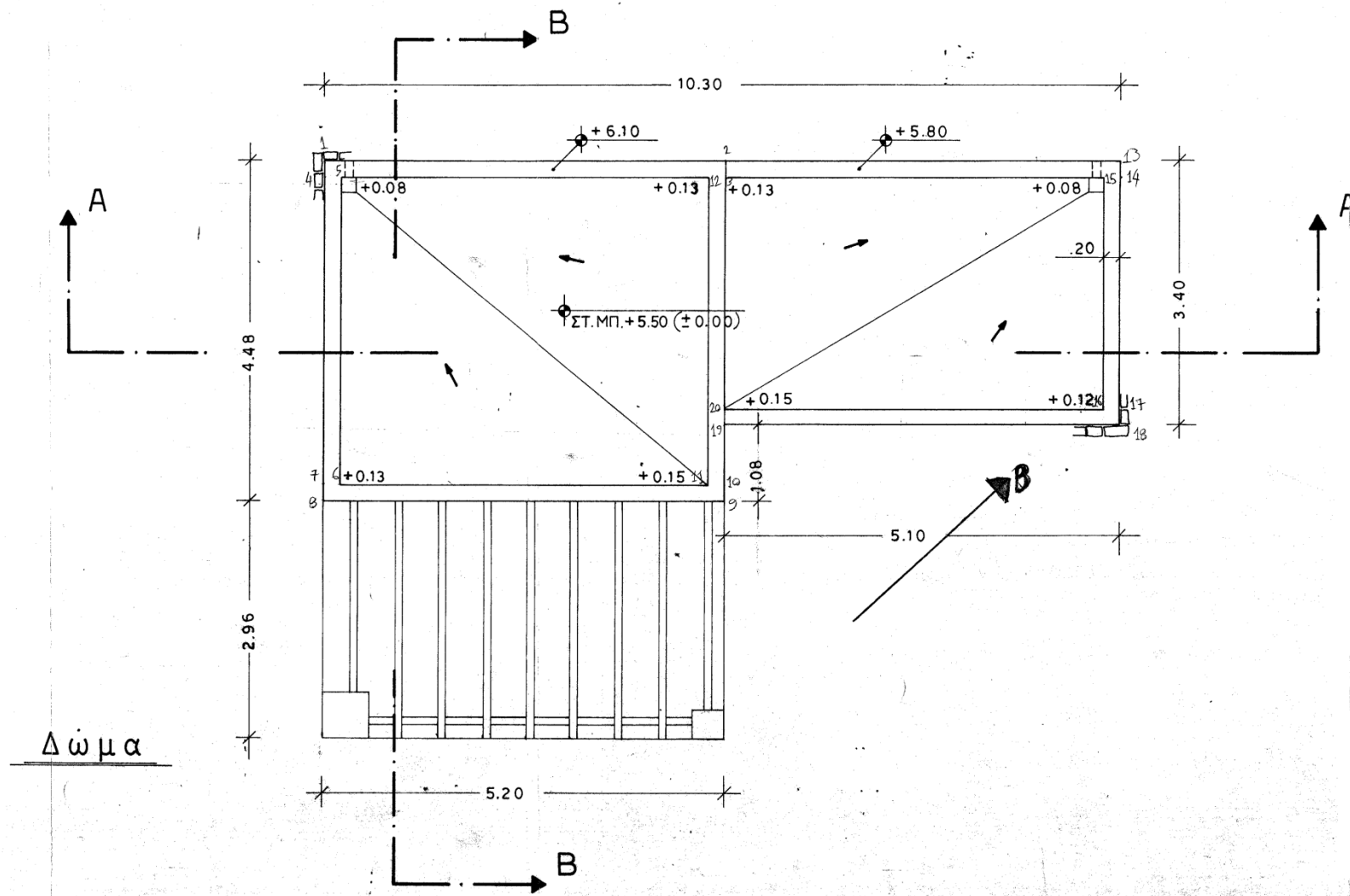
Προμέτρηση όγκων σκυροδέματος δώματος

Α/Α	Όνομασία	Τμήμα	Διαστάσεις		Όγκος	
			Μήκος	Πλάτος		
<b>Πλάκες</b>		<b>C20/25</b>				
1	Π1		4,7	3,7	0,18	
2	Π3		4,05	2,7	0,15	
					<b>Σύνολο</b>	<b>5,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Δοκάρια</b>		<b>C20/25</b>				
1	Δ1.1		4,7	0,25	0,5	
2	Δ1.4		4,05	0,25	0,5	
3	Δ3.1		4,5	0,25	0,5	
4	Δ2.1		4,7	0,25	0,5	
5	Δ4.1		0,25	2,7	0,5	
6	Δ6.1		0,25	2,7	0,5	
7	Δ5.2		0,25	2,9	0,5	
8	Δ5.1		0,25	0,8	0,5	
					<b>Σύνολο</b>	<b>4,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Στηθαίο</b>		<b>C20/25</b>				
1		1-2-3-4	5,2	0,2	0,6	
2		4-5-6-7	0,2	3,98	0,6	
3		7-8-9-10	5,2	0,2	0,6	
4		10-11-12-3	0,2	3,98	0,6	
5		2-3-14-13	5,1	0,2	0,3	
6		14-15-16-17	0,2	2,9	0,3	
7		17-18-19-20	5,1	0,2	0,3	
					<b>Σύνολο</b>	<b>3,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Επίστρωση</b>		<b>C20/25</b>				
1		5-6-11-12	4,8	4,08	0,12	
2		3-15-16-20	4,9	3	0,12	
					<b>Σύνολο</b>	<b>5,00 m<sup>3</sup></b>
					<b>Γενικό σύνολο</b>	<b>17,00 m<sup>3</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση του όγκου του σκυροδέματος του Α' ορόφου. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την κάτοψη του Α' ορόφου βάσει της αρίθμησης και της ονομασίας που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε ο όγκος του σκυροδέματος κάθε φορά. Για το ύψος των δύο πλακών του δώματος χρησιμοποιήθηκε ένα μέσο ύψος, διότι υπάρχει κλίση στην επιφάνεια του δώματος για την σωστή απορροή των βρόχινων υδάτων.

# ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΗΣ Α' ΟΡΟΦΟΥ





Δώμα





## Πίνακας 7

### Προμέτρηση Ανοιγμάτων Τοιχοποιίας

Α/Α	Τμήμα	Διαστάσεις		Εμβαδόν	Εμβαδόν		Τελικό εμβαδόν
		Μήκος	Ύψος		Παράθυρα	Πόρτες	

#### Υπόγειο

##### Εσωτερική δρομική

1	1-2-3-4	2,45	2,6	6,37			
2	5-7-8-6	1,9	2,6	4,94			
3	7-8-10-9	0,2	2,6	0,52			
4	11-14-13-12	0,5	2,6	1,3			
5	15-14-17-16	1,9	2,6	4,94			
<b>Σύνολο</b>				<b>19,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		

#### Ισόγειο

##### Εσωτερική δρομική

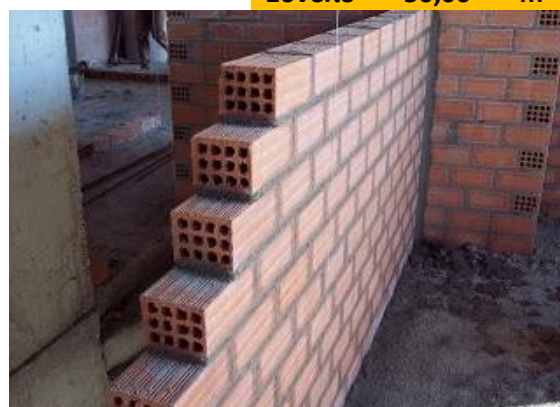
1	1-2-3-4	2,65	2,57	6,81			
2	5-6-7-8	0,2	2,57	0,51			
3	3-9-10-11	0,2	2,57	0,51			
4	12-13-14-15	0,65	2,57	1,67			
5	16-17-18-19	0,1	2,57	0,26			
6	14-20-21-22	1,7	2,57	4,37			
7	79-52-14-53	0,1	0,1	0,01			
<b>Σύνολο</b>				<b>15,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		

##### Εξωτερική μπατική (διπλό δρομικό τούβλο)

1	1-2-3-4	3,55	2,6	9,23			9,23
2	3-5-10-11	2,7	2,6	7,02		5,72	1,30
3	11-12-13-14	4,5	2,6	11,70	0,98		10,73
4	13-15-16-17	2,74	2,57	7,04		1,98	5,06
5	17-18-19-20	4,55	2,57	11,69	0,98+0,98		9,73
6	19-21-22-23	5,49	2,57	14,11	0,98+0,98	1,87	10,28
7	22-24-2-1	5,15	2,57	13,24	0,36		12,88
<b>Σύνολο</b>				<b>50,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		



Δρομική τοιχοποιία



Μπατική τοιχοποιία



## Πίνακας 7 (συνέχεια)

### Προμέτρηση Ανοιγμάτων Τοιχοποιίας

A/A	Τμήμα	Διαστάσεις		Εμβαδόν	Εμβαδόν		Τελικό	
		Μήκος	Ύψος		Παράθυρα	Πόρτες	εμβαδόν	
<b>A' όροφος</b>								
Εξωτερική μπατική (διπλό δρομικό τούβλο)								
1	1-2-3-4	4,7	2,57	12,08	0,36		11,72	
2	3-4-5-6	4,05	2,6	10,53			10,53	
3	6-7-8-9	0,05	2,6	0,13			0,13	
4	10-11-12-13	0,05	2,6	0,13			0,13	
5	13-14-15-16	4,55	2,6	11,83	0,55		11,28	
6	17-18-19-20	2,7	2,6	7,02		2,20	4,82	
7	21-22-23-24	2,9	2,57	7,45			7,45	
8	23-25-26-27	5,15	2,57	13,24		1,87	11,37	
9	28-29-30-1	2,7	2,57	6,94	0,98		5,96	
<b>Σύνολο</b>							<b>64,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Γενικό σύνολο δρομικής τοιχοποιίας</b>							<b>34,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Γενικό σύνολο μπατικής τοιχοποιίας</b>							<b>114,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση των επιφανειών των ανοιγμάτων για την κατασκευή της εσωτερικής δρομικής τοιχοποιίας και της εξωτερικής μπατικής τοιχοποιίας (διπλό δρομικό τούβλο). Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την εκάστοτε κάτοψη, βάσει της αρίθμησης που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε η επιφάνεια του κάθε ανοίγματος. Για τις εξωτερικές τοιχοποιίες υπολογίστηκε αρχικά ολοκληρη η επιφάνεια και στην συνέχεια αφαιρέθηκε από το κάθε τμήμα (όπως έχουν αριθμηθεί και φαίνονται στην εκάστοτε κάτοψη) τα υποστηλώματα και τα ανοίγματά του (παράθυρα και πόρτες). Το ύψος που χρησιμοποιήθηκε στον υπολογισμό της τοιχοποιίας του ισογείου προέκυψε αφαιρώντας από τη στάθμη του ισογείου το ύψος των πλακών του Α' ορόφου ( $2,75-0,15=2,6$  και  $2,75-0,18=2,57$ ). Το ύψος που χρησιμοποιήθηκε στον υπολογισμό της τοιχοποιίας του Α' ορόφου προέκυψε αφαιρώντας από τη στάθμη του δώματος τη στάθμη του Α' ορόφου και το ύψος των πλακών του δώματος ( $5,5-2,75-0,18=2,57$  και  $5,5-2,75-0,15=2,6$ ).

## Πίνακας 8

### Προμέτρηση επιφάνειας ανοιγμάτων

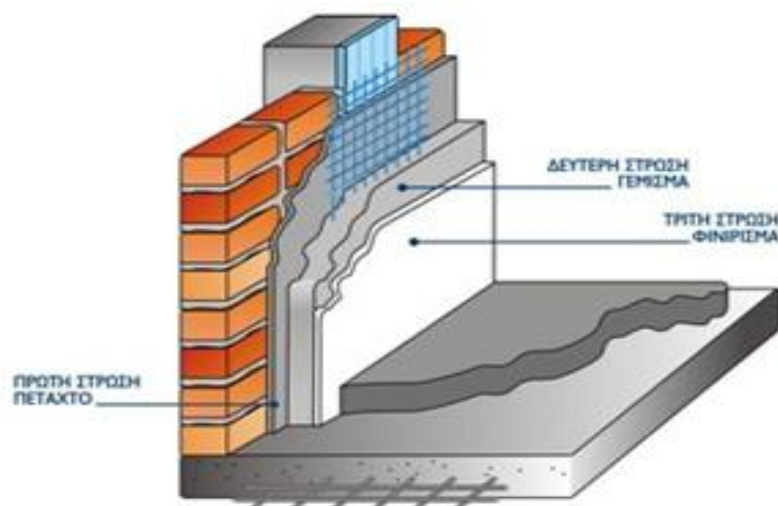
A/A	Παράθυρα Μήκος	Υψος	Πόρτες Μήκος	Υψος	Επιφάνεια	Παρατηρήσεις
<b>Υπόγειο</b>						
1			0,85	2,2	1,87	Πόρτα 1
2			0,7	2,2	1,54	Πόρτα 2
3			0,85	2,2	1,87	Πόρτα 3
4	0,45	$2,4-1,85=0,55$			0,25	Παράθυρο 4
5	0,45	$2,05-1,15=0,9$			0,41	Παράθυρο 5
6	0,45	$2,05-1,15=0,9$			0,41	Παράθυρο 6
7	0,7	$2,2-0,9=1,3$			0,91	Παράθυρο 7
					<b>Σύνολο</b>	<b>8,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Ισόγειο</b>						
1			0,9	2,2	1,98	Πόρτα 1
2			0,9	2,2	1,98	Πόρτα 2
3			0,85	2,2	1,87	Πόρτα 3
4			2,6	2,2	5,72	Γκαραζόπορτα 4
5			0,75	2,2	1,65	Πόρτα 5
6	0,75	$2,2-0,9=1,3$			0,98	Παράθυρο 6
7	0,75	$2,2-0,9=1,3$			0,98	Παράθυρο 7
8	0,45	$2,2-1,4=0,8$			0,36	Παράθυρο 8
9	0,75	$2,2-0,9=1,3$			0,98	Παράθυρο 9
10	0,75	$2,2-0,9=1,3$			0,98	Παράθυρο 10
11	0,75	$2,2-0,9=1,3$			0,98	Παράθυρο 11
					<b>Σύνολο</b>	<b>19,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Α' όροφος</b>						
1			0,8	2,2	1,76	Πόρτα 1
2			0,85	2,2	1,87	Πόρτα 2
3			1	2,2	2,20	Δίφυλλη πόρτα 3
4	0,55	$2,05-1,05=1$			0,55	Παράθυρο 4
5	0,45	$1,9-1,1=0,8$			0,36	Παράθυρο 5
6	0,75	$2,2-0,9=1,3$			0,98	Παράθυρο 6
					<b>Σύνολο</b>	<b>8,00 m<sup>2</sup></b>
					<b>Γενικό σύνολο</b>	<b>35,00 m<sup>2</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση των επιφανειών των ανοιγμάτων (παράθυρα και πόρτες) για την κατασκευή των κουφωμάτων. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την εκάστοτε κάτοψη, βάσει της ονομασίας που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε η επιφάνεια του κάθε κουφώματος. Το ύψος των παραθύρων προέκυψε από τη διαφορά του πρεκίου από την ποδιά όπως φαίνεται αναλυτικά στον παραπάνω πίνακα.

## Πίνακας 9

Προμέτρηση επιφανειών προς επίχρησμο και χρωματισμό

A/A	Τμήμα	Διαστάσεις Μήκος Ύψος	Εμβαδόν	Εμβαδόν Παράθυρα	Πόρτες	Τελικό εμβαδόν	Παρατηρήσεις
<b>Υπόγειο</b>							
<b>Εσωτερικά</b>							
1	1-2-3-4	2,45	2,6	6,37		6,37	
2	5-7-8-6	1,9	2,6	4,94		4,94	
3	7-8-10-9	0,2	2,6	0,52		0,52	
4	11-14-13-12	0,5	2,6	1,3		1,3	
5	15-14-17-16	1,9	2,6	4,94		4,94	
6	18-27	9,8	2,6	25,48		25,48	
7	27-26	2,9	2,6	7,54		7,54	
8	26-24	5,1	2,6	13,26	0,91	1,87	10,48
9	24-22	4	2,6	10,4		10,4	
10	22-21	4,7	2,6	12,22	0,25		11,97
11	21-18	6,94	2,6	18,04	0,41+0,41	1,87	15,35
12	18-5-19-1	3,35	1,7			5,70	Οροφή αποθήκης
13	1-58-59-60	1	0,95			0,95	Οροφή αποθήκης
14	60-61-20-21	3,4	4,29			14,59	Οροφή αποθήκης
15	9-20-22-23	1,3	4,9			6,37	Οροφή αποθήκης
16	13-23-24-25	0,1	0,9			0,09	Οροφή αποθήκης
17	17-25-26-27	5	2,9			14,50	Οροφή αποθήκης
18	11-12-10-8	0,7	0,1			0,07	Οροφή αποθήκης
19	46-47-48-49	0,25	0,85			0,21	Οροφή αποθήκης
20	50-51-52-53	1,55	0,25			0,39	Οροφή αποθήκης
21	6-8-15-16	1,25	1,9			2,38	Οροφή W.C.
22	28-29-30-31	2,85	7,79			22,20	Οροφή δεξαμενής νερού
23	31-34-54-55	3	3,75			11,25	Οροφή δεξαμενής νερού
24	55-32-56-57	1,95	2,75			5,36	Οροφή δεξαμενής νερού
25	33-54-57-56	3,25	1			3,25	Οροφή σκάλας
<b>Σύνολο</b>						<b>187,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>





## Πίνακας 9 (συνέχεια)

Προμέτρηση επιφανειών προς επίχρησμα και χρωματισμό

A/A	Τμήμα	Διαστάσεις Μήκος Ύψος	Εμβαδόν	Εμβαδόν Παράθυρα Πόρτες	Τελικό εμβαδόν	Παρατηρήσεις	
<b>Ισόγειο</b>							
<b>Εσωτερικά</b>							
1	1-2-3-4	2,65	2,57	6,81		6,81	
2	5-6-7-8	0,2	2,57	0,51		0,51	
3	3-9-10-11	0,2	2,57	0,51		0,51	
4	12-13-14-15	0,65	2,57	1,67		1,67	
5	16-17-18-19	0,1	2,57	0,26		0,26	
6	14-20-21-22	1,7	2,57	4,37		4,37	
7	79-52-14-53	0,1	0,1	0,01		0,01	
8	24-5	9,8	2,6	25,48	0,36	25,12	
9	5-10	2,9	2,6	7,54		5,72	1,82
10	10-14	5,1	2,6	13,26	0,98	12,28	
11	14-18	4	2,6	10,40		1,98	8,42
12	18-21	4,7	2,6	12,22	0,98+0,98	10,26	
13	21-24	6,64	2,6	17,26	0,98+0,98	1,87	13,43
1	74-75-45-21	3,4	5,89			20,03	Οροφή Σαλονοτραπεζαρίας
2	66-67-68-69	0,25	0,85			0,21	Οροφή Σαλονοτραπεζαρίας
3	70-71-72-73	0,25	0,9			0,23	Οροφή Σαλονοτραπεζαρίας
4	2-46-18-45	1,35	4,25			5,74	Οροφή Σαλονοτραπεζαρίας
5	9-10-47-46	1,05	0,1			0,11	Οροφή Χολ
6	6-16-47-11	1,25	0,75			0,94	Οροφή Χολ
7	7-8-13-12	0,75	0,1			0,08	Οροφή Χολ
8	18-19-52-53	0,1	0,9			0,09	Οροφή Χολ
9	53-54-15-17	0,25	1,1			0,28	Οροφή Γκαράζ
10	54-22-5-10	4,7	2,9			13,63	Οροφή Γκαράζ
11	4-5-20-21	1,5	1,7			2,55	Οροφή W.C.
<b>Σύνολο</b>					<b>130,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	



## Πίνακας 9 (συνέχεια)

Προμέτρηση επιφανειών προς επίχρισμα και χρωματισμό

A/A	Τμήμα	Διαστάσεις Μήκος	Ύψος	Εμβαδόν	Εμβαδόν Παράθυρα	Πόρτες	Λοιπά ανοίγματα	Τελικό εμβαδόν	Παρατηρήσεις
<b>A' όροφος</b>									
<b>Εξωτερικά</b>									
1	30-5	10,3	2,75	28,33	0,36			27,97	
2	5-14	3,4	2,75	9,35			2,6	6,75	Άνοιγμα ημιϋπαιθρίου χώρου
3	14-15	5,2	2,75	14,30	0,55			13,75	
4	15-22	1	2,75	2,75				2,75	
5	22-21	0,3	2,75	0,83				0,83	
6	21-24	2,9	2,75	7,98				7,98	
7	24-27	4,75	2,75	13,06		1,87		11,19	
8	27-28	2,9	2,75	7,98	0,98			7,00	
<b>Σύνολο</b>								<b>79,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>



## Πίνακας 9 (συνέχεια)

Προμέτρηση επιφανειών προς επίχρησμο και χρωματισμό

A/A	Τμήμα	Διαστάσεις		Εμβαδόν	Εμβαδόν		Λοιπά	Τελικό	Παρατηρήσεις
		Μήκος	Ύψος		Παράθυρα	Πόρτες	ανοίγματα	εμβαδόν	
<b>A' όροφος</b>									
<b>Εσωτερικά</b>									
1	2-20	7,8	2,57	20,05	0,36			19,69	
2	20-17	2,9	2,57	7,45		2,2		5,25	
3	17-16	2,8	2,57	7,20	0,55			6,65	
4	16-25	2,1	2,57	5,40				5,40	
5	25-26	5	2,57	12,85		1,87		10,98	
6	26-2	0,8	2,57	2,06				2,06	
7	19-7	1,9	2,57	4,88				4,88	
8	7-11	2,95	2,57	7,58			2,6	4,98	Άνοιγμα ημιϋπαιθρίου χώρου
9	11-18	1,9	2,57	4,88				4,88	
10	18-19	2,95	2,57	7,58		2,2		5,38	
1	31-32-25-33	1,35	0,8					1,08	Οροφή υπνοδωματίου
2	16-17-20-32	2,72	2,9					7,89	Οροφή υπνοδωματίου
3	34-35-36-37	0,85	0,25					0,21	Οροφή υπνοδωματίου
4	46-47-48-49	0,25	1					0,25	Οροφή υπνοδωματίου
5	7-11-18-19	1,88	2,9					5,45	Οροφή ημιϋπαιθρίου
6	21-24-27-28	4,75	3,1					14,73	Οροφή ημιϋπαιθρίου
<b>Σύνολο</b>								<b>100,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

## Πίνακας 9 (συνέχεια)

Προμέτρηση επιφανειών προς επίχρησμο και χρωματισμό				
A/A	Τμήμα	Διαστάσεις		Εμβαδόν
		Μήκος	Ύψος	
<b>Δώμα</b>				
<b>Εξωτερικά</b>				
1	1-8	4,48	0,6	2,69
2	8-9	5,2	0,6	3,12
3	9-19	1,08	0,6	0,65
4	19-18	5,1	0,3	1,53
5	18-13	3,4	0,3	1,02
6	13-2	5,1	0,3	1,53
7	2-1	5,2	0,6	3,12
8	5-12	4,8	0,6	2,88
9	12-11	4,08	0,6	2,448
10	11-6	4,8	0,6	2,88
11	6-5	4,08	0,6	2,448
12	3-15	4,9	0,3	1,47
13	15-16	3	0,3	0,9
14	16-20	4,9	0,3	1,47
15	20-3	3	0,3	0,9
16	1-2-3-4	5,2	0,2	1,04
17	4-5-6-7	0,2	3,98	0,80
18	7-8-9-10	5,2	0,2	1,04
19	10-11-12-3	0,2	3,98	0,80
20	2-3-14-13	5,1	0,2	1,02
21	14-15-16-17	0,2	2,9	0,58
22	17-18-19-20	5,1	0,2	1,02
<b>Σύνολο</b>				<b>36,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Γενικό Εξωτερικό Σύνολο</b>				<b>115,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Γενικό Εσωτερικό Σύνολο</b>				<b>417,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Γενικό Σύνολο</b>				<b>532,00 m<sup>2</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών προς επίχρησμο και χρωματισμό. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την εκάστοτε κάτοψη, βάσει της αρίθμησης που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε η επιφάνεια του κάθε τμήματος. Για τον υπολογισμό του τελικού εμβαδού αφαιρέθηκε από το κάθε τμήμα τα ανοίγματά του, δηλαδή τα παράθυρα, οι πόρτες και τα λοιπά ανοίγματα (ανοίγματα ημημιϋπαιθρίων χώρων. Όσον αφορά την οροφή της σκάλας του υπογείου, το μήκος προέκυψε από την υποτείνουσα του τριγώνου που σχηματίζει η σκάλα, με βάση το μήκος της και ύψος το καθαρό ύψος του υπογείου.

# Πίνακας 10

## Προμέτρηση Επιφανειών Πατωμάτων

A/A	Ονομασία/ Τμήμα	Υλικό	Διαστάσεις		Πλήθος	Εμβαδόν	Παρατηρήσεις	
			Μήκος	Πλάτος				
<b>Υπόγειο</b>								
1	18-5-19-1	Πλακάκι	3,35	1,7		5,70	Αποθήκη	
2	2-3-7-19	Πλακάκι	0,9	0,1		0,09	Αποθήκη	
3	4-7-20-21	Πλακάκι	3,4	5,14		17,48	Αποθήκη	
4	9-20-22-23	Πλακάκι	1,3	4,9		6,37	Αποθήκη	
5	13-23-24-25	Πλακάκι	0,1	0,9		0,09	Αποθήκη	
6	17-25-26-27	Πλακάκι	5	2,9		14,50	Αποθήκη	
7	11-12-10-8	Πλακάκι	0,7	0,1		0,07	Αποθήκη	
8	46-47-48-49	Πλακάκι	0,25	0,85		0,21	Αποθήκη	
9	50-51-52-53	Πλακάκι	1,55	0,25		0,39	Αποθήκη	
10	6-8-15-16	Πλακάκι	1,25	1,9		2,38	W.C.	
						<b>Σύνολο</b>	<b>48,00 m<sup>2</sup></b>	
11	28-29-30-31	Τριφτή-πατητή	2,85	7,79		22,20	Δεξαμενή νερού	
12	31-32-33-34	τσιμεντοκονία	4,95	3,75		18,56	Δεξαμενή νερού	
						<b>Σύνολο</b>	<b>41,00 m<sup>2</sup></b>	
13	35-36-37-38	Πλάκες	3,15	1,5		4,73	Πλατύσκαλο	
14	39-40-41-42	μαρμάρου	2,4	1,2		2,88	Πλατύσκαλο	
15	41-43-44-45	50X50	1,2	1,45		1,74	Πλατύσκαλο	
						<b>Σύνολο</b>	<b>10,00 m<sup>2</sup></b>	
16	ΚΛ1	Μάρμαρο	0,26	0,85	7	1,55	Σκαλιά (πατήματα)	
17	ΚΛ1	Μάρμαρο	0,17	0,85	7	1,01	Σκαλιά (ρίχτια)	
18	ΚΛ2	Μάρμαρο	0,28	0,9	6	1,51	Σκαλιά (πατήματα)	
19	ΚΛ2	Μάρμαρο	0,15	0,9	6	0,81	Σκαλιά (ρίχτια)	
20	ΚΛ3	Μάρμαρο	0,27	1	9	2,43	Σκαλιά (πατήματα)	
21	ΚΛ3	Μάρμαρο	0,17	1	9	1,53	Σκαλιά (ρίχτια)	
22	ΚΛ4	Μάρμαρο	0,27	0,8	8	1,73	Σκαλιά (πατήματα)	
23	ΚΛ4	Μάρμαρο	0,14	0,8	9	1,01	Σκαλιά (ρίχτια)	
24	ΚΛ5	Μάρμαρο	0,28	0,85	2	0,48	Σκαλιά (πατήματα)	
25	ΚΛ5	Μάρμαρο	0,17	0,55	3	0,28	Σκαλιά (ρίχτια)	
						<b>Σύνολο</b>	<b>13,00 m<sup>2</sup></b>	



# Πίνακας 10 (συνέχεια)

Προμέτρηση επιφανειών πατωμάτων

A/A	Τμήμα	Υλικό	Διαστάσεις Μήκος	Πλάτος	Εμβαδόν	Παρατηρήσεις
<b>Ισόγειο</b>						
1	25-26-27-28	Πλάκες μαρμάρου 50X50	0,4	0,55	0,22	Περιβάλλον χώρος
2	27-29-30-31	Πλάκες μαρμάρου 50X50	1,2	3,45	4,14	Περιβάλλον χώρος
3	31-32-33-34	Πλάκες μαρμάρου 50X50	8,45	1,15	9,72	Περιβάλλον χώρος
4	34-35-36-37	Πλάκες μαρμάρου 50X50	1,2	5,5	6,60	Περιβάλλον χώρος
<b>Σύνολο</b>					<b>21,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
5	38-39-40-41	Πλακάκι	0,4	3,4	1,36	Χώρος πέργκολας
6	41-42-43-44	Πλακάκι	3,3	3,8	12,54	Χώρος πέργκολας
7	4-48-51-5	Πλακάκι	0,65	1,7	1,11	W.C.
8	49-50-51-20	Πλακάκι	0,85	0,85	0,72	W.C.
9	55-56-57-58	Πλακάκι	1,05	6,6	6,93	Χώρος πέργκολας
10	57-58-59	Πλακάκι	0,7	0,7	0,25	Χώρος πέργκολας
11	55-59-60-15	Πλακάκι	1,7	7,6	6,46	Χώρος πέργκολας
12	16-60-61-62	Πλακάκι	3,1	3,1	9,61	Χώρος πέργκολας
13	61-63-64-65	Πλακάκι	1,8	1,05	1,89	Χώρος πέργκολας
<b>Σύνολο</b>					<b>41,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
14	1-24-75-74	Ξύλο	3,4	1,7	5,78	Σαλονοτραπεζαρία
15	74-76-77-78	Ξύλο	1	0,95	0,95	Σαλονοτραπεζαρία
16	2-78-21-45	Ξύλο	3,4	3,99	13,57	Σαλονοτραπεζαρία
17	66-67-68-69	Ξύλο	0,25	0,85	0,21	Σαλονοτραπεζαρία
18	70-71-72-73	Ξύλο	0,25	0,9	0,23	Σαλονοτραπεζαρία
19	2-46-18-45	Ξύλο	1,35	4,25	5,74	Σαλονοτραπεζαρία
20	9-10-47-46	Ξύλο	1,05	0,1	0,11	Χολ
21	6-16-47-11	Ξύλο	1,25	0,75	0,94	Χολ
22	7-8-13-12	Ξύλο	0,75	0,1	0,08	Χολ
23	18-19-52-53	Ξύλο	0,1	0,9	0,09	Χολ
<b>Σύνολο</b>					<b>28,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
24	53-54-15-17	Βιομηχανικό πάτωμα	0,25	1,1	0,28	Γκαράζ
25	54-22-5-10	Βιομηχανικό πάτωμα	4,7	2,9	13,63	Γκαράζ
<b>Σύνολο</b>					<b>14,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>





# Πίνακας 10 (συνέχεια)

## Προμέτρηση επιφανειών πατωμάτων

A/A	Τμήμα	Υλικό	Διαστάσεις		Εμβαδόν	Παρατηρήσεις	
			Μήκος	Πλάτος			
<b>A' όροφος</b>							
1	31-32-25-33	Ξύλο	1,35	0,8	1,08	Υπνοδωμάτιο	
2	16-17-20-32	Ξύλο	2,72	2,9	7,89	Υπνοδωμάτιο	
3	34-35-36-37	Ξύλο	0,85	0,25	0,21	Υπνοδωμάτιο	
4	46-47-48-49	Ξύλο	0,25	1	0,25	Υπνοδωμάτιο	
					<b>Σύνολο</b>	<b>10,00 m<sup>2</sup></b>	
5	7-11-18-19	Πλακάκι	1,88	2,9	5,45	Ημιυπαίθριος	
6	21-24-27-28	Πλακάκι	4,75	3,1	14,73	Ημιυπαίθριος	
7	21-28-38-39	Πλακάκι	4,7	2,35	11,05	Χώρος πέργκολας	
8	39-40-41-42	Πλακάκι	4,35	0,2	0,87	Χώρος πέργκολας	
9	41-43-44-45	Πλακάκι	4,2	0,25	1,05	Χώρος πέργκολας	
					<b>Σύνολο</b>	<b>34,00 m<sup>2</sup></b>	
<b>Δώμα</b>							
1	5-6-11-12	Αντιριζική μεμβράνη και εξηλασμένη πολυστερίνη	4,7	3,98	18,71	Δώμα	
2	3-15-16-20		4,85	2,9	14,07	Δώμα	
					<b>Σύνολο</b>	<b>33,00 m<sup>2</sup></b>	

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση των επιφανειών των πατωμάτων. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την εκάστοτε κάτοψη, βάσει της ονομασίας και της αρίθμησης που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε η επιφάνεια του κάθε πατώματος.



# Πίνακας 11

## Προμέτρηση Συνολικών Επιφανειών Πατωμάτων

A/A	Όροφοι	Εμβαδόν
<b>Πλακάκι</b>		
1	Υπόγειο	48,00
2	Ισόγειο	41,00
3	Ά Όροφος	34,00
	<b>Σύνολο</b>	<b>123,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Ξύλο</b>		
1	Ισόγειο	28,00
2	Ά Όροφος	10,00
	<b>Σύνολο</b>	<b>38,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Τριφτή-πατητή τσιμεντοκονία</b>		
1	Υπόγειο	<b>41,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Πλάκες μαρμάρου 50X50</b>		
1	Υπόγειο	10,00
2	Ισόγειο	21,00
	<b>Σύνολο</b>	<b>31,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Μάρμαρο</b>		
1	Υπόγειο	<b>13,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Αντιριζική μεμβράνη και εξηλασμένη πολυστερίνη</b>		
1	Δώμα	<b>33,00 m<sup>2</sup></b>

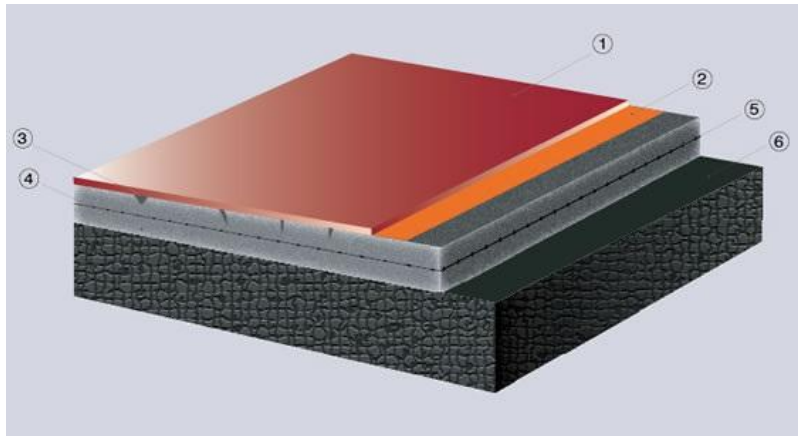
Ο πίνακας αυτός περιγράφει συγκεντρωτικά την προμέτρηση των επιφανειών των πατωμάτων ανάλογα με το υλικό που έχει χρησιμοποιηθεί.



# Βιομηχανικό δάπεδο

## Πλεονεκτήματα

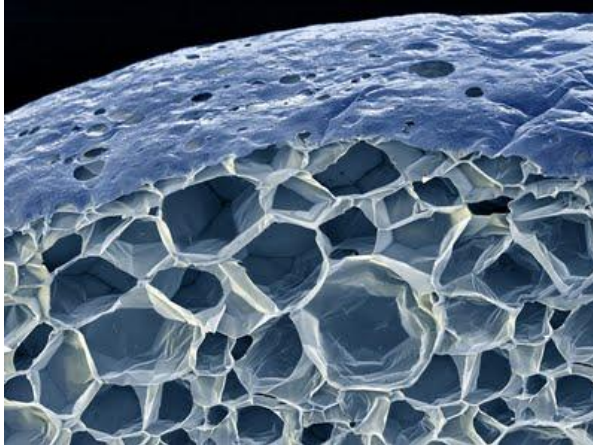
- Υψηλή αντοχή σε πιέσεις και σε φορτία που υπάρχουν στους χώρους αποθήκευσης ή στάθμευσης
- Δεν φθείρονται με τη διέλευση ακόμα και βαρέων οχημάτων
- Προστατεύουν το υπόστρωμα από υγρασία ή χημικές ουσίες
- Δεν επηρεάζονται ακόμα και από ακραίες καιρικές συνθήκες
- Είναι αντιολισθητικά
- Δεν εμφανίζουν ρωγμές
- Ο χρόνος κατασκευής είναι πολύ σύντομος
- Εύκολη συντήρηση και καθαρισμός
- Υψηλή αισθητική
- Μεγάλος χρόνος ζωής



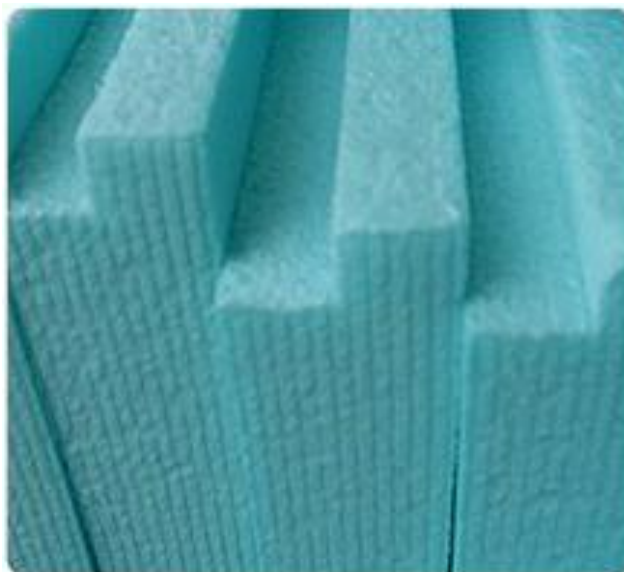
1. Αυτοεπιπεδούμενο ρητινοκονίαμα
2. Εποξειδικό αστάρι
3. Πλήρωση με εποξειδικό στόκο
4. Ινοπλισμένο C25-30
5. Δομικό πλέγμα ενίσχυσης
6. Πλάκα σκυροδέματος

# Εξηλασμένη πολυστερίνη

Η εξηλασμένη πολυστερίνη είναι ελαφρύ, θερμομονωτικό υλικό με βάση την πολυστερίνη. Παράγεται σε πλάκες με την μέθοδο της εξέλασης και έχει μονωτικές ιδιότητες λόγω παγίδευσης αερίου σε κλειστές κυψελίδες, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Ένα κύριο χαρακτηριστικό της είναι οι κλειστοί πόροι και η έλλειψη απορρόφησης νερού, κάτι που κάνει την εξηλασμένη πολυστερίνη κατάλληλη για εφαρμογές σε υψηλή υγρασία. Η παραγωγή της εξηλασμένης πολυστερίνης γίνεται με εξέλαση, κατά τη διάρκεια της οποίας γίνεται πολυμερισμός της θερμοπλαστικής πολυστερίνης. Σημαντικό μέρος του προϊόντος αποτελεί προωθητικό αέριο με χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας, το οποίο προσφέρει και επιβραδυντική επίδραση στη φωτιά. Το αέριο αυτό είναι ο χλωροφθοράνθρακας HCFC 142b.



# Αντιριζική μεμβράνη

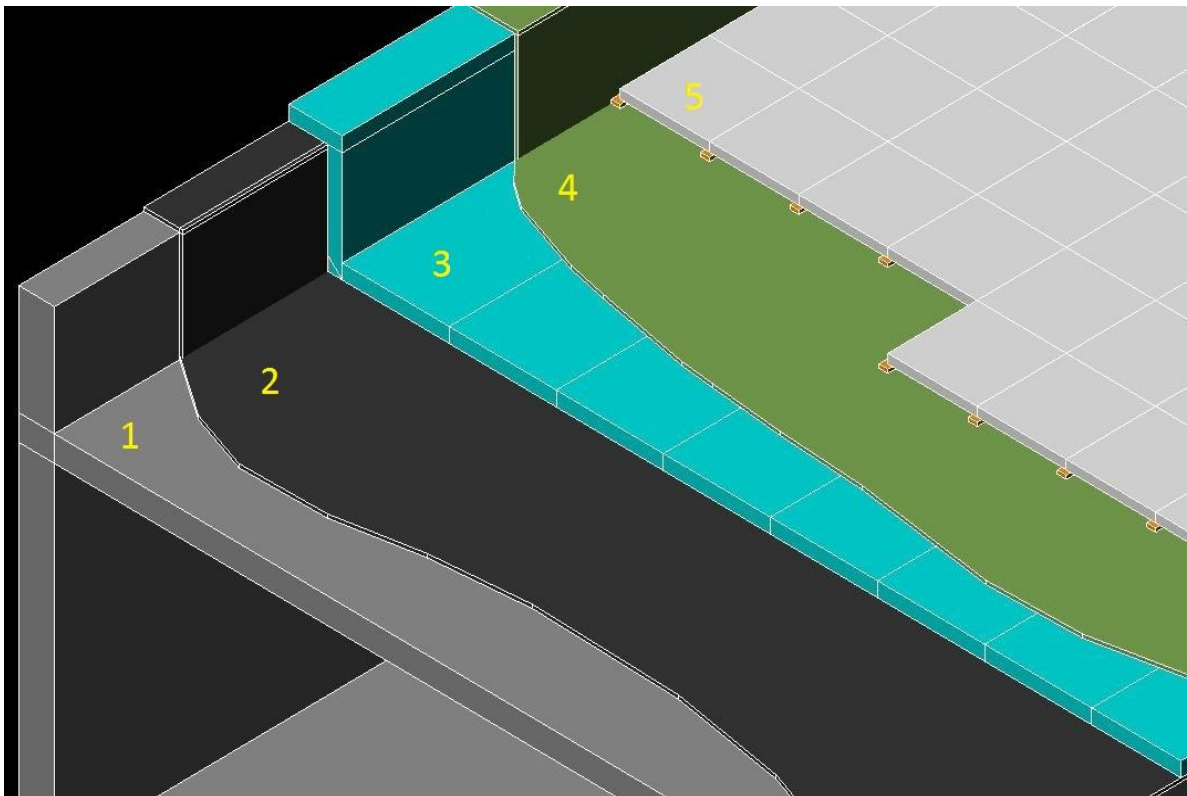
## Χαρακτηριστικά - Πλεονεκτήματα

- Εξαιρετική συγκολλητικότητα σε οποιοδήποτε ασταρωμένο υπόστρωμα.
- Εύκολη και γρήγορη εφαρμογή που ελαττώνει το κόστος εφαρμογής. Απλοποιείται δηλαδή ο τρόπος εφαρμογής της στεγάνωσης, χωρίς τη χρήση θερμής ασφαλτόκολλας και φλογίστρου με συνέπεια :
  - α) την αποφυγή κακώσεως της μεμβράνης από υπερθέρμανση
  - β) τη σημαντική μείωση του κόστους και του χρόνου εφαρμογής σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους.
  - γ) την επίτευξη ασφαλών συνθηκών εργασίας σε καθαρό περιβάλλον με την απουσία αναθυμιάσεων, κινδύνων εγκαυμάτων κλπ.
  - δ) την τήρηση των ισχυόντων κανόνων πυροπροστασίας κτηρίων.
- Εξασφαλισμένη επιτυχία στεγάνωσης ακόμα και στις πλέον δυσμενείς μέχρι σήμερα συνθήκες εφαρμογής π.χ. κατακόρυφα τοιχεία.
- Μεγάλη ελαστικότητα (δυνατότητα επιμήκυνσης 300% και επαναφοράς στην αρχική κατάσταση).
- Ευκαμψία σε χαμηλές θερμοκρασίες (-40 °C).



# Αντιριζική μεμβράνη & εξηλασμένη πολυστερίνη

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένα παράδειγμα συνδιασμού των μονωτικών υλικών στο δώμα.



- . Σκυρόδεμα
- . Ασφαλτικό γαλάκτωμα
- . Εξηλασμένη πολυστερίνη
- . Αντιριζική μεμβράνη
- . Πλάκες 40X40



## Πίνακας 12

Προμέτρηση επιφανειών περιμετρικών τοιχείων δεξαμενής νερού

Α/Α	Τμήμα	Διαστάσεις		Εμβαδόν	Εμβαδόν		Τελικό εμβαδόν
		Μήκος	Ύψος		Παράθυρα	Πόρτα	
1	91-34	5,2	2,6	13,52	0,25	13,27	
2	34-28	4	2,6	10,4		10,4	
3	28-29	2,8	2,6	7,28		7,28	
4	29-30	7,95	2,6	20,67		20,67	
5	30-32	7,8	2,6	20,28		20,28	
6	32-33	3,75	2,6	9,75	1,2	8,55	
<b>Σύνολο</b>							
<b>81,00 m<sup>2</sup></b>							

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση των επιφανειών των περιμετρικών τοιχείων της δεξαμενής νερού. Οι διαστάσεις μετρήθηκαν από την κάτοψη του υπογείου, βάσει της αρίθμησης που δόθηκε και από εκεί υπολογίστηκε η επιφάνεια του κάθε τμήματος. Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για να καλυφθεί ολοκληρωμένη η επιφάνεια των περιμετρικών τοιχείων είναι τριφτή πατητή τσιμεντοκονία. Η πατητή τσιμεντοκονία έχει ως βάση το μικροτσιμέντο. Αυτό ακριβώς την διαφοροποιεί από τις παραδοσιακές τσιμεντοκονίες και τα βιομηχανικά δάπεδα, που ενώ μοιάζουν στην όψη, δεν διαθέτουν τις μοναδικές ιδιότητες του μικροτσιμέντου, όπως την υψηλή ελαστικότητα ( $12\text{N/mm}^2$ ), ισχυρή πρόσφυση και πολύ μεγάλη αντοχή κρούσης ( $45\text{N/mm}^2$ ) σε πολύ μικρό πάχος. Η πατητή τσιμεντοκονία δημιουργεί ενιαίες επιφάνειες με πολύ μεγαλύτερη υγιεινή από τα πλακάκια, στους αρμούς των οποίων όπως είναι γνωστό αναπτύσσονται μικρόβια. Ακόμα έχει τρομερές αντιχαρακτικές ιδιότητες και προσφέρει απόλυτη αδιαβροχοποίηση. Για την προστασία της από την υγρασία χρησιμοποιούνται ειδικά βερνίκια που ενώ την προστατεύουν απόλυτα, ταυτόχρονα διατηρούν τη φυσική της όψη αναλλοίωτη.

## Πίνακας 13

Προμέτρηση εξωτερικών επιφανειών προς επένδυση με πέτρα

A/A	Προσανατολισμός (Όψεις)	Εμβαδόν
<b>Ισόγειο</b>		
1	Βορειοανατολική	50,00
2	Βορειοδυτική	37,00
3	Νοτιοανατολική	67,00
4	Νοτιοδυτική	40,00
<b>Σύνολο</b>		<b>194,00 m<sup>2</sup></b>

Ο πίνακας αυτός περιγράφει την προμέτρηση των εξωτερικών επιφανειών του ισόγειου που μετρήθηκαν προσεγγιστικά σύμφωνα με τις όψεις, με σκοπό την επένδυση με τοπική πέτρα στο φυσικό χρώμα.



## Πίνακας 14

Κοστολόγηση υλικών και εργασιών

A/A	Υλικό/Εργασία	Μονάδα Μέτρησης	Τιμή Μονάδος	Ποσότητα	Κόστος
1	Εκσκαφή	m <sup>3</sup>	6,00 €	593,00	3.558,00 €
2	Σκυρόδεμα καθαριότητας C12/15	m <sup>3</sup>	69,00 €	13,00	897,00 €
3	Σκυρόδεμα C20/25	m <sup>3</sup>	85,00 €	117,00	9.945,00 €
4	Ξυλότυπος	m <sup>3</sup>	210,00 €	117,00	24.570,00 €
5	Σιδηρός Οπλισμός	kg	1,17 €	21060,00	24.640,20 €
6	Υγρομόνωση τοιχείων υπογείου	m <sup>2</sup>	35,00 €	122,00	4.270,00 €
7	Τοιχοποιία (Δρομικό τούβλο)	m <sup>2</sup>	9,00 €	34,00	306,00 €
8	Τοιχοποιία (Διπλό δρομικό τούβλο)	m <sup>2</sup>	18,00 €	114,00	2.052,00 €
9	Ηλεκτρολογικές και Μηχανολογικές Εργασίες	Τεμάχιο	34.000,00 €	1	34.000,00 €
10	Αγορά και Τοποθέτηση Αλουμινοκουφωμάτων	m <sup>2</sup>	250,00 €	35,00	8.750,00 €
11	Επιχρίσματα	m <sup>2</sup>	19,00 €	532,00	10.108,00 €
12	Εσωτερικοί Χρωματισμοί (πλαστικό χρώμα)	m <sup>2</sup>	9,00 €	417,00	3.753,00 €
13	Εξωτερικοί Χρωματισμοί (ακρυλικό χρώμα)	m <sup>2</sup>	11,00 €	115,00	1.265,00 €
14	Επένδυση με πέτρα	m <sup>2</sup>	39,00 €	194,00	7.566,00 €
15	Εσωτερικό κλιμακοστάσιο υπογείου	Τεμάχιο	13.000,00 €	1	13.000,00 €
16	Εσωτερικό κλιμακοστάσιο ισογείου	Τεμάχιο	17.000,00 €	1	17.000,00 €
17	Πλακάκι	m <sup>2</sup>	41,00 €	123,00	5.043,00 €
18	Ξύλο	m <sup>2</sup>	35,00 €	38,00	1.330,00 €
19	Πλάκες μαρμάρου 50X50	m <sup>2</sup>	31,50 €	31,00	976,50 €
20	Μάρμαρο (Καβάλας)	m <sup>2</sup>	37,00 €	13,00	481,00 €
21	Βιομηχανικό πάτωμα	Τεμάχιο	650,00 €	1,00	650,00 €
22	Τριφτή-πατητή τσιμεντοκονία	m <sup>2</sup>	32,00 €	81+41=122	3.904,00 €
23	Μόνωση Δώματος	m <sup>2</sup>	38,00 €	33,00	1.254,00 €
24	Φωτοβολταϊκά	Τεμάχιο	4.000,00 €	1	4.000,00 €
25	Πέργκολα από Ξύλο Ιρόκο (Ισογείου 3,8X4,2)	Τεμάχιο	2.050,00 €	1	2.050,00 €
26	Πέργκολα από Ξύλο Ιρόκο (Ισογείου 8,5X4+3,2X4)	Τεμάχιο	6.000,00 €	1	6.000,00 €
27	Πέργκολα από Ξύλο Ιρόκο (Α Ορόφου 2,96X5,2)	Τεμάχιο	2.050,00 €	1	2.050,00 €
<b>Σύνολο</b>					<b>193.418,70 €</b>

Στον πίνακα αυτόν υπολογίζεται το συνολικό κόστος του κτιρίου. Συγκεκριμένα βάσει των ποσοτήτων (τετραγωνικά, κυβικά μέτρα και τεμάχια) που έχουν μετρηθεί στους προηγούμενους πίνακες και πολλαπλασιαζόμενες με την αντίστοιχη τιμή μονάδος υπολογίστηκε το κόστος της κάθε εργασίας ξεχωριστά και στη συνέχεια το συνολικό κόστος. Οι τιμές μονάδος ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, διότι προέκυψαν από επιτόπια έρευνα και προσφορές που δόθηκαν από μάντρες οικοδομικών υλικών, καταστήματα, εταιρείες, συνεργεία κ.λ.π. Αξίζει να σημειωθεί, ότι λόγω της τοποθεσίας του έργου (νήσος Κέα) κάποιες είναι αυξημένες συγκριτικά με αυτές της Αττικής. Επιπρόσθετα στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται πάντα και η εργασία. Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί, ότι το συνολικό κόστος αναφέρεται στο ένα από τα τέσσερα κτίρια που αποτελούν το συγκρότημα των παραδοσιακών κατοικιών. Τέλος το κοστολόγιο και των τεσσάρων κτιρίων είναι ίδιο, λόγω του ότι και τα τέσσερα κτίρια είναι ακριβώς ίδια μεταξύ τους.



## Πίνακας 15

A/A	Δραστηριότητες	Διάρκειες
1	Καθαρισμός Οικοπέδου για τη Χάραξη Εκσκαφής	1
2	Λήψη Μέτρων Ασφαλείας	2
3	Γενική Εκσκαφή για τη θεμελίωση	5
4	Διάστρωση Σκυροδέματος Καθαριότητας	1
5	Ξυλότυπος Θεμελίωσης	2
6	Προμήθεια και Τοποθέτηση Σιδηρού Οπλισμού Θεμελίωσης	3
7	Σκυροδέτηση Θεμελίωσης	1
8	Ξυλότυπος Τοιχείων και Υποστηλωμάτων Υπογείου	2
9	Προμήθεια και Τοποθέτηση Σιδηρού Οπλισμού Υπογείου	4
10	Σκυροδέτηση Τοιχείων Υπογείου	1
11	Ξυλότυπος Πλάκας Οροφής Υπογείου	2
12	Προμήθεια και Τοποθέτηση Σιδηρού Οπλισμού Πλάκας Οροφής Υπογείου	3
13	Σκυροδέτηση Πλάκας Οροφής Υπογείου	1
14	Ξυλότυπος Υποστηλωμάτων Ισογείου	2
15	Προμήθεια και Τοποθέτηση Σιδηρού Οπλισμού Ισογείου	2
16	Σκυροδέτηση Υποστηλωμάτων Ισογείου	1
17	Ξυλότυπος Πλάκας Οροφής Ισογείου	2
18	Προμήθεια και Τοποθέτηση Σιδηρού Οπλισμού Πλάκας Οροφής Ισογείου	3
19	Σκυροδέτηση Πλάκας Οροφής Ισογείου	1
20	Ξυλότυπος Υποστηλωμάτων και Πλάκας Α' Ορόφου	2
21	Προμήθεια και Τοποθέτηση Σιδηρού Οπλισμού Α' Ορόφου	4
22	Σκυροδέτηση Πλάκας Οροφής Α' Ορόφου	1
23	Υγρομόνωση Τοιχείων Υπογείου	4
24	Χτίσιμο Εσωτερικών Τοιχοποιιών	4
25	Χτίσιμο Εξωτερικών Τοιχοποιιών	17
26	Ηλεκτρολογικές και Μηχανολογικές Εργασίες	21
27	Τοποθέτηση Αλουμινοκουφομάτων	7
28	Επιχρίσματα Εσωτερικής Τοιχοποιίας	5
29	Επιχρίσματα Εξωτερικής Τοιχοποιίας και Επένδυση με Πέτρα	20
30	Εργασία Χρωματισμών των Τοιχοποιιών και των Οροφών	13
31	Τοποθέτηση Πατωμάτων	13
32	Τοποθέτηση Φωτοβολταϊκών	3
33	Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου, Θερμομόνωση Ταράτσας και Κατασκευή Πέργκολας	21

Ο πίνακας αυτός περιγράφει όλες τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την κατασκευή του κτιρίου, με τη σειρά που πραγματοποιήθηκαν και την αντίστοιχη διάρκειά τους σε ημέρες.

# Επίλυση του δικτύου - Κρίσιμη διαδρομή (CPM)

## α. Νωρίτερος χρόνος γεγονότος

Είναι ο συντομότερος χρόνος που μπορεί να γίνει το γεγονός. Το γεγονός αρχής συνεπώς έχει νωρίτερο χρόνο μηδέν. Το επόμενο γεγονός έχει νωρίτερο χρόνο μηδέν συν τη διάρκεια της δραστηριότητας που οδηγεί σ' αυτό. Γενικά, ένα γεγονός έχει νωρίτερο χρόνο το άθροισμα του νωρίτερου χρόνου του προηγούμενου του συν τη διάρκεια της δραστηριότητας που οδηγεί σ' αυτό. Ο νωρίτερος χρόνος γράφεται στο πάνω αριστερά μέρος του τετραγώνου που συμβολίζει το γεγονός. Αν περισσότερες από μια δραστηριότητες οδηγούν στο ίδιο γεγονός, τότε παίρνουμε το μεγαλύτερο από τα παραπάνω αθροίσματα.

## β. Βραδύτερος χρόνος γεγονότος

Είναι ο πιο βραδύς χρόνος που επιτρέπεται να γίνει το γεγονός ώστε να παραμείνει συνολικά ο ίδιος χρόνος για να τελειώσει η κατασκευή. Το γεγονός τέλους συνεπώς έχει βραδύτερο χρόνο ίσο με το νωρίτερο. Το προηγούμενο γεγονός έχει βραδύτερο χρόνο ίσο με τη διαφορά του βραδύτερου χρόνου του τελευταίου, μείον τη διάρκεια της δραστηριότητας που πηγαίνει απ' αυτό προς το τελευταίο γεγονός. Γενικά ένα γεγονός έχει βραδύτερο χρόνο που ισούται με τη διαφορά του βραδύτερου χρόνου του επόμενου του γεγονότος μείον τη διάρκεια της δραστηριότητας που πηγαίνει απ' αυτό προς το επόμενο. Ο βραδύτερος χρόνος γράφεται στο πάνω δεξιά μέρος του τετραγώνου που συμβολίζει το γεγονός. Αν από ένα γεγονός περισσότερες από μία δραστηριότητες πηγαίνουν προς επόμενα απ' αυτό γεγονότα, τότε ο βραδύτερος χρόνος του είναι ίσος με τη μικρότερη από τις διαφορές.

## γ. Νωρίτεροι χρόνοι δραστηριότητας

1. Νωρίτερος χρόνος αρχής της δραστηριότητας: είναι ίσο με το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής της δραστηριότητας.
2. Νωρίτερος χρόνος τέλους της δραστηριότητας: είναι ίσος με το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής της δραστηριότητας συν τη διάρκεια της δραστηριότητας.

## δ. Βραδύτεροι χρόνοι δραστηριότητας

1. Βραδύτερος χρόνος αρχής της δραστηριότητας: είναι ίσο με το βραδύτερο χρόνο του γεγονότος τέλους της δραστηριότητας πλην την διάρκεια αυτής της δραστηριότητας.



2. Βραδύτερος χρόνος τέλους της δραστηριότητας: είναι ίσος με το βραδύτερο χρόνο του γεγονότος τέλους της δραστηριότητας.

### **ε. Μέγιστος διαθέσιμος χρόνος για τη δραστηριότητα**

Είναι ίσο με τη διαφορά του βραδύτερου χρόνου του γεγονότος τέλους της δραστηριότητας μείον το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής της.

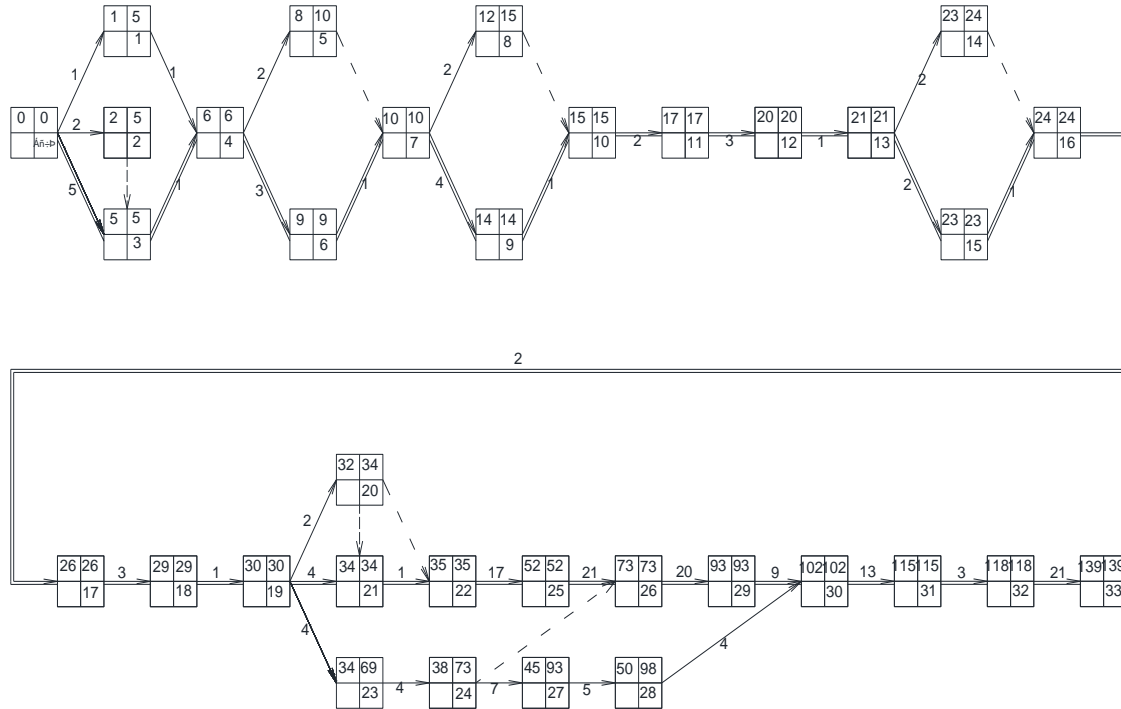
### **στ. Χρονικό περιθώριο δραστηριοτήτων - συνολικό χρονικό περιθώριο - ελεύθερο χρονικό περιθώριο**

Ονομάζουμε χρονικά περιθώρια τη δυνατότητα μετατόπισης ή επέκτασης της χρονικής διάρκειας των δραστηριοτήτων μέσα στο δίκτυο. Υπάρχουν διάφορα χρονικά περιθώρια αλλά θα εξετάσουμε τα εξής δύο: το συνολικό και το ελεύθερο. Συνολικό χρονικό περιθώριο είναι το σύνολο του χρόνου μέσα στον οποίο η δραστηριότητα μπορεί να μετατοπιστεί ή να επεκταθεί χωρίς να έχουμε καθυστέρηση στην κατασκευή μας. Είναι ίσο, με το μέγιστο διαθέσιμο χρόνο για τη δραστηριότητα μείον τη χρονική διάρκεια αυτής της δραστηριότητας. Ελεύθερο χρονικό περιθώριο είναι ο χρόνος που μπορεί να καθυστερήσει μια δραστηριότητα χωρίς να επηρεαστεί η έναρξη μιας επόμενης δραστηριότητας. Ισούται με τη διαφορά του νωρίτερου χρόνου του γεγονότος τέλους μείον το νωρίτερο χρόνο του γεγονότος αρχής μείον τη διάρκεια της δραστηριότητας. Όταν βρούμε το συνολικό χρονικό περιθώριο όλων των δραστηριοτήτων, θα δούμε πως για μερικές είναι μηδέν, δηλαδή δεν έχουν κανένα χρονικό περιθώριο να καθυστερήσουν γιατί αν συμβεί αυτό θα καθυστερήσει όλη η κατασκευή. Οι δραστηριότητες αυτές είναι κρίσιμες και η διαδρομή που ακολουθούν ονομάζεται κρίσιμη.

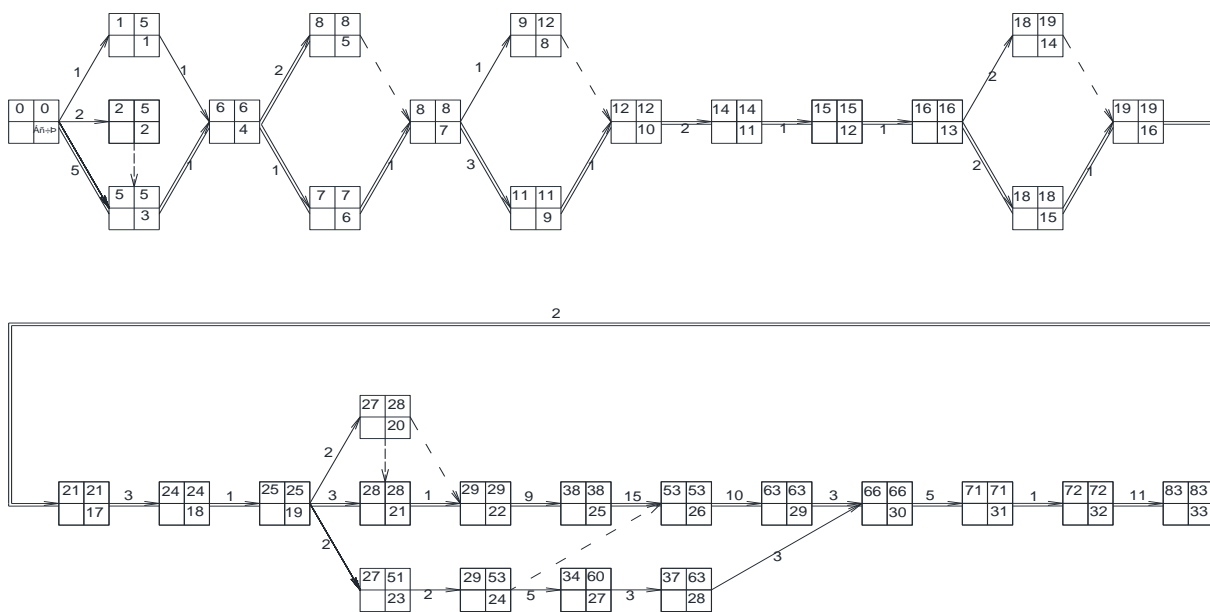
Ο σκοπός της επίλυσης του δικτύου είναι ακριβώς να βρούμε ποιες είναι οι κρίσιμες δραστηριότητες σε μια κατασκευή, ώστε να προσέξουμε να μην έχουμε καμιά καθυστέρηση. Επίσης ποιο είναι το συνολικό χρονικό περιθώριο για τι άλλες, για να ξέρουμε ποιες είναι οι δυνατότητες χρονικών μετατοπίσεων ή επεκτάσεων τους χωρίς να έχουμε καθυστέρηση τελικά του χρόνου της κατασκευής του έργου σε σχέση μ' αυτόν που προγραμματίσαμε. Συνεπώς οι πόροι μας (που δεν είναι απεριόριστοι) πρέπει να διατίθενται με προτεραιότητες, ένα κριτήριο των οποίων είναι το συνολικό χρονικό περιθώριο των δραστηριοτήτων εφόσον μας ενδιαφέρει να μην έχουμε καθυστέρηση στην κατασκευή του έργου. Κάθε δίκτυο έχει τουλάχιστον μια κρίσιμη διαδρομή που αρχίζει από το γεγονός αρχής και καταλήγει στο γεγονός τέλους.

# Τοξωτά διαγράμματα

Τοξωτό Διάγραμμα Κανονικών Χρόνων



Τοξωτό Διάγραμμα Ελαχίστων Χρόνων



## Πίνακας χρόνων δραστηριοτήτων δικτύου κανονικών χρόνων

Δραστηρ.	Διάρκειες	Νωρίτερος Χρόνος		Βραδύτερος Χρόνος		Συνολ. Χρον. Περιθώριο
		Αρχής	Τέλους	Αρχής	Τέλους	
Αρχή-1	1	0	1	4	5	4
Αρχή-2	2	0	2	3	5	3
Αρχή-3	5	0	5	0	5	0
1-4	1	1	2	5	6	4
3-4	1	5	6	5	6	0
4-5	2	6	8	8	10	2
4-6	3	6	9	6	9	0
6-7	1	9	10	9	10	0
7-8	2	10	12	13	15	3
7-9	4	10	14	10	14	0
9-10	1	14	15	14	15	0
10-11	2	15	17	15	17	0
11-12	3	17	20	17	20	0
12-13	1	20	21	20	21	0
13-14	2	21	23	22	24	1
13-15	2	21	23	21	23	0
15-16	1	23	24	23	24	0
16-17	2	24	26	24	26	0
17-18	3	26	29	26	29	0
18-19	1	29	30	29	30	0
19-20	2	30	32	32	34	2
19-21	4	30	34	30	34	0
19-23	4	30	34	65	69	35
21-22	1	34	35	34	35	0
23-24	4	34	38	69	73	35
22-25	17	35	52	35	52	0
25-26	21	52	73	52	73	0
24-27	7	38	45	86	93	48
26-29	20	73	93	73	93	0
27-28	5	45	50	93	98	48
28-30	4	50	54	98	102	48
29-30	9	93	102	93	102	0
30-31	13	102	115	102	115	0
31-32	3	115	118	115	118	0
32-33	21	118	139	118	139	0

## Πίνακας χρόνων δραστηριοτήτων δικτύου κανονικών χρόνων (συνέχεια)

Δραστηρ.	Ελεύθ. Χρον. Περιθώριο	Κρίσιμες Δραστηρ.	T <sub>A</sub>	T <sub>B</sub>	T <sub>M</sub>	T <sub>E</sub> (T <sub>A</sub> +T <sub>B</sub> +4T <sub>M</sub> )/6	σ <sup>2</sup> [(T <sub>B</sub> -T <sub>A</sub> )/6] <sup>2</sup>
Αρχή-1	0		1	1	1	1	
Αρχή-2	0		2	2	2	2	
Αρχή-3	0	*	5	13	3	5	1,78
1-4	4		1	1	1	1	
3-4	0	*	1	1	1	1	0
4-5	0		2	2	2	2	
4-6	0	*	1	5	3	3	0,44
6-7	0	*	1	1	1	1	0
7-8	0		1	3	2	2	
7-9	0	*	3	9	3	4	1
9-10	0	*	1	1	1	1	0
10-11	0	*	2	2	2	2	0
11-12	0	*	1	5	3	3	0,44
12-13	0	*	1	1	1	1	0
13-14	0		2	2	2	2	
13-15	0	*	2	2	2	2	0
15-16	0	*	1	1	1	1	0
16-17	0	*	2	2	2	2	0
17-18	0	*	3	3	3	3	0
18-19	0	*	1	1	1	1	0
19-20	0		2	2	2	2	
19-21	0	*	3	9	3	4	1
19-23	0		2	6	4	4	0,44
21-22	0	*	1	1	1	1	0
23-24	0		2	6	4	4	
22-25	0	*	9	29	16	17	11,11
25-26	0	*	15	31	20	21	7,11
24-27	0		5	9	7	7	
26-29	0	*	10	34	19	20	16,00
27-28	0		3	11	4	5	
28-30	48		3	9	3	4	
29-30	0	*	3	15	9	9	4
30-31	0	*	5	21	13	13	7,11
31-32	0	*	1	5	3	3	0,44
32-33	0	*	11	35	20	21	16,00

## Πίνακας Χρόνων Δραστηριοτήτων Δικτύου Ελαχίστων Χρόνων

Δραστ.	Διάρκειες	Νωρίτερος Χρόνος		Βραδύτερος Χρόνος		Συνολ. Χρ. Περιθώριο	Ελεύθ. Χρ. Περιθώριο	Κρίσιμες Δραστηρ.
		Αρχής	Τέλους	Αρχής	Τέλους			
Αρχή-1	1	0	1	4	5	4	0	
Αρχή-2	2	0	2	3	5	3	0	
Αρχή-3	5	0	5	0	5	0	0	*
1-4	1	1	2	5	6	4	4	
3-4	1	5	6	5	6	0	0	*
4-5	2	6	8	6	8	0	0	*
4-6	1	6	7	6	7	0	0	*
6-7	1	7	8	7	8	0	0	*
7-8	1	8	9	11	12	3	0	
7-9	3	8	11	8	11	0	0	*
9-10	1	11	12	11	12	0	0	*
10-11	2	12	14	12	14	0	0	*
11-12	1	14	15	14	15	0	0	*
12-13	1	15	16	15	16	0	0	*
13-14	2	16	18	17	19	1	0	
13-15	2	16	18	16	18	0	0	*
15-16	1	18	19	18	19	0	0	*
16-17	2	19	21	19	21	0	0	*
17-18	3	21	24	21	24	0	0	*
18-19	1	24	25	24	25	0	0	*
19-20	2	25	27	26	28	1	0	
19-21	3	25	28	25	28	0	0	*
19-23	2	25	27	49	51	24	0	
21-22	1	28	29	28	29	0	0	*
23-24	2	27	29	51	53	24	0	
22-25	9	29	38	29	38	0	0	*
25-26	15	38	53	38	53	0	0	*
24-27	5	29	34	55	60	26	0	
26-29	10	53	63	53	63	0	0	*
27-28	3	34	37	60	63	26	0	
28-30	3	37	40	63	66	26	26	
29-30	3	63	66	63	66	0	0	*
30-31	5	66	71	66	71	0	0	*
31-32	1	71	72	71	72	0	0	*
32-33	11	72	83	72	83	0	0	*

## Μετατροπή του δικτύου σε διάγραμμα GANTT

Επειδή όπως έχουμε αναφέρει το διάγραμμα GANTT είναι πολύ παραστατικό και εύκολα κατανοητό ακόμη και για όχι ειδικούς, αφού επιλύσουμε το δίκτυο, το μετατρέπουμε συνήθως σε GANTT, για να συνδυάσουμε τα πλεονεκτήματα των δύο μεθόδων.

Σ' αυτό τοποθετούμε πρώτα τις κρίσιμες δραστηριότητες, με σειρά να προηγούνται οι μικρότεροι νωρίτεροι χρόνοι αρχής αν έχουν τους ίδιους νωρίτερους χρόνους αρχής, προηγούνται όσες έχουν μικρότερη διάρκεια.

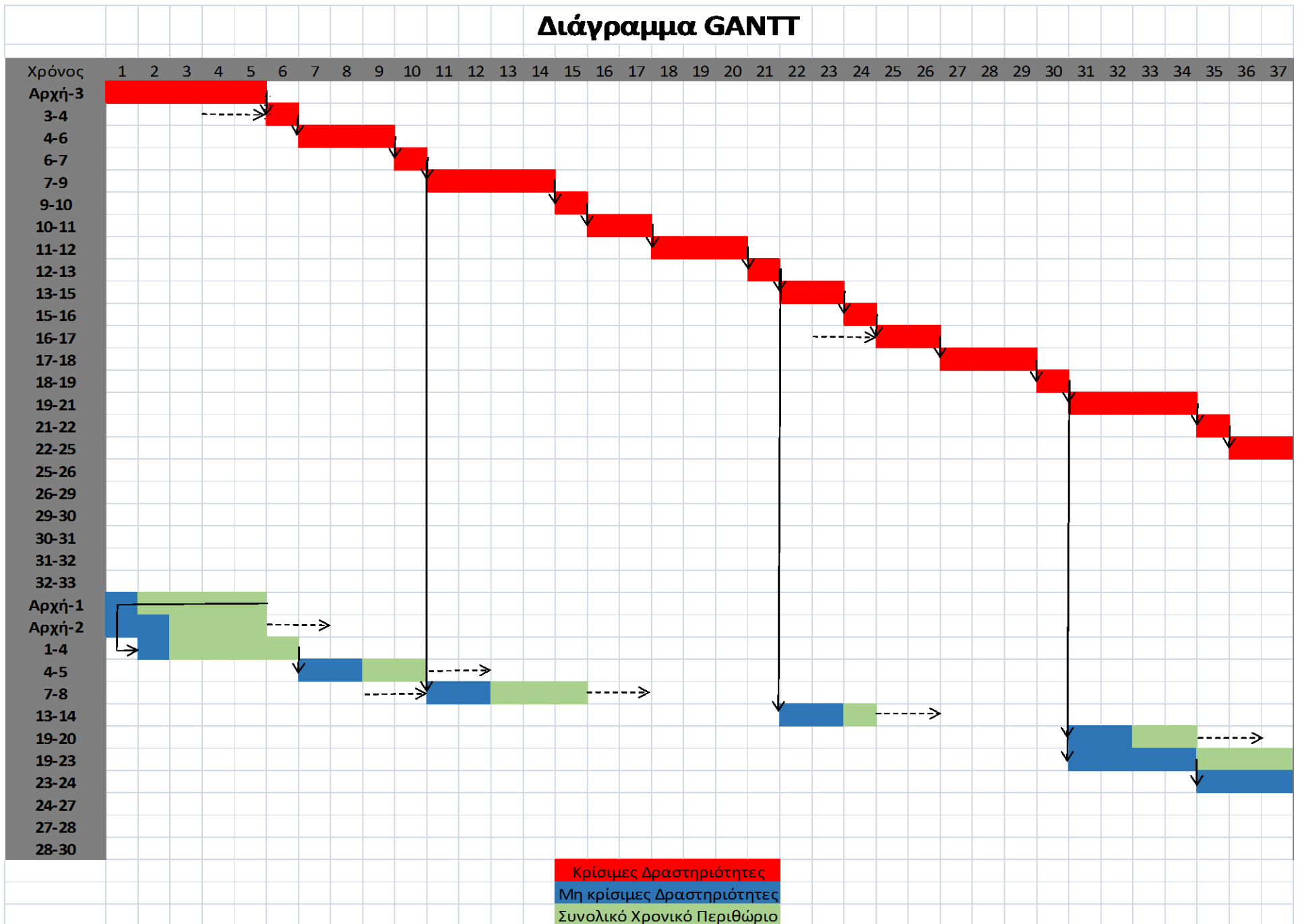
Μετά τοποθετούμε τις μη κρίσιμες, έτσι που να προηγούνται αυτές που τα γεγονότα αρχής τους έχουν επίσης τους μικρότερους νωρίτερους χρόνους. Σε περίπτωση που έχουν ίδιους χρόνους, προηγούνται όποιες έχουν τη μικρότερη διάρκεια. Κάθε μη κρίσιμη δραστηριότητα ακολουθεί το συνολικό χρονικό περιθώριό της.

Με συνεχή γραμμή που καταλήγει σε βέλη δείχνουμε ποιες δραστηριότητες ακολουθούν άλλες, ενώ με διακεκομμένες γραμμές στην αρχή και το τέλος των δραστηριοτήτων συμβολίζουμε τις πλασματικές που προηγούνται απ' αυτές ή τι ακολουθούν, αντίστοιχα.





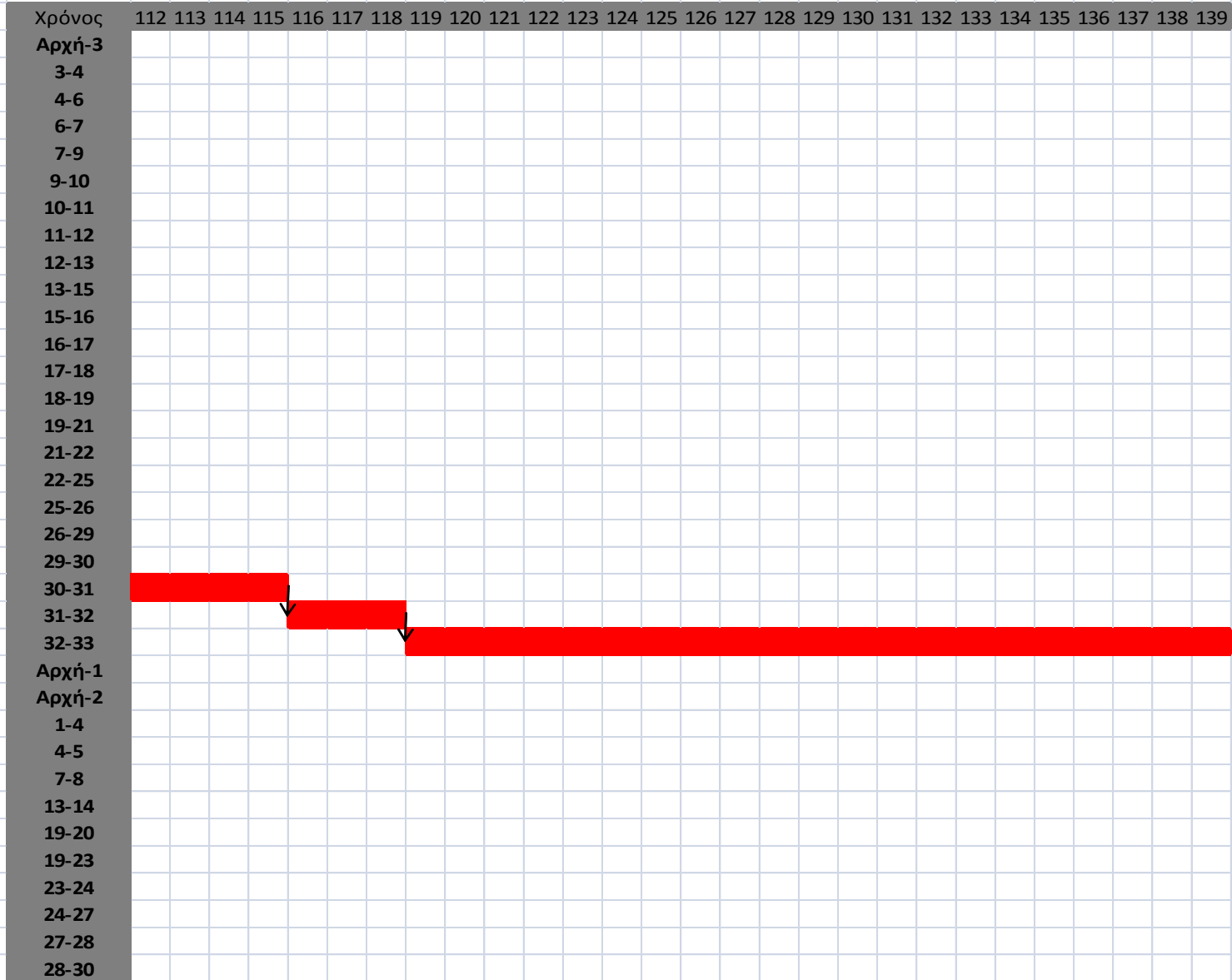
# Διάγραμμα GANTT







## Διάγραμμα GANTT (συνέχεια)



Κρίσιμες Δραστηριότητες  
Μη κρίσιμες Δραστηριότητες  
Συνολικό Χρονικό Περιθώριο

# Αβεβαιότητα χρόνου-Μέθοδος PERT

## α. Γενικά

Η μεγαλύτερη δυσκολία για τη σωστή κατάρτιση ενός δικτύου είναι ο προϋπολογισμός του χρόνου που διαρκεί κάθε δραστηριότητα.

Οι διάρκειες των δραστηριοτήτων εξαρτώνται σημαντικά από τις υφιστάμενες κατά την κατασκευή συνθήκες. Συνεπώς υπάρχει αβεβαιότητα όσον αφορά τον καθορισμό τους.

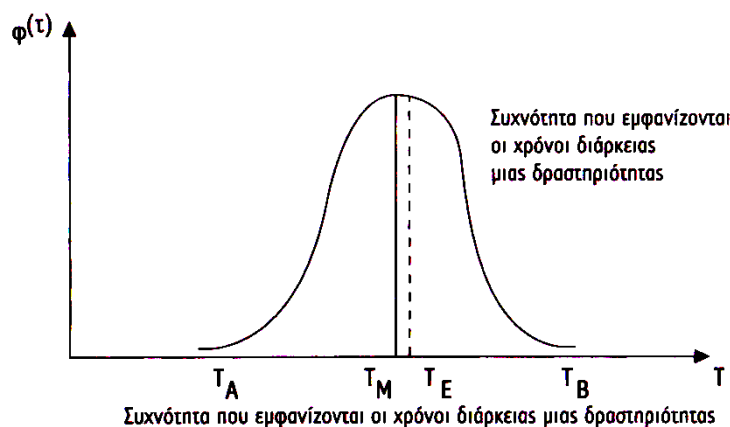
Με τη μέθοδο PERT προσπαθούμε ν' αντιμετωπίσουμε αυτή τη δυσκολία, υπολογίζοντας για διάρκεια κάθε μιας δραστηριότητας όχι ένα, αλλά ανάλογα με τις συνθήκες, τους τρεις παρακάτω χρόνους:

1. Τον αισιόδοξο  $T_A$  που είναι ο μικρότερος χρόνος που χρειάζεται για να γίνει η δραστηριότητα αν υπάρξουν οι ευνοϊκότερες συνθήκες.
2. Τον απαισιόδοξο  $T_B$  που είναι ο μεγαλύτερος χρόνος που μπορεί να γίνει η δραστηριότητα αν υπάρξουν οι δυσμενέστερες συνθήκες.
3. Τον πιθανότερο  $T_M$  που είναι η διάρκεια που θα εμφανιζόταν συχνότερα αν επαναλαμβάναμε τη δραστηριότητα αυτή πολλές φορές.

Η συχνότητα που εμφανίζονται αυτοί οι χρόνοι ακολουθεί με ικανοποιητική προσέγγιση στην πράξη, τη β' κατανομή.

Γραφική της παράσταση παραθέτουμε παρακάτω.

Αφού η συχνότητα που εμφανίζονται οι χρόνοι διάρκειας μιας δραστηριότητας ακολουθεί τη β' κατανομή, χρησιμοποιούμε ορισμένους τύπους που αναφέρονται σε παραμέτρους αυτής της κατανομής.



Ο αναμενόμενος Χρόνος  $T_E$  λοιπόν για τη διάρκεια της δραστηριότητας είναι:

$$T_E = (T_A + T_B + 4T_M) / 6$$

Επίσης μας χρειάζεται η "διακύμανση", που είναι:

$$\sigma^2 = [(T_B - T_A) / 6]^2$$

## **β) Υπολογισμός των χρόνων των γεγονότων του δικτύου - Πιθανότητες να πραγματοποιηθούν αυτοί**

Παίρνοντας ως διάρκειες δραστηριοτήτων τους αναμενόμενους χρόνους που υπολογίσαμε προηγούμενα, επιλύουμε το δίκτυο και βρίσκουμε τις κρίσιμες δραστηριότητες.

Φυσικά επειδή οι χρόνοι που διαρκούν οι δραστηριότητές μας έχουν υπολογιστεί με αβεβαιότητα, υπάρχουν πολλά ερωτηματικά αν έχουν έννοια σ' αυτή την περίπτωση οι κρίσιμες δραστηριότητες.

Σε ερευνητικά πάντως προγράμματα, όπου εφαρμόστηκε κυρίως η μέθοδος PERT, τα αποτελέσματα στην πράξη είναι ικανοποιητικά.

Αφού όμως ο χρόνος κάθε δραστηριότητας έχει υπολογιστεί με κάποια αβεβαιότητα, άρα και οι χρόνοι των γεγονότων που βρήκαμε στο δίκτυο έχουν αβεβαιότητα στην πραγματοποίησή τους.

Μα ενδιαφέρει λοιπόν να βρούμε πόσες πιθανότητες έχουν για να πραγματοποιηθούν οι χρόνοι των γεγονότων της κρίσιμης διαδρομής του δικτύου.

Επίσης μας ενδιαφέρει να βρούμε πόσες πιθανότητες υπάρχουν για να πραγματοποιηθούν τα γεγονότα αυτά σε χρόνους διαφορετικούς απ' αυτούς που έχουμε αρχικά υπολογίσει.

Με τη βοήθεια της στατιστικής αποδεικνύεται πώς οι πιθανότητες αυτές ακολουθούν την κανονική κατανομή και για να τις βρούμε εφαρμόζουμε την παρακάτω μεθοδολογία: (Παραλείπουμε τις θεωρητικές αναλύσεις γιατί δεν είναι απαραίτητες στο αντικείμενό μας).

1 . Βρίσκουμε για όλες τις κρίσιμες δραστηριότητες τη διακύμανση:

$$\sigma^2 = [(T_B - T_A) / 6]^2$$



2. Βρίσκουμε το  $\sigma_T = \sqrt{\Sigma \sigma^2}$ , όπου το  $\Sigma \sigma^2$  αφορά τις κρίσιμες δραστηριότητες που ανήκουν στην κρίσιμη διαδρομή και προηγούνται του γεγονότος που μας ενδιαφέρει. Αν έχουμε περισσότερες της μιας κρίσιμες διαδρομές, υπολογίζουμε σε όλες το αντίστοιχο  $\sigma_T$  και χρησιμοποιούμε το μεγαλύτερο.

3. Υπολογίζουμε το  $k = (T_x - T) / \sigma_T$ , όπου:  $T$  είναι ο χρόνος που έχουμε βρει ότι θα πραγματοποιηθεί το γεγονός από την επίλυση του δικτύου.  $T_x$  είναι ο χρόνος που θέλουμε να υπολογίσουμε τις πιθανότητες που υπάρχουν να πραγματοποιηθεί σ' αυτόν το γεγονός. Το  $\sigma_T$  το έχουμε υπολογίσει προηγουμένα.

Όταν υπολογίσουμε το  $k$ , απ' τον πίνακα τιμών του, (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ), βρίσκουμε τις πιθανότητες να πραγματοποιηθεί το γεγονός που θέλουμε σε χρόνο  $T$ .

### **γ) Χρονικά όρια που ανάμεσά τους μπορούμε να περιμένουμε πως θα πραγματοποιηθεί ένα γεγονός**

Με βάση τον πίνακα του  $k$ , (παραμέτρου κανονικής κατανομής), έχουμε τα όρια  $T_\psi$  που ανάμεσά τους με ορισμένη πιθανότητα θα γίνει ένα γεγονός.

1. Με πιθανότητα 68,26% τα όρια είναι  $T_\psi = T \pm \sigma_T$
2. » » 95,44% » » »  $T_\psi = T \pm 2\sigma_T$
3. » » 99,72% » » »  $T_\psi = T \pm 3\sigma_T$

Στην πράξη θεωρούμε ικανοποιητική την πιθανότητα 95,44% όπου τα όρια είναι  $T_\psi = T \pm 2\sigma_T$ .

Αν σ' αυτή την περίπτωση έχουμε μεγάλη αβεβαιότητα για το χρόνο εκτέλεσης του γεγονότος π.χ. τέλους της κατασκευής πρέπει να είμαστε προσεκτικοί στην ανάληψη υποχρεώσεων για το χρόνο που θα τελειώσει η κατασκευή του έργου ή πρέπει ενδεχόμενα να αναθεωρήσουμε τον προγραμματισμό μας.

Η διακύμανση των κρίσιμων δραστηριοτήτων της κρίσιμης διαδρομής είναι:

$$\sigma_T = \sqrt{\sum \sigma^2} = \sqrt{(1,78+0+0,44+0+4+0+0+0,44+0+0+0+0+0+1+0,44+0+11,11+7,11+21,78+4+7,11+0,44+0,44)} = \sqrt{66,87} = 8,177$$

Παρακάτω υπολογίζεται η πιθανότητα να ολοκληρωθεί το έργο σε  $T_x=137$  ημέρες, ως εξής:

$$k = (T_x - T) / \sigma_T = 137 - 139 / 8,177 = -0,245$$

Σύμφωνα με γραμμική παρεμβολή από τον πίνακα τιμών σταθεράς  $k$  κανονικής κατανομής (βλέπε παράρτημα), για  $k = -0,245$  η πιθανότητα να ολοκληρωθεί το έργο σε 2 ημέρες νωρίτερα από τον αρχικό υπολογισμό που έγινε ( $T=139$  ημέρες) είναι 40,33%.



# Συσχέτιση χρόνου-κόστους

## Επιτάχυνση κατασκευής του έργου

### Ορισμοί:

1. Κόστος κατασκευής έργου ονομάζουμε το σύνολο των οικονομικών θυσιών που χρειάζονται για να γίνει η κατασκευή του.  
Αναλύεται στο άμεσο και το έμμεσο κόστος.
2. Άμεσο κόστος κατασκευής είναι το άθροισμα που βρίσκουμε αν προσθέσουμε μεταξύ τους το άμεσο κόστος κάθε μιας δραστηριότητας της κατασκευής.  
Άμεσο κόστος δραστηριότητας είναι αυτό που προέρχεται από τα έξοδα προσωπικού, υπεργολαβιών, υλικών και μηχανικού εξοπλισμού που χρειάζονται για να γίνει αυτή.
3. Έμμεσο κόστος κατασκευής είναι αυτό που προέρχεται από έξοδα που δεν έχουν άμεση σχέση με συγκεκριμένες δραστηριότητες της κατασκευής αλλά γενικά με το έργο και την εργολαβική επιχείρηση. Περιλαμβάνει δηλαδή το έμμεσο κόστος εργοταξίου και έργου και το έμμεσο κόστος της εργολαβικής επιχείρησης.

### Σχέση άμεσου κόστους-χρόνου κατασκευής:

Σύμφωνα με τα προηγούμενα πρέπει πρώτα να βρούμε τη σχέση του άμεσου κόστους κάθε μιας δραστηριότητας της κατασκευής με το χρόνο διάρκειας της. Το μικρότερο άμεσο κόστος  $K_0$  για κάποια δραστηριότητα το έχουμε όταν τελειώσει αυτή σε ένα χρόνο  $T_0$  που θα έχουμε πλήρη εκμετάλλευση τους δυναμικού μας σε εξοπλισμό, προσωπικό και υλικά.

Ο χρόνος  $T_0$  που αντιστοιχεί στο ελάχιστο άμεσο κόστος  $K_0$  της δραστηριότητας ονομάζεται κανονικός χρόνος.

Μπορεί όμως να θέλουμε να επιταχύνουμε την κατασκευή, δηλαδή να τελειώσει η δραστηριότητα μας στον ελάχιστο από τεχνική άποψη δυνατό χρόνο  $T_a$ .

Για να μπορέσουμε να το πετύχουμε αυτό θα πρέπει να δουλέψουμε με αποδοτικότερα συνεργεία, τελειότερα μηχανήματα, υπερωρίες του προσωπικού και συνεπώς θα έχουμε ένα κόστος  $K_a$  που θα είναι από το προηγούμενο.

Αν όμως αυξήσουμε το κόστος πέρα από το  $K_a$  δεν θα μπορέσουμε να λιγοστέψουμε το χρόνο κάτω από το  $T_a$ . Γιατί αυτό είναι το όριο του μικρότερου χρόνου που στην πράξη χρειάζεται για να γίνει η δραστηριότητα που εξετάζουμε, σύμφωνα με τις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία σε κάθε ιστορική στιγμή.

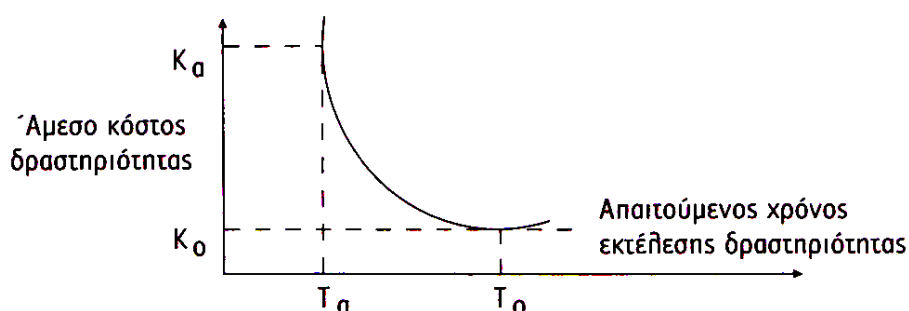
Συνεπώς, το άμεσο κόστος μιας δραστηριότητας, βρίσκεται ανάμεσα στο ελάχιστο κόστος της,  $K_0$ , που αντιστοιχεί στον κανονικό διαρκείας της,  $T_0$ , και στο μέγιστο της,  $K_a$ , που

αντιστοιχεί στον ελάχιστο χρόνο διάρκειάς της,  $T_a$ . Παρατηρούμε ότι πέραν από το  $K_a$  όσο και αν αυξήσουμε το κόστος της δραστηριότητας, ο χρόνος εκτέλεσης της δεν είναι δυνατόν να γίνει μικρότερος για τεχνικούς λόγους.

Επίσης αν αυξηθεί ο χρόνος που απαιτείται για να γίνει η εργασία πέραν από το  $T_o$  το κόστος της θα μεγαλώσει γιατί δεν θα έχουμε πια την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση των μέσων που διαθέτουμε.

Άρα σε κάθε δραστηριότητα της κατασκευής μπορούμε να υπολογίσουμε το ελάχιστο κόστος της  $K_o$  που αντιστοιχεί στον κανονικό χρόνο  $T_o$  και το μέγιστο κόστος της  $K_a$  που αντιστοιχεί στον ελάχιστο χρόνο  $T_a$ .

Γραφική παράσταση σχέσης χρόνου-άμεσου κόστους δραστηριότητας.



Κατόπιν, μπορούμε να βρούμε την διαφορά του μέγιστου από του ελάχιστου κόστους καθώς και την διαφορά του μέγιστου από τον ελάχιστο χρόνο.

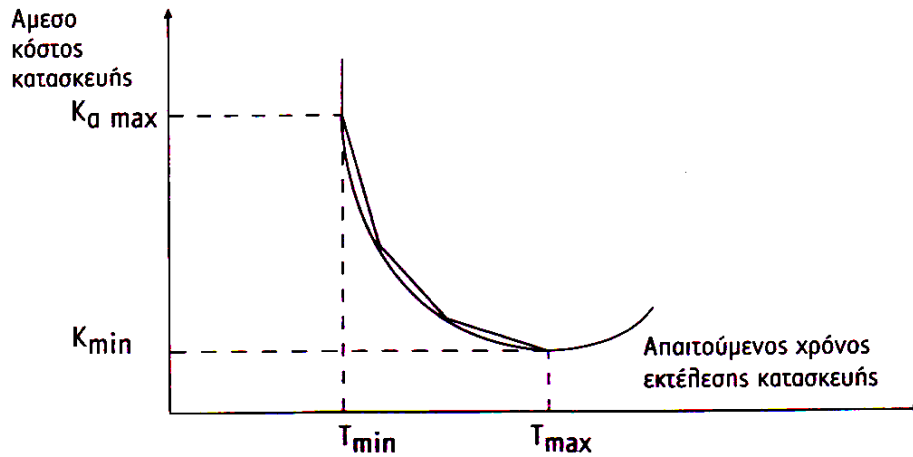
Ειδικό κόστος δραστηριότητας ή κόστος επιτάχυνσης της δραστηριότητας ονομάζεται το πηλίκο της πρώτης διαφοράς δια της δεύτερης και παριστάνει την αύξηση του κόστους της δραστηριότητας για να πετύχουμε μείωση της διάρκειάς της κατά μια χρονική μονάδα.

Το άμεσο κόστος όλης της κατασκευής βρίσκεται αν προσθέσουμε μεταξύ τους το άμεσο κόστος όλων των δραστηριοτήτων της όπως αναφέραμε παραπάνω.

Έτσι αν προσθέσουμε μεταξύ τους το ελάχιστο άμεσο κόστος όλων των δραστηριοτήτων έχουμε το ελάχιστο άμεσο κόστος  $K_{min}$  όλης της κατασκευής, που αντιστοιχεί σε διάρκειες δραστηριοτήτων με κανονικούς χρόνους, δηλαδή σ' ένα μέγιστο χρόνο  $T_{max}$  για τη διάρκεια όλης της κατασκευής.

Η γραφική παράσταση της σχέσης χρόνου- άμεσου κόστους της κατασκευής, είναι επίσης παραβολή, που στην πράξη με ικανοποιητική προσέγγιση μπορούμε να υπολογίσουμε να είναι τεθλασμένη.

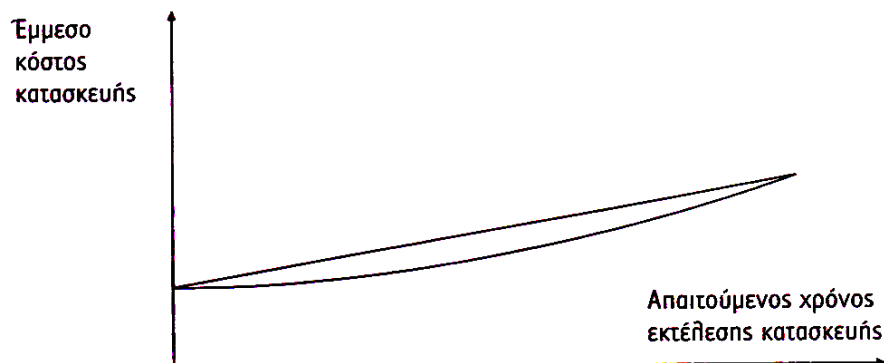
### Γραφική παράσταση χρόνου-άμεσου κόστους κατασκευής



### Σχέση έμμεσου κόστους- χρόνου κατασκευής:

Όσο μεγαλώνει η διάρκεια της κατασκευής μεγαλώνει και αυτό. Η γραφική παράσταση της σχέσης τους είναι παραβολή που στην πράξη μπορούμε να υπολογίσουμε με ικανοποιητική προσέγγιση σαν ευθεία.

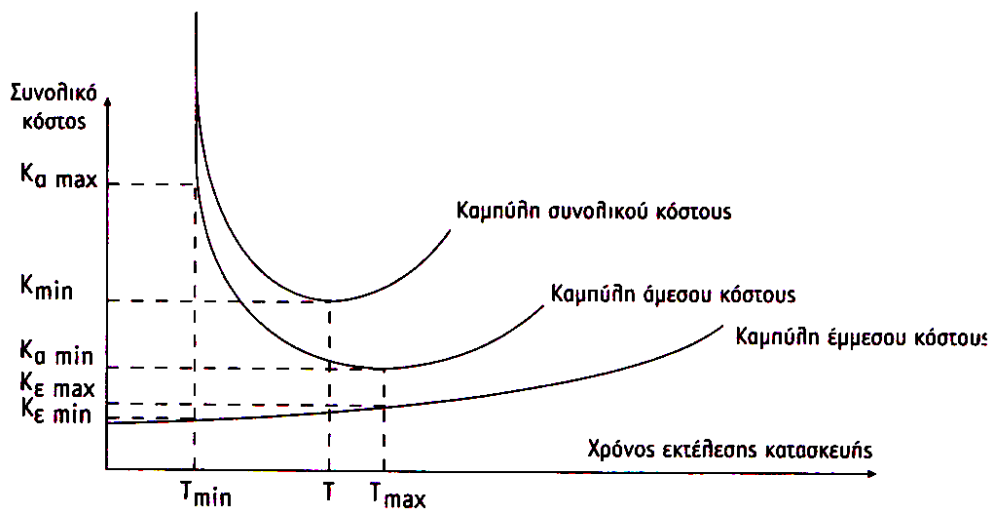
### Γραφική παράσταση χρόνου-έμμεσου κόστους κατασκευής



### Σχέση συνολικού κόστους- χρόνου κατασκευής:

Το συνολικό κόστος της κατασκευής όπως έχουμε αναφέρει, είναι το άθροισμα του άμεσου και του έμμεσου κόστους της.

Η γραφική τους παράσταση σε σχέση με το χρόνο εκτέλεσης της κατασκευής είναι η παρακάτω:



Παρατηρούμε πως για τον ελάχιστο χρόνο εκτέλεσης της κατασκευής  $T_{min}$  έχουμε το ελάχιστο έμμεσο κόστος  $K_{e min}$  αλλά το μέγιστο άμεσο κόστος  $K_a max$ .

Ακόμη, για το μέγιστο χρόνο εκτέλεσης της κατασκευής  $T_{max}$  έχουμε το ελάχιστο άμεσο κόστος  $K_a min$  αλλά το μέγιστο έμμεσο κόστος  $K_e max$ .

Συνεπώς το ελάχιστο συνολικό κόστος  $K_{min}$  που μας ενδιαφέρει να βρούμε, αντιστοιχεί σ'ένα χρόνο  $T_a$  της κατασκευής που βρίσκεται ανάμεσα στο  $T_{min}$  και  $T_{max}$ .

### Η διαδικασία για την εφαρμογή της μεθόδου:

1. Βρίσκουμε για κάθε δραστηριότητα της κατασκευής τον ελάχιστο χρόνο διάρκειάς της με το αντίστοιχο μέγιστο κόστος και τον κανονικό χρόνο διάρκειάς της με το αντίστοιχο ελάχιστο κόστος. Μετά, καταστίζουμε τον πίνακα χρόνου κόστους των δραστηριοτήτων που περιέχει για κάθε μια απ' αυτές τα προηγούμενα στοιχεία καθώς και το ειδικό κόστος ή κόστος επιτάχυνσής τους.
2. Επιλύουμε τα δίκτυα και βρίσκουμε τους συνολικούς χρόνους δραστηριοτήτων και τις κρίσιμες διαδρομές στις παρακάτω περιπτώσεις:  
Πρώτο, για το δίκτυο με τους κανονικούς χρόνους δραστηριοτήτων, όπου θα έχουμε σαν διάρκεια όλης της κατασκευής το  $T_{max}$ .  
Δεύτερο, για το δίκτυο με τους ελάχιστους χρόνους δραστηριοτήτων, οπότε θα έχουμε σαν διάρκεια όλης της κατασκευής το  $T_{min}$ .
3. Καταρτίζουμε τον πίνακα των μεταβολών του συνολικού κόστους όταν ο χρόνος που τελειώνει η κατασκευή μεταβάλλεται από  $T_{max}$  μέχρι  $T_{min}$ .

Για να τον καταρτίσουμε, υπολογίζουμε πρώτα πόσο είναι το άμεσο κόστος της κατασκευής όταν η διάρκειά της μεταβάλλεται από  $T_{max}$  σε  $T_{min}$ .



Για  $T_{max}$  έχουμε το ελάχιστο άμεσο κόστος  $K_{min}$ . Συνεπώς προσπαθούμε να βρούμε την αύξησή του στις διάφορες τιμές που παίρνει ο χρόνος κατασκευής καθώς μειώνεται από  $T_{max}$  σε  $T_{min}$ .

Τη μείωση αυτή του χρόνου της κατασκευής, την πετυχαίνουμε μειώνοντας όπου είναι δυνατόν τη διάρκεια των κρίσιμων δραστηριοτήτων του δικτύου με κανονικούς χρόνους.

Πρέπει να μειώσουμε τον χρόνο των κρίσιμων δραστηριοτήτων που έχουν το μικρότερο ειδικό κόστος, ώστε η αύξηση του άμεσου κόστους που θα προκύψει από την μείωση του χρόνου διάρκειάς τους να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη.

Εδώ χρειάζεται προσοχή, γιατί όταν μειώνουμε τις διάρκειες των κρίσιμων δραστηριοτήτων, είναι δυνατόν ν'αλλάξει η κρίσιμη διαδρομή από κάποιους χρόνους και πέρα. Όταν γίνει αυτό, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας την καινούργια κρίσιμη διαδρομή, αν θέλουμε να συνεχίσουμε τη μείωση των διαρκειών των δραστηριοτήτων.

Όταν βρούμε την αύξηση του άμεσου κόστους για τους διάφορους χρόνους της κατασκευής ανάμεσα στο  $T_{max}$  και το  $T_{min}$  την προσθέτουμε στο  $K_{min}$  και έτσι υπολογίζουμε το άμεσο κόστος της κατασκευής στους αντίστοιχους χρόνους.

Μετά, υπολογίζουμε πόσο είναι το έμμεσο κόστος της κατασκευής όταν η διάρκειά της μεταβάλλεται σε τιμές από  $T_{max}$  μέχρι  $T_{min}$ .

Για κάποιον απ' αυτούς το συνολικό κόστος θα γίνεται ελάχιστο.

Η σημασία της μεθόδου είναι μεγάλη γιατί με αυτή δεν παρακολουθούμε μόνο τον προγραμματισμό των εργασιών από άποψη χρόνου, αλλά παρακολουθούμε και τις επιδράσεις στο συνολικό κόστος τους έργου κάθε επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης κρίσιμων δραστηριοτήτων του.

Φυσικά, η εφαρμογή στην πράξη της μεθόδου δεν είναι καθόλου εύκολη αφού στις δυσκολίες για τον προσδιορισμό της διάρκειας των δραστηριοτήτων που έχουμε αναφέρει προηγουμένως, προστίθενται πολλές άλλες, όπως είναι: ο ακριβής υπολογισμός του κόστους των δραστηριοτήτων και του κόστους επιτάχυνσης, ο ακριβής υπολογισμός του έμμεσου κόστους κλπ.



## Πίνακας Μεταβολής Συνολικού Κόστους

Δραστηριότητες / Χρόνος	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128
Αρχή-1												
Αρχή-2												
Αρχή-3												
1-4												
3-4												
4-5												
4-6												
6-7												
7-8												
7-9												
9-10												
10-11												
11-12												
12-13												
13-14												
13-15												
15-16												
16-17												
17-18												
18-19												
19-20												
19-21												
19-23												
21-22												
23-24												
22-25		350	700	1050	1400	1750	2100	2450	2800	2800	2800	2800
25-26												
24-27												
26-29												
27-28												
28-30												
29-30												
30-31										950	1900	2850
31-32												
32-33												
Αυξ. Άμεσ. Κόστ.		350,00 €	700,00 €	1.050,00 €	1.400,00 €	1.750,00 €	2.100,00 €	2.450,00 €	2.800,00 €	3.750,00 €	4.700,00 €	5.650,00 €
Άμεσο Κόστος	193.418,70 €	193.768,70 €	194.468,70 €	194.818,70 €	194.818,70 €	195.518,70 €	196.568,70 €	197.268,70 €	197.618,70 €	199.268,70 €	201.268,70 €	202.918,70 €
Έμμεσο Κόστος	37.530,00 €	37.260,00 €	36.990,00 €	36.720,00 €	36.450,00 €	36.180,00 €	35.910,00 €	35.640,00 €	35.370,00 €	35.100,00 €	34.830,00 €	34.560,00 €
Συνολικό Κόστος	230.948,70 €	231.028,70 €	231.458,70 €	231.538,70 €	231.268,70 €	231.698,70 €	232.478,70 €	232.908,70 €	232.988,70 €	234.368,70 €	236.098,70 €	237.478,70 €

## Πίνακας Μεταβολής Συνολικού Κόστους (συνέχεια)

Δραστηριότητες / Χρόνος	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116
Αρχή-1												
Αρχή-2												
Αρχή-3												
1-4												
3-4												
4-5												
4-6												
6-7												
7-8												
7-9												
9-10												
10-11												
11-12												
12-13												
13-14												
13-15												
15-16												
16-17												
17-18												
18-19												
19-20												
19-21												
19-23												
21-22												
23-24												
22-25	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
25-26												
24-27												
26-29												
27-28												
28-30												
29-30												
30-31	3800	4750	5700	6650	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600
31-32												
32-33						1700	3400	5100	6800	8500	10200	11900
Αυξ. Άμεσ. Κόστ.	6.600,00 €	7.550,00 €	8.500,00 €	9.450,00 €	10.400,00 €	12.100,00 €	13.800,00 €	15.500,00 €	17.200,00 €	18.900,00 €	20.600,00 €	22.300,00 €
Άμεσο Κόστος	204.218,70 €	206.818,70 €	209.768,70 €	212.368,70 €	214.618,70 €	218.918,70 €	223.568,70 €	227.868,70 €	231.818,70 €	237.818,70 €	244.168,70 €	250.168,70 €
Έμμεσο Κόστος	34.290,00 €	34.020,00 €	33.750,00 €	33.480,00 €	33.210,00 €	32.940,00 €	32.670,00 €	32.400,00 €	32.130,00 €	31.860,00 €	31.590,00 €	31.320,00 €
Συνολικό Κόστος	238.508,70 €	240.838,70 €	243.518,70 €	245.848,70 €	247.828,70 €	251.858,70 €	256.238,70 €	260.268,70 €	263.948,70 €	269.678,70 €	275.758,70 €	281.488,70 €

## Πίνακας Μεταβολής Συνολικού Κόστους (συνέχεια)

Δραστηριότητες / Χρόνος	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104
Αρχή-1												
Αρχή-2												
Αρχή-3												
1-4												
3-4												
4-5												
4-6												
6-7												
7-8												
7-9												
9-10												
10-11												
11-12												
12-13												
13-14												
13-15												
15-16												
16-17												
17-18												
18-19												
19-20												
19-21												
19-23												
21-22												
23-24												
22-25	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
25-26												
24-27												
26-29										3900	7800	11700
27-28												
28-30												
29-30				1350	2700	4050	5400	6750	8100	8100	8100	8100
30-31	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600
31-32												
32-33	13600	15300	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000
Αυξ. Άμεσ. Κόστ.	24.000,00 €	25.700,00 €	27.400,00 €	28.750,00 €	30.100,00 €	31.450,00 €	32.800,00 €	34.150,00 €	35.500,00 €	39.400,00 €	43.300,00 €	47.200,00 €
Άμεσο Κόστος	255.818,70 €	263.518,70 €	271.568,70 €	278.918,70 €	285.918,70 €	294.968,70 €	304.368,70 €	313.068,70 €	321.418,70 €	334.368,70 €	347.668,70 €	360.268,70 €
Έμμεσο Κόστος	31.050,00 €	30.780,00 €	30.510,00 €	30.240,00 €	29.970,00 €	29.700,00 €	29.430,00 €	29.160,00 €	28.890,00 €	28.620,00 €	28.350,00 €	28.080,00 €
Συνολικό Κόστος	286.868,70 €	294.298,70 €	302.078,70 €	309.158,70 €	315.888,70 €	324.668,70 €	333.798,70 €	342.228,70 €	350.308,70 €	362.988,70 €	376.018,70 €	388.348,70 €

Δραστηριότητες / Χρόνος	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92
Αρχή-1												
Αρχή-2												
Αρχή-3												
1-4												
3-4												
4-5												
4-6												
6-7												
7-8												
7-9												
9-10												
10-11												
11-12												
12-13												
13-14												
13-15												
15-16												
16-17												
17-18												
18-19												
19-20												
19-21												
19-23												
21-22												
23-24												
22-25	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
25-26								3950	7900	11850	15800	19750
24-27												
26-29	15600	19500	23400	27300	31200	35100	39000	39000	39000	39000	39000	39000
27-28												
28-30												
29-30	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100
30-31	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600
31-32												
32-33	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000
Αυξ. Άμεσ. Κόστ.	51.100,00 €	55.000,00 €	58.900,00 €	62.800,00 €	66.700,00 €	70.600,00 €	74.500,00 €	78.450,00 €	82.400,00 €	86.350,00 €	90.300,00 €	94.250,00 €
Άμεσο Κόστος	372.518,70 €	389.368,70 €	406.568,70 €	423.068,70 €	439.218,70 €	459.968,70 €	481.068,70 €	501.518,70 €	521.618,70 €	546.318,70 €	571.368,70 €	595.768,70 €
Έμμεσο Κόστος	27.810,00 €	27.540,00 €	27.270,00 €	27.000,00 €	26.730,00 €	26.460,00 €	26.190,00 €	25.920,00 €	25.650,00 €	25.380,00 €	25.110,00 €	24.840,00 €
Συνολικό Κόστος	400.328,70 €	416.908,70 €	433.838,70 €	450.068,70 €	465.948,70 €	486.428,70 €	507.258,70 €	527.438,70 €	547.268,70 €	571.698,70 €	596.478,70 €	620.608,70 €



Δραστηριότητες / Χρόνος	91	90	89	88	87	86	85	84	83	Ειδικό Κόστος	Κανον. Χρον.	Ελαχ. Χρον.	Συν. Χρον. Περιθώρ.
Αρχή-1										0	1	1	4
Αρχή-2										0	2	2	3
Αρχή-3										0	5	5	0
1-4										0	1	1	4
3-4										0	1	1	0
4-5										0	2	2	2
4-6		3960	7920	7920	7920	7920	7920	7920	7920	3960	3	1	0
6-7										0	1	1	0
7-8										5800	2	1	3
7-9										6000	4	3	0
9-10										0	1	1	0
10-11										0	2	2	0
11-12										6000	3	1	0
12-13										0	1	1	0
13-14										0	2	2	1
13-15										0	2	2	0
15-16										0	1	1	0
16-17										0	2	2	0
17-18										0	3	3	0
18-19										0	1	1	0
19-20										0	2	2	2
19-21							6100	6100	6100	6100	4	3	0
19-23										2500	4	2	35
21-22										0	1	1	0
23-24										300	4	2	35
22-25	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	350	17	9	0
25-26	23700	27650	31600	35550	39500	43450	43450	43450	43450	3950	21	15	0
24-27										3000	7	5	48
26-29	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	39000	3900	21	10	0
27-28										3800	5	3	48
28-30										3500	4	3	48
29-30	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	1350	9	3	0
30-31	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	7600	950	13	5	0
31-32								3965	7930	3965	3	1	0
32-33	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	1700	21	11	0
Αυξ. Άμεσ. Κόστ.	98.200,00 €	106.110,00 €	114.020,00 €	117.970,00 €	121.920,00 €	125.870,00 €	131.970,00 €	135.935,00 €	139.900,00 €				
Άμεσο Κόστος	619.818,70 €	652.428,70 €	685.388,70 €	713.738,70 €	741.738,70 €	778.298,70 €	817.358,70 €	849.673,70 €	881.638,70 €				
Έμμεσο Κόστος	24.570,00 €	24.300,00 €	24.030,00 €	23.760,00 €	23.490,00 €	23.220,00 €	22.950,00 €	22.680,00 €	22.410,00 €				
Συνολικό Κόστος	644.388,70 €	676.728,70 €	709.418,70 €	737.498,70 €	765.228,70 €	801.518,70 €	840.308,70 €	872.353,70 €	904.048,70 €				

# Φωτοβολταϊκά

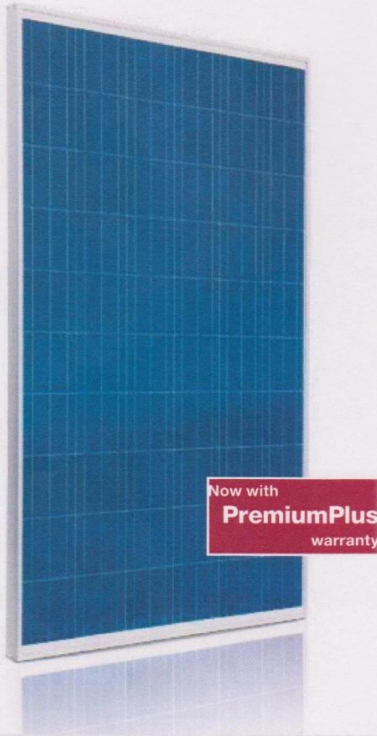
Η προσφορά που δόθηκε από την εταιρεία **Anky Ανανεώσιμες Πηγές Κυκλάδων** που εδράζεται στη Χώρα της Νάξου ήταν η εξής:

Specifications | Photovoltaic modules



## Conergy PowerPlus 230P-250P

Conergy PowerPlus solar modules offer premium quality that pays for itself. They guarantee high system yields and reliable operation over the entire term, and under the most demanding environmental and weather conditions. They are manufactured to the highest quality standards and are characterised by many well thought through details and characteristics that set standards in this combination. For this why we offer our unique PremiumPlus warranty.



- High yields in practice**
  - High-performance modules with polycrystalline, triple busbar cell technology
  - High efficiency, even in poor light conditions
  - Up to 3% more module output through positive performance tolerance
  - High yield security thanks to linear performance guarantee for 25 years<sup>1</sup>
- Premium quality for long service life**
  - 12 years product warranty<sup>1</sup>
  - High-quality and quality-tested materials and TÜV-certified production
  - Secure junction box and cavity-free frame
  - High stability, for example in snow, wind and hail, and now with a module load of up to 6,000 Pascal
  - Resistant to all weather conditions and to salt spray and ammonia vapours
  - Free module take-back programme through PV CYCLE<sup>2</sup>
- Planning flexibility**
  - Recommended for solar energy systems of any size and in any environment
  - Optimum area utilisation with optional portrait or landscape installation
- Easy to install**
  - Clamping areas now tested right into the corners for even more flexible installation
  - Simple transport – one of the lightest modules of the performance class, with a load capacity of 6,000 Pascal
  - Secure installation thanks to reverse polarity protected plugs with twist lock

**1 | More output**  
High level of performance, with up to 250 Wp rated capacity and an additional 3% positive performance tolerance, increase the yield still further, even in small areas.

**2 | Very high loading capacity**  
The high-quality design withstands loads of up to 6,000 Pascal or the impact of golf ball-sized hailstones falling at a speed of 120 km/h with ease.

**3 | High-quality materials**  
Premium quality through the use of high-quality materials. The waterproof, soldered and sealed junction box, for example, is particularly secure, and with its passively cooled 3-bypass diodes, it ensures the highest yields, even in unfavourable ambient conditions.

**4 | Conergy premium quality**  
The entire module development, production, quality assurance and module production is TÜV-certified to ISO 9001 and 14001, and meets or exceeds all relevant standards.




<sup>1</sup> Valid for registered modules of the PowerPlus series. Otherwise, standard warranty conditions apply.  
<sup>2</sup> Only for PV-CYCLE member countries, more information at [www.pvcycle.com](http://www.pvcycle.com)

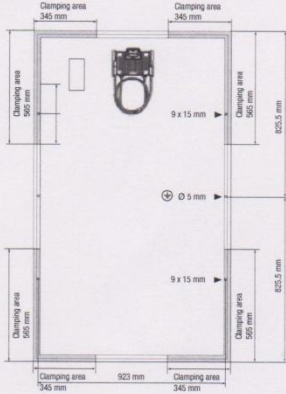
Το μοντέλο των φωτοβολταϊκών συστημάτων που προτάθηκε ήταν το Γερμανικό **Conergy PowerPlus 230P-250P** με 12 χρόνια εργοστασιακή εγγύηση υψηλής ποιότητας.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι τιμές της ισχύος των πάνελ καθώς και οι κιλοβατώρες που μπορούν να αποδόσουν ανάλογα με την χρήση τους.

Specifications | Photovoltaic modules



## Conergy PowerPlus 230P-250P



Module dimensions (L x W x H):<sup>1</sup> 1,651 × 986 × 46 mm  
 Cell dimensions: 156 × 156 mm  
 No. of cells: 60  
 Cell type: Polycrystalline cell incorporating 3-busbar technology

NOCT:<sup>2</sup> 46° C ± 2° C  
 Maximum permissible load: 6,000 Pa<sup>3</sup>  
 Front cover type: Micro-structured solar glass, 3.2 mm diameter  
 Cable: 2 × 1,000 mm length, 4 mm<sup>2</sup> cross-section  
 Plug type: Huber + Suhner: plug connector with integrated twist lock

Frame material: Anodised aluminium  
 Module weight:<sup>4</sup> 19.6 kg  
 Maximum permissible system voltage: 1,000 V  
 Reverse current loadability (I<sub>a</sub>): 20 A  
 Reduction of efficiency from 1,000 W/m<sup>2</sup> to 200 W/m<sup>2</sup> in accordance with EN 60904-1: At 200 W/m<sup>2</sup>, 97 % of STC efficiency is achieved  
 Certification: IEC/EN 61215 Ed. 2, IEC/EN 61730, SK II, MCS  
 Product warranty:<sup>5</sup> 12 years  
 Performance guarantee:<sup>5</sup> >82% of nominal output in year 25

Conergy PowerPlus	230P	235P	240P	245P	250P
<b>Electrical ratings under standard test conditions:<sup>6</sup></b>					
Nominal output (P <sub>nom</sub> )	230 W	235 W	240 W	245 W	250 W
Performance tolerance	-0/+3 %	-0/+3 %	-0/+3 %	-0/+3 %	-0/+3 %
Module efficiency (P <sub>nom</sub> )	14.13 %	14.44 %	14.74 %	15.05 %	15.36 %
Voltage at maximum performance (U <sub>mpo</sub> ) <sup>7</sup>	29.30 V	29.49 V	29.70 V	29.81 V	30.01 V
Current at maximum performance (I <sub>mpo</sub> ) <sup>7</sup>	7.95 A	8.06 A	8.15 A	8.29 A	8.40 A
Off-load voltage (U <sub>oc</sub> ) <sup>7</sup>	36.22 V	36.37 V	36.48 V	36.89 V	37.12 V
Short-circuit current (I <sub>sc</sub> ) <sup>7</sup>	8.42 A	8.51 A	8.62 A	8.71 A	8.81 A
Temperature coefficient (P <sub>mpo</sub> )	-0.44 %/°C	-0.44 %/°C	-0.44 %/°C	-0.44 %/°C	-0.44 %/°C
Temperature coefficient (U <sub>oc</sub> ), absolute	-0.120 V/°C	-0.120 V/°C	-0.120 V/°C	-0.120 V/°C	-0.120 V/°C
Temperature coefficient (U <sub>oc</sub> ), in percent	-0.33 %/°C	-0.33 %/°C	-0.33 %/°C	-0.33 %/°C	-0.33 %/°C
Temperature coefficient (I <sub>sc</sub> ) absolute	4.90 mA/°C	4.97 mA/°C	5.02 mA/°C	5.08 mA/°C	5.47 mA/°C
Temperature coefficient (I <sub>sc</sub> ) as a percentage	0.059 %/°C	0.059 %/°C	0.059 %/°C	0.059 %/°C	0.059 %/°C
<b>Electrical rating at 800 W/m<sup>2</sup>, NOCT and AM 1.5</b>					
Power (P <sub>mpo</sub> )	172.38 W	175.92 W	179.18 W	182.94 W	186.64 W
Off-load voltage (U <sub>oc</sub> )	33.21 V	33.35 V	33.45 V	33.84 V	34.05 V
Short-circuit current (I <sub>sc</sub> )	6.82 A	6.89 A	6.98 A	7.05 A	7.14 A
Voltage (U <sub>mpo</sub> )	26.77 V	26.95 V	27.14 V	27.25 V	27.43 V
Current (I <sub>mpo</sub> )	6.44 A	6.53 A	6.60 A	6.71 A	6.80 A

<sup>1</sup> Dimensional tolerance: ±1 mm  
<sup>2</sup> Nominal operating temperature of the cell at 800 W/m<sup>2</sup> irradiation, 20° C ambient temperature, wind speed of 1 m/s  
<sup>3</sup> In accordance with IEC 61215 Ed. 2  
<sup>4</sup> Weight tolerance: ±0.5 kg  
<sup>5</sup> Valid for registered modules of the PowerPlus series. Otherwise, standard warranty conditions apply.  
<sup>6</sup> Standard test conditions defined as follows: 1,000 W/m<sup>2</sup> radiant power at a spectral density of AM 1.5 and a cell temperature of 25° C  
<sup>7</sup> Typical production values

This data sheet complies with the specifications of DIN EN 50380.

Conergy AG, Anickalmannplatz 1, 20637 Hamburg, Germany | www.conergy.com

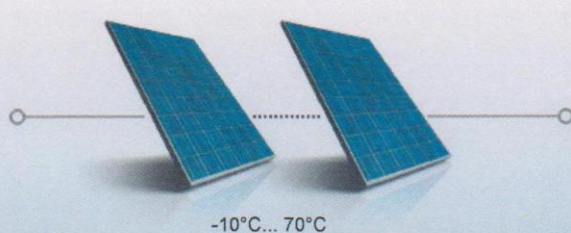
Available at:

Subject to technical modifications without notice. 2012©Conergy  
 PowerPlus\_230P\_250P\_TD\_ENG\_2012-01-13

Στη συνέχεια αναγράφονται τα **τεχνικά χαρακτηριστικά** της εγκατάστασης και η **ετήσια ενεργειακή απόδοση**, η οποία κατά προσέγγιση ανέρχεται στις **2391,9 kWh**.



## Επιτήρηση συστήματος (ΚΕΑ)



### Στοιχειοσειρά A

Conergy \*User\*

Power Plus 240P

Δομοστοιχεία x στοιχειοσειρές:

7 x 1

Κλίση / Αζιμούθιο:

25° / 0°

### Μετατροπέας

1 x Sunny Boy SB 1700

Μέγ. αποδοτικότητα: 93,5 %

Βαθμός απ. σταθμ. κατά ΕΕ: 91,8 %

Μέγ. ισχύς AC: 1,70 kW

Μέγ. ισχύς DC : 1,85 kW

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Μέγιστη ισχύς Φ/Β γεννήτριας: 1,68 kW

Συνολικός αριθμός δομοστοιχείων: 7

Επιφάνεια Φ/Β γεννήτριας: 11,6 m<sup>2</sup>

Αριθμός μετατροπέων: 1

Μέγ. ισχύς DC : 1,85 kW

μεγ. AC-Ενεργός ισχύς : 1,70 kW

Αποδοτικότητα μετατροπέα: 92,0 %

Λόγος ονομαστικής ισχύος: 110 %

Ετήσια εν. απόδοση (κατά προσ.): 2391,9 kWh

Συντελεστής ενεργειακής χρήσης: 100,0 %

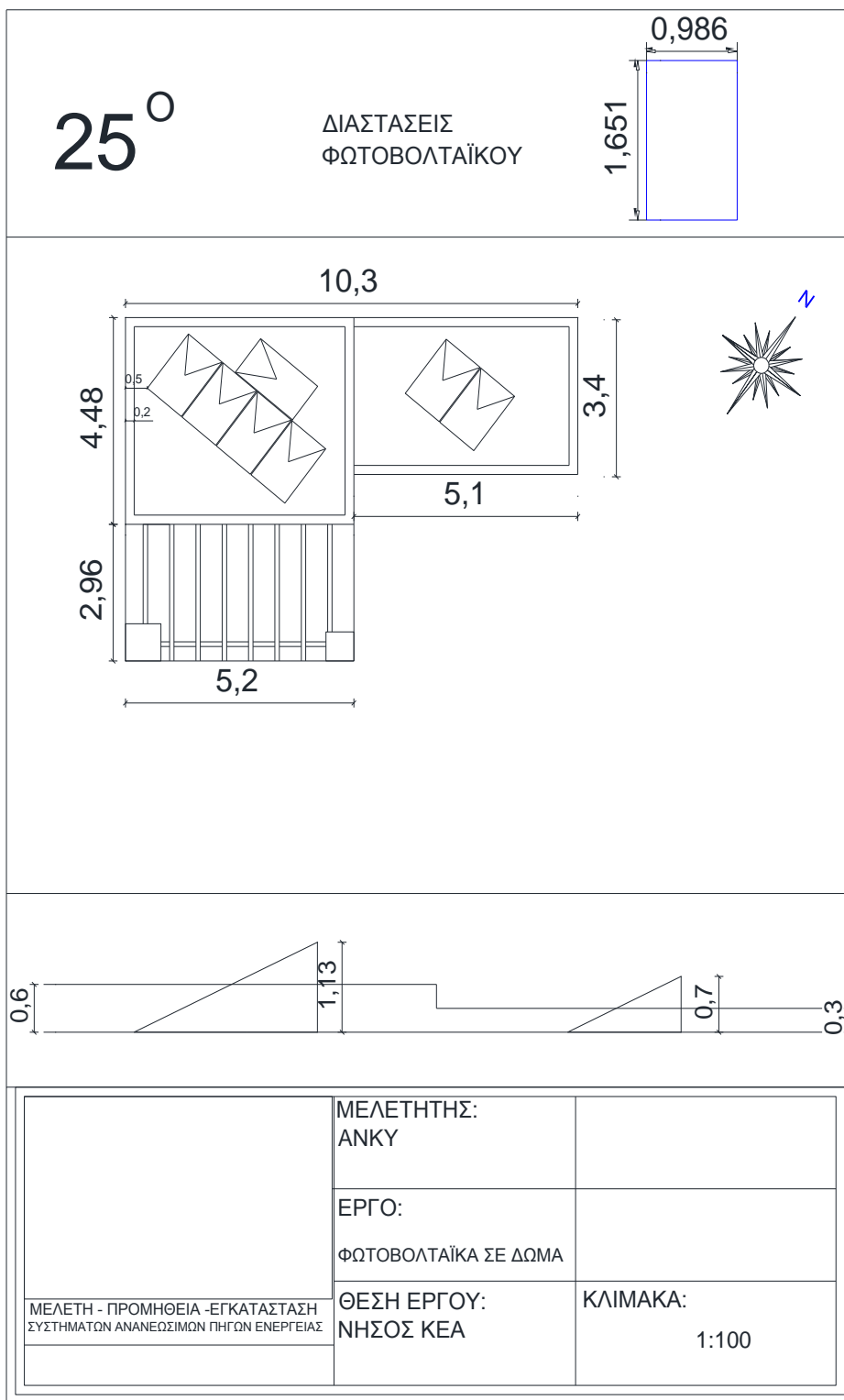
Λόγος απόδοσης (κατά προσέγγιση) \*: 81 %

Ειδ. εν. απ. (κατά προσ.): 1424 kWh/kWp

Απώλειες καλωδίου (% σε Φ/Β ενέργεια): ασήμαντες



Τέλος παρακάτω φαίνονται σε κάτοψη και τομή η χωροθέτηση των πάνελ στο δώμα, ο προσανατολισμός τους, καθώς και οι διαστάσεις τους.



## Πέργκολες

Η προσφορά που δόθηκε από την εταιρεία DomoGroup ήταν η εξής:

- Η πέργκολα του ισογείου στην νοτιοδυτική πλευρά της οικίας με διαστάσεις 3,80X4,20m έχει κόστος 1.360€ από ξύλο πεύκου, ενώ από ιρόκο 2.050€.
- Το κόστος της πέργκολας του ισογείου στην νοτιοανατολική πλευρά της κατοικίας με διαστάσεις 8,50X4,00m και 3,20X4,00m (κάνει γάμα) ανέρχεται στα 4.000€ από ξύλο πεύκου και στα 6.000€ από ιρόκο.
- Η πέργκολα του Α' ορόφου στην νοτιοανατολική πλευρά του κτιρίου με διαστάσεις 2,96X5,20m κοστολογείται στα 1.360€ από ξύλο πεύκου, ενώ από ιρόκο 2.050€.

Να σημειωθεί ότι οι τιμές που δόθηκαν περιλαμβάνουν την μεταφορά και την τοποθέτησή τους.



Τελικά προτιμήθηκαν οι πέργκολες να κατασκευαστούν από ξύλο ιρόκο, διότι είναι πιο ωραίες αισθητικά, αλλά και έχουν καλύτερη ποιότητα από το ξύλο του πεύκου. Αυτό είναι απαραίτητο για την κατοικία, καθώς όπως φαίνεται και στις φωτογραφίες το κτίριο βρίσκεται κοντά στη θάλασσα και συνεπώς τα επίπεδα υγρασίας είναι πολύ υψηλά στην ατμόσφαιρα.



## Εσωτερικά κλιμακοστάσια

Η προσφορά που δόθηκε από την εταιρεία DomoGroup ήταν η εξής:

- Το κλιμακοστάσιο του υπογείου που οδηγεί στο ισόγειο έχει κόστος 13.000€.
- Το κλιμακοστάσιο του ισογείου που οδηγεί στον Α' όροφο έχει κόστος 17.000€.



Οι τιμές είναι αρκετά αυξημένες λόγω του ότι η εταιρεία αυτή εδράζεται στο Μαρούσι Αττικής και συνεπώς το κόστος των μεταφορικών είναι πολύ μεγάλο.

# Υγιεινή και ασφάλεια



Οι εργασίες που απαιτούν τη σωστή υγιεινή και ασφάλεια μέσα στο εργοτάξιο καθ' όλη τη διάρκεια του έργου είναι οι εξής:

1. Εκσκαφές
2. Χωματοουργικές εργασίες
3. Κατασκευές
4. Συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση προκατασκευασμένων στοιχείων
5. Διαμόρφωση ή εξοπλισμός
6. Εργασίες βαφής και καθαρισμού

Τονίζεται ότι ο ορισμός του εργοταξίου στα οικοδομικά έργα **δεν περιλαμβάνει μόνο το κτίριο**, αλλά και το οικόπεδο, τα υλικά και τα μηχανήματα, δηλαδή γενικά όλες τις κινήσεις που λαμβάνουν χώρα στον συγκεκριμένο χώρο. Εργοτάξιο επίσης είναι και τα έργα οδοποιίας, υδραυλικών, ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, υπόγειων έργων κ.α., τα οποία νοούνται ως έργα πολιτικού μηχανικού ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή μη κατασκευής κτιρίου σε αυτά. Πριν από την έναρξη των εργασιών στο εργοτάξιο πρέπει να λάβουν χώρα οι παρακάτω ενέργειες:

#### • ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΜΕΤΡΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Α) Προμήθεια του **Ημερολογίου Μέτρων Ασφαλείας (Η.Μ.Α.)**, το οποίο έχει συγκεκριμένο τύπο και θεωρείται από την έδρα των ΚΕ.Π.Ε.Κ. ή τα περιφερειακά Τμήματα Τεχνικής και Υγειονομικής Επιθεώρησης Εργασίας, που είναι αντίστοιχα αρμόδια στην περιοχή.

Β) Με το Π.Δ. 305/96 άρθρο 3. 14 επεκτείνεται η υποχρέωση τήρησής του σε όλα τα εργοτάξια, που απαιτείται εκ των προτέρων γνωστοποίηση ανεξαρτήτως θέσεως και όγκου (Ιδιωτικά και Δημόσια Έργα ).

Γ) Η εκ των προτέρων γνωστοποίηση απαιτείται όταν η προβλεπόμενη διάρκεια των εργασιών θα υπερβεί τις 30 εργάσιμες ημέρες και θα απασχολούνται ταυτόχρονα πάνω από 20 εργαζόμενοι ή ο προβλεπόμενος όγκος εργασίας θα υπερβαίνει τα 500 ημερομίσθια. Αυτή διαβιβάζεται από τον Γενικό Εργολάβο ή ελλείψει αυτού από τον Κύριο του Έργου στην αρμόδια έδρα των ΚΕ.Π.Ε.Κ. ή τα τμήματα Τεχνικής και Υγειονομικής Επιθεώρησης πριν την έναρξη των εργασιών. Το περιεχόμενό της εκ των προτέρων γνωστοποίησης (στοιχεία του έργου και των παραγόντων της κατασκευής ) δίδεται στο παράρτημα ΙΙΙ του Π.Δ. 305/96.

Δ) Σύμφωνα με το Π.Δ. 1073/81 άρθρο 113 Η.Μ.Α. τηρείται με την φροντίδα του Εργοδότη σε όλα τα εργοτάξια (Ιδιωτικά και Δημόσια Έργα).

Ε) Το Η.Μ.Α. ενημερώνεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό με τις υποδείξεις του για τη λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας (Ν. 1396/83 άρθρο 8. 2). Στο Η.Μ.Α. μπορούν επίσης να γράφουν και οι Επιθεωρητές Εργασίας.

ΣΤ) Το Η.Μ.Α. τηρείται στο χώρο του εργοταξίου με ευθύνη του Εργολάβου ή του Υπεργολάβου ολοκλήρου του έργου και όταν δεν υπάρχουν αυτοί με ευθύνη του Κυρίου του Έργου.

Ζ) Στο Η.Μ.Α. αναγράφονται οπωσδήποτε τα παρακάτω, όπως και όποιες άλλες απαιτήσεις προκύπτουν από συναφείς διατάξεις ή κανόνες ασφαλείας :

- Οι έλεγχοι των ανυψωτικών μηχανημάτων
- Οι έλεγχοι των συρματόσχοινων
- Οι έλεγχοι των πρανών των εκσκαφών και ο έλεγχος των αντιστηρίξεών τους.
- Οι έλεγχοι προ της επαναλήψεως των εργασιών που διεκόπησαν εξ' αιτίας θεομηνίας.
- Η βεβαίωση πληρότητας και ευστάθειας, από τον Επιβλέποντα Μηχανικό, για την καταλληλότητα των κριωμάτων .
- Η άδεια του Επιβλέποντα Μηχανικού για την εγκατάσταση ανυψωτικής μηχανής σε κριώμα (Π.Δ. 1073/81, άρθρο 113 ).

#### • ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

Α) Ο χώρος εργασίας και εναποθήκευσης των υλικών θα πρέπει να περιφράσσεται έτσι ώστε να ελέγχεται η είσοδος στο χώρο αυτό ( Κτιριοδομικός Κανονισμός άρθρο 5 . 2 σε συνδυασμό με το Π.Δ. 305/96 , παρ. IV, μέρος Α παρ. 18 ). Επίσης θα πρέπει να τοποθετείται η κατάλληλη σήμανση, όπως φαίνεται στις παρακάτω πινακίδες ( Π.Δ. 105 / 95 ).

### **ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟΥΣ ΜΗ ΕΧΟΝΤΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑ**



Απαγορεύεται  
η είσοδος στους  
μη έχοντες ειδική άδεια

## • ΑΤΟΜΙΚΑ ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Α) Οι εκτελούντες το έργο ( Εργολάβος ολοκλήρου του έργου ή Υπεργολάβος τμήματος του έργου ή Κύριος του έργου ) θα πρέπει να παρέχουν τα απαιτούμενα κατά περίπτωση ατομικά μέσα προστασίας, τα οποία πρέπει να είναι πιστοποιημένα κατά CE (Π.Δ. 396/94, άρθρο 9.γ ) και να φροντίζουν για τη χρήση τους από τους εργαζόμενους. Οι εργαζόμενοι με τη σειρά τους θα πρέπει να χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας, εφαρμόζοντας τα στις ανατομικές τους αναλογίες (Π.Δ. 1073 /81 , άρθρο 102 ).

Β) Κράνη προστασίας της κεφαλής φορούν όλοι οι εργαζόμενοι, ανεξάρτητα από τη δουλειά που κάνουν (Π.Δ. 1073/81, άρθρο 103 ).



Υποχρεωτική προστασία του κεφαλιού

Γ) Απαγορεύονται οι σαγιονάρες, τα τακούνια, τα πέδιλα και γενικά τα ακατάλληλα υποδήματα. Τα υποδήματα πρέπει να είναι τύπου μποτίνι με γερή και αντιολισθητική σόλα και σκληρή άνω επιφάνεια για προστασία από την πτώση βαρέων αντικειμένων (Π.Δ. 1073/81 , άρθρο 106 ).



Υποχρεωτική προστασία των ποδιών



Δ) Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ζώνες ασφαλείας, όταν δεν υπάρχει άλλος αποτελεσματικός τρόπος προφύλαξης από την πτώση ( Π.Δ. 1073 / 81, άρθρο 107 ).

Ε) Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προσωπίδες ή γάντια σε εργασίες που μπορεί να βλάψουν τα μάτια ή τα χέρια αντίστοιχα ( Π.Δ. 1073/81, άρθρα 104 και 105 ).

ΣΤ) Όλα τα χρησιμοποιούμενα ατομικά μέσα προστασίας πρέπει να είναι τα απολύτως κατάλληλα για την αποφυγή του συγκεκριμένου κάθε φορά κινδύνου. Επίσης πρέπει να συντηρούνται, να καθαρίζονται και να αποθηκεύονται με ιδιαίτερη φροντίδα ( Π.Δ. 1073/81, άρθρο 102).

Ζ) Απαγορεύονται οι ζώνες, οι γραβάτες, τα μαντήλια λαιμού και γενικά ρούχα που προεξέχουν, καθώς και τα δακτυλίδια, οι αλυσίδες, οι ταυτότητες κλπ. Διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος σοβαρού τραυματισμού, όταν κάτι από τα παραπάνω κάπου “ πιαστεί ” (Π.Δ. 1073/81 άρθρο 108 ).

• **Στο χώρο του εργοταξίου πρέπει να υπάρχει φαρμακείο** για την παροχή πρώτων βοηθειών, το οποίο θα πρέπει να είναι τοποθετημένο σε εύκολα προσιτό σημείο και να επιβλέπεται με μέριμνα του εργοδότη, ώστε να παρέχει επαρκείς ποσότητες φαρμακευτικών ειδών (Π.Δ. 1073/81, άρθρο 110. 1 ).



• **Σύνταξη Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) και Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ )**. Το ΣΑΥ+ΦΑΥ λαμβάνουν χώρα για το έργο κατά την έκδοση της οικοδομικής άδειας, μια και αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των δικαιολογητικών που υποβάλλονται σύμφωνα με τις κείμενες πολεοδομικές διατάξεις. Κατά την εκτέλεση του έργου το Σχέδιο και ο Φάκελος Ασφαλείας θα πρέπει να τηρούνται στο εργοτάξιο με ευθύνη του εργολάβου ολοκλήρου του έργου και εάν δεν υπάρχει του κυρίου του έργου και να είναι στη διάθεση των ελεγκτικών αρχών (Π.Δ. 305/96 άρθρο 3. 8 ,10 ).



**Πριν την έναρξη των εργασιών** ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αναπροσαρμογή του Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας, ενώ **μετά το πέρας των εργασιών** στην αναπροσαρμογή του Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας (Π.Δ. 305/96, άρθρο 3. 9 ).

- Στις γενικές υποχρεώσεις των εργοδοτών, εκτός από τη λήψη των αναγκαίων μέτρων για την προστασία της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων και την **πρόληψη των επαγγελματικών κινδύνων** , είναι η ενημέρωση και η κατάρτιση των εργαζομένων σε σχετικά θέματα (Π.Δ. 305/96, άρθρο 8 σε συνδυασμό με το Π.Δ. 17/96, άρθρο 7 ).
- Σε περίπτωση ατυχήματος, οι κατά το νόμο εργοδότες και οι εκπρόσωποί τους θα πρέπει να **αναγγέλλουν το περιστατικό (ατύχημα)**, εντός 24 ωρών στην αρμόδια έδρα του ΚΕ.Π.Ε.Κ. ή τα περιφερειακά τμήματα Τεχνικής και Υγειονομικής Επιθεώρησης και στους νομούς που δεν υπάρχουν αντίστοιχα τμήματα στην έδρα του ΚΕ.Π.Ε.Κ..

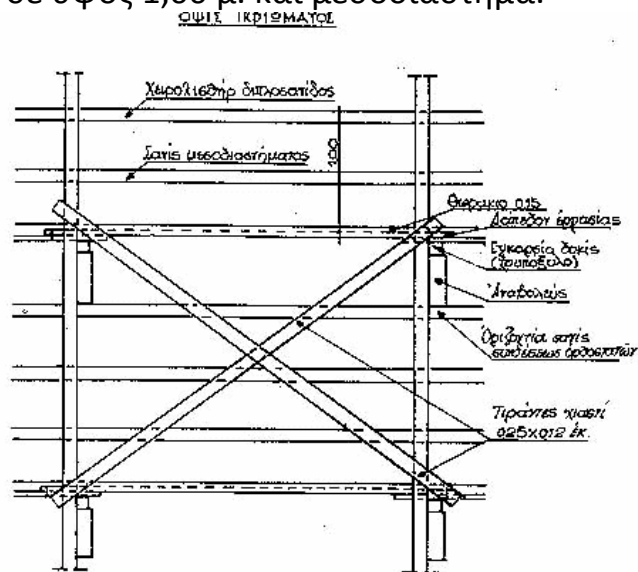


## ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Προστατευμένα πέρατα πλακών και ξυλοτύπων, σύμφωνα με το Π.Δ. 778/80, άρθρο 17.

Χρήση φορητών καλωδίων ηλεκτρικού ρεύματος σύμφωνα με το Π.Δ. 1073/81, άρθρο 81.

Τα δάπεδα εργασίας των ικριωμάτων θα πρέπει να έχουν πλάτος τουλάχιστον 60 εκ. (τρία μαδέρια) υγιούς ξυλείας και πλευρική προστασία με χειρολισθήρα σε ύψος 1,00 μ. και μεσοδιάστημα.



Σχ. 3

### ΚΑΤΟΨΙΣ ΙΚΡΙΩΜΑΤΟΣ ΕΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΝ ΕΞΕΡΣΕΩΝ



Σχ. 4

Κατακόρυφα ανοίγματα, προστασία έναντι πτώσης σύμφωνα με το Π.Δ. 1073/81, άρθρο 41 ).

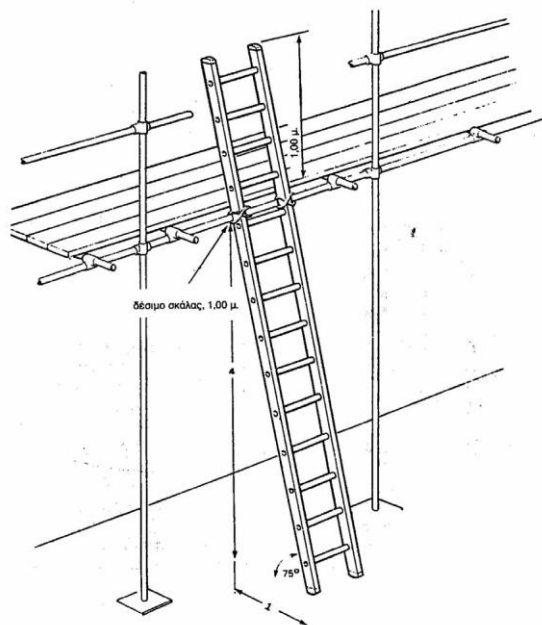
Οι ράμπες προσπέλασης θα πρέπει να έχουν προστασία έναντι πτώσης σύμφωνα με το Π.Δ. 778/80, άρθρο 16.

Οι σταθερές κλίμακες θα πρέπει να είναι βατές με ασφάλεια σύμφωνα με το Π.Δ. 1073/81, άρθρο 43. 1.

Οι σταθερές κλίμακες θα πρέπει να φέρουν πλευρική προστασία έναντι πτώσης σύμφωνα με το Π.Δ. 1073/81, άρθρο 43. 2



Οι κινητές κλίμακες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με το Π.Δ. 22/33.



α/ Κλίση σκάλας 1:4  
β/ Ύψος 1,00 μ. πάνω από το δάπεδο  
γ/ Δέσιμο με τη σκαλωσιά

Οριζόντια ανοίγματα, προστασία έναντι πτώσης σύμφωνα με το Π.Δ. 1073/81, άρθρο 40 ).



Ο ηλεκτρολογικός πίνακας (προσωρινή παροχή ρεύματος) πρέπει να είναι κλειδωμένος όταν δεν εκτελούνται εργασίες (Π.Δ. 1073/81, άρθρο 77), να είναι γειωμένος και να ελέγχεται ότι υπάρχει αντιηλεκτροπληξιακός διακόπτης, ώστε σε περιπτώσεις βραχυκυκλώματος να σταματάει η παροχή.

Επίσης πρέπει στον πίνακα να είναι σημειωμένα τα στοιχεία (όνομα, δ/νση) του αδειούχου ηλεκτρολόγου (Π.Δ./81, άρθρο 76 ).



Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Εναέριοι αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος, ελάχιστες απαιτούμενες αποστάσεις και απαραίτητες ενέργειες σύμφωνα με το Π.Δ. 1073/81 , άρθρα 78 & 79.



**Μετακίνηση ή ανύψωση φορτίων κοντά ή κάτω από καλώδια είναι επικίνδυνη!**



## Ισχύουσα νομοθεσία



Π.Δ. 22/1933 “ Περί ασφαλείας εργατών και υπαλλήλων (τ.ρ. Π.Δ. 17/1978) εργαζομένων επί φορητών κλιμάκων “. ( ΦΕΚ 406/Α133-ΦΕΚ 20/Α/17-2-1978 )

- Προσδιορίζονται οι υποχρεώσεις των εργοδοτών (άρθρα 1, 2) και οι απαιτούμενες προδιαγραφές για ασφαλείς κλίμακες αναλόγως του είδους αυτών (απλές φορητές, ολισθαίνουσες, αρθρωτές, μηχανικές κλίμακες ).

Π.Δ. 778/1980 “ Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών “. ( ΦΕΚ 193/Α/26-8-1980 )

- Αναφέρεται στις απαιτήσεις της νομοθεσίας για την εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών εργασίας επί των ικριωμάτων. Πριν την έναρξη εκτέλεσης εργασίας επί των ικριωμάτων απαιτείται βεβαίωση του επιβλέποντος μηχανικού σε ότι αφορά την πληρότητα και ευστάθεια του ικριώματος (άρθρα 3 και 2 ). Ακόμα τα ικριώματα επιθεωρούνται από τον επιβλέποντα μηχανικό : α)προ της εγκατάστασης κάθε συνεργείου β) άπαξ της εβδομάδας γ) σε περίπτωση θεομηνίας προ της επαναλήψεως των εργασιών.
- Προδιαγραφές για την ασφαλή συναρμολόγηση στεγών (άρθρο 18 ).
- Εργασία επί στεγών μόνο με την εξασφάλιση των εργαζομένων έναντι πτώσης (άρθρο 19 ).



Π.Δ. 1073/81 " Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητος Πολιτικού Μηχανικού ". ( ΦΕΚ 260/16-9-1981 )

- Τμήμα Ι – Εργασίες εκσκαφών
- Τμήμα ΙΙ – Εργασίες κατεδαφίσεων
- Τμήμα ΙΙΙ – Ικριώματα
- Τμήμα ΙV - Μηχανήματα οικοδομών – Εργοταξίων
- Τμήμα V - Ηλεκτροδότηση εργοταξίων
- Τμήμα VI – Διακίνηση υλικού
- Τμήμα VII –Χώροι ή εγκαταστάσεις με ειδικούς κινδύνους – πυρκαγιά
- Τμήμα VIII – Διάφορες εργασίες – Ατομικά μέσα προστασίας (άρθρο 102 έως 108 ) – Υγιεινή εστίασης – Α' Βοήθειες (άρθρα 109 έως 110) – Υποχρεώσεις εργοδοτών , εργαζομένων (άρθρα 111, 112 ).

Ν. 1396 / 1983 " Υποχρεώσεις λήψης και τήρησης των μέτρων ασφαλείας στις οικοδομές και τα λοιπά ιδιωτικά έργα ". ( ΦΕΚ 126/A/15-9-1983 )

- Αναφέρονται λεπτομερώς οι υποχρεώσεις του κυρίου του έργου, εργολάβου, υπεργολάβων, μελετητή και επιβλέποντα μηχανικού.
- Τήρηση Η.Μ.Α. σε Ιδιωτικά Τεχνικά Έργα σε οικισμούς άνω των 10.000 κατοίκων ή σε αυτά που έχουν όγκο 1.000 κυβικά μέτρα και άνω. Το Η.Μ.Α. ενημερώνει ο επιβλέπων μηχανικός με τις υποδείξεις του για τη λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

Υ.Α.136646/84 " Ημερολόγιο μέτρων ασφαλείας (ΗΜΑ)". ( ΦΕΚ 154/B/19-3-84 )

- Τρόπος έκδοσης, θεώρησης, τύπος, τρόπος τήρησης και περιεχόμενο του Η.Μ.Α..

Ν. 1430/1984 " Κύρωση της υπ' αριθμ. 62 Διεθνούς σύμβασης Εργασίας, που αφορά τις διατάξεις ασφαλείας στην οικοδομική βιομηχανία και τη ρύθμιση θεμάτων που έχουν σχέση με αυτήν ". ( ΦΕΚ 49/A/18-4-1984 )

Ν. 1568/1985 " Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων ( συμπληρώσεις και τροποποιήσεις)

Ν. 1769/88 και Ν. 1682/87 )". ( ΦΕΚ 177/A/18-10-1985 )

- Τεχνικός Ασφαλείας (ΤΑ) και Γιατρός Εργασίας (ΓΕ) (άρθρο 4,5,6,7,8 ). Σε όλα τα εργοτάξια ο εργοδότης έχει υποχρέωση να χρησιμοποιεί υπηρεσίες Τ.Α.. Στα εργοτάξια με αριθμό εργαζομένων 50 και άνω, ο εργοδότης έχει υποχρέωση να χρησιμοποιεί και υπηρεσίες Γ.Ε.. Τα προσόντα και οι ώρες απασχόλησης του Τ.Α. και του Γ.Ε. ορίζονται από το Π.Δ. 294/88 σε συνδυασμό με το άρθρο 5 του Ν. 1568/85 και του Π.Δ. 17/96.

Υ.Α.131325/87 " Σύσταση μεικτών επιτροπών ελέγχου σε οικοδομές και εργοταξιακά έργα ". ( ΦΕΚ 467/Β/28-8-1987 )

Π.Δ.315/1987 " Σύσταση επιτροπών υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας (Ε.Υ.Α.Ε.) σε εργοτάξια οικοδομών και εν γένει τεχνικών έργων". ( ΦΕΚ 149/Α/25-8-1987 )

Ν. 294/1988 " Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης ΤΑ + ΓΕ, επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα ΤΑ για τις επιχειρήσεις, εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 παρ.1 του Ν.1568/85 "Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων ". ( ΦΕΚ 138/Α/1988)

Π.Δ.225/1989 " Υγιεινή και ασφάλεια στα υπόγεια τεχνικά έργα ".( ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989 )

- Αυξημένες υποχρεώσεις του κυρίου του έργου, του εργολάβου, των υπεργολάβων, του επιβλέποντος μηχανικού και των εργαζομένων σε όλες τις φάσεις του έργου.
- Αναγκαιότητα σύνταξης Σχεδίου Υγιεινής και Ασφάλειας (Σ.Υ.Α.)(άρθρο 27 ) από τον υπεργολάβο κάθε τμήματος.
- Μελέτη Μέτρων Υγιεινής και Ασφάλειας (Μ.Μ.Υ.Α.) από τον εργολάβο ή τον υπεργολάβο ολοκλήρου του Έργου(άρθρο 2 και 26).
- Σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτης ανάγκης (άρθρο 28 ).
- Συντονιστική σύσκεψη υπεργολάβων των τμημάτων του έργου, Τ.Α., Γ.Ε., μελών Ε.Υ.Α.Ε. κάθε μήνα. Υποχρέωση να καλούν τους παραπάνω σε σύσκεψη έχει ο γενικός εργολάβος ή υπεργολάβος. Υποχρεωτική η τήρηση πρακτικών.
- Επικεφαλής εργοταξίου υπογείου έργου – Διπλωματούχος μηχανικός με ανάλογη τεκμηριωμένη εμπειρία. Επικεφαλής κάθε βάρδιας διπλωματούχος μηχανικός ή τεχνικός γεωλόγος συνεχώς παρών στο έργο (άρθρο 10. 8).

Π.Δ. 31/1990 " Επίβλεψη της λειτουργίας, χειρισμός και συντήρηση μηχανημάτων εκτέλεσης τεχνικών έργων ". ( ΦΕΚ 11/Α/5-2-1990 )

Κ.Υ.Α.16440/ " Κανονισμός παραγωγής και διάθεσης στην αγορά συναρμολογούμενων μεταλλικών στοιχείων για την ασφαλή κατασκευή και χρήση μεταλλικών σκαλωσιών " ( ΦΕΚ 756/Β/28-9-1993 )

Κ.Υ.Α.4373/ " Συμμόρφωση της Ελληνικής νομοθεσίας με 1205/11-3-93 την 89/686/ΕΟΚ οδηγία του Συμβουλίου της ως τροποπ. 21-12-89 για την

προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα 3-6-1994 μέσα ατομικής προστασίας “. ( ΦΕΚ 187/Β/93 ), ( ΦΕΚ 450/Β/94 )

Π.Δ. 395/1994 “ Ελάχιστες προδιαγραφές Α+Υ για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους “. ( ΦΕΚ 220/Α/19-12-1994 )

Π.Δ.396/1994 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ ΕΟΚ “. ( ΦΕΚ 220/Α/1994 )

Π.Δ 397/1994 “ Ελάχιστες προδιαγραφές Α+Υ κατά τη χειρωνακτική διακίνηση φορτιών που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ ΕΟΚ “. ( ΦΕΚ 221/Α/19-12-1994 )

Π.Δ. 105 / 95 “Ελάχιστες προδιαγραφές για τη σήμανση ασφάλειας ή και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/58/ ΕΟΚ “. ( ΦΕΚ 67/Α/ 10-4-1995 )

Π.Δ. 305 / 96 “ Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που Πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/ 57 / ΕΟΚ “. ( ΦΕΚ 212/Α/ 29-8-1996 )

- Συντονιστής σε θέματα ασφάλειας και υγείας κατά την εκπόνηση της μελέτης του έργου (άρθρο 2,3,4,5 ).
- Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας ( ΣΑΥ ) και Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας ( ΦΑΥ ) ( άρθρο 3 ).
- Επέκταση της τήρησης του Η.Μ.Α.(βλ. Ν. 1396/83 ) σε όλα τα έργα (δημόσια και ιδιωτικά ) που απαιτείται η εκ των προτέρων γνωστοποίηση (άρθρο 3, παρ. 12,13,14 ).
- (Αν η προβλεπόμενη διάρκεια των εργασιών > 30 εργάσιμες και ταυτόχρονη απασχόληση περισσότερων των 20 εργαζομένων ή προβλεπόμενος όγκος εργασίας > 500 ημερομίσθια ).

Π.Δ. 175 / 97 “ Τροποποίηση Π.Δ. 70α/88 (ΦΕΚ 31/Α/17-2-1998) “ Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται στον αμιάντο κατά την εργασία “ (31/Α ) σε συμμόρφωση με την οδηγία 91/382/ ΕΟΚ. ( ΦΕΚ 150/Α/ 15-7-1997 )



Λαμβάνοντας υπόψην όλα τα μέτρα ασφαλείας του εργοταξίου που προαναφέρθηκαν ανωτέρω υπολογίστηκε προσεγγιστικά ότι το κόστος για την ακριβή τήρησή τους ανέρχεται στις 6000€. Το συνολικό κόστος της κατασκευής όπως φαίνεται στον πίνακα μεταβολής του συνολικού κόστους είναι 230.948,70€. Οπότε η αξία του έργου θα αυξηθεί κατά 2,6% ( $6000/230.948,7=0,02598$ ). Το ποσοστό αυτό είναι πολύ μικρό, διότι το κόστος των μέτρων ασφαλείας είναι πολύ χαμηλό συγκριτικά με το συνολικό κόστος. Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως το κόστος των μέτρων ασφαλείας είναι αμελητέο μπροστά στην υγεία και στην αξία της ανθρώπινης ζωής.



# Παράρτημα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ ΣΤΑΘΕΡΑΣ κ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

κ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	κ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ
0,0	0,5000	-3,0	0,0013
0,1	0,5398	-2,9	0,0019
0,2	0,5793	-2,8	0,0026
0,3	0,6179	-2,7	0,0035
0,4	0,6574	-2,6	0,0047
0,5	0,6915	-2,5	0,0062
0,6	0,7257	-2,4	0,0082
0,7	0,7580	-2,3	0,0107
0,8	0,7881	-2,2	0,0139
0,9	0,8159	-2,1	0,0179
1,0	0,8413	-2,0	0,0228
1,1	0,8643	-1,9	0,0287
1,2	0,8849	-1,8	0,0359
1,3	0,9032	-1,7	0,0446
1,4	0,9192	-1,6	0,0548
1,5	0,9332	-1,5	0,0668
1,6	0,9452	-1,4	0,0808
1,7	0,9554	-1,3	0,0968
1,8	0,9641	-1,2	0,1151
1,9	0,9713	-1,1	0,1357
2,0	0,9772	-1,0	0,1587
2,1	0,9821	-0,9	0,1841
2,2	0,9861	-0,8	0,2119
2,3	0,9893	-0,7	0,2420
2,4	0,9918	-0,6	0,2743
2,5	0,9938	-0,5	0,3085
2,6	0,9953	-0,4	0,3446
2,7	0,9965	-0,3	0,3821
2,8	0,9974	-0,2	0,4207
2,9	0,9981	-0,1	0,4602
3,0	0,9998	-0,0	0,5000



# Βιβλιογραφία

- <http://el.wikipedia.org/>
- “Διεύθυνση Κατασκευών Τεχνικών Έργων”, Αντώνη Καστρινάκη Πολιτικού μηχανικού, Εκδόσεις: Παπασωτηρίου, Αθήνα 2002
- <http://www.anky.gr/>
- <http://www.domogroup.gr/>
- <http://www.elinyae.gr/>
- <http://www.google.gr>



**ΤΕΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**