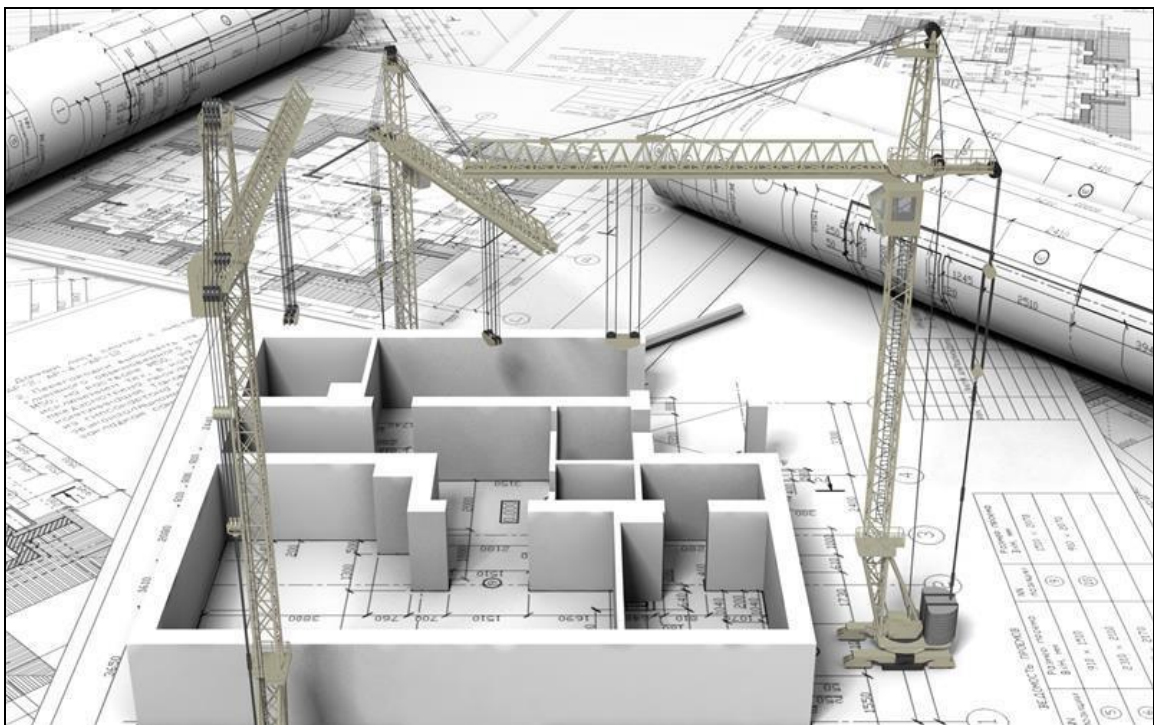




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική Εργασία

Διερεύνηση κατασκευαστικών εργασιών και οικονομικών αποτελεσμάτων ενός υφιστάμενου διώροφου με υπόγειο κτίριο.



Φοιτήτρια: Πατελάρου Εμμανουέλα
ΑΜ: 44547902

Επιβλέποντες Καθηγητές
Κος Αυτουσμής Αθανάσιος
Κα Δενεζάκη Σταυρούλα

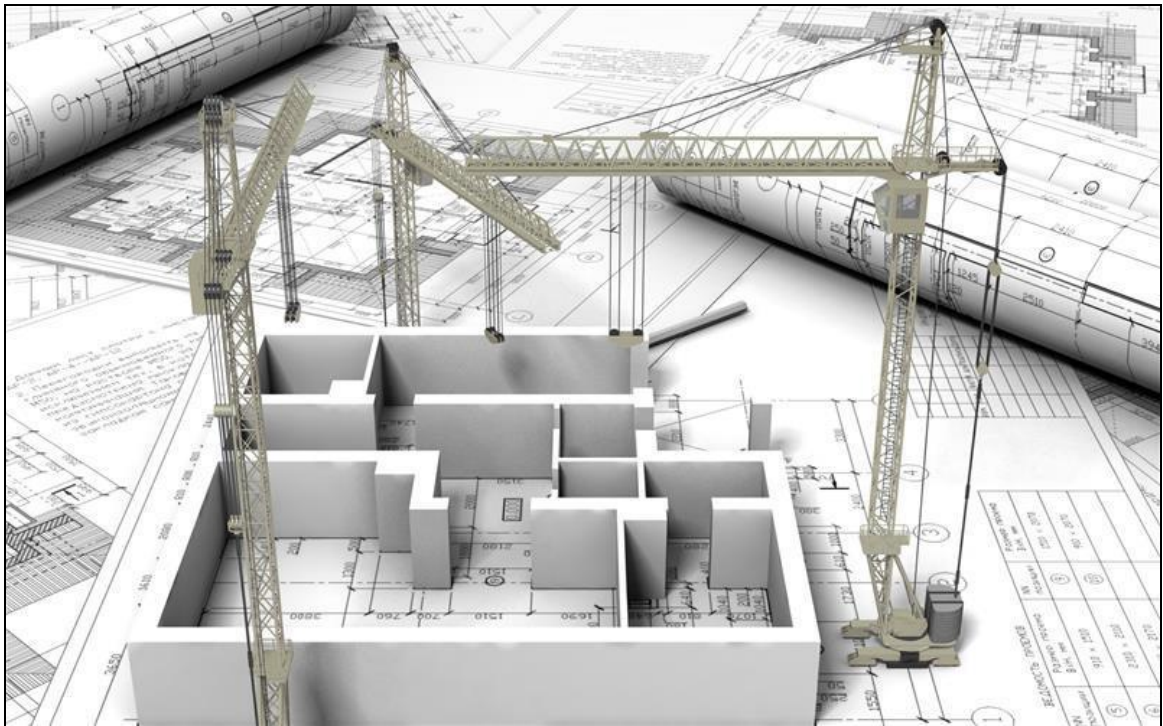
ΑΘΗΝΑ-ΑΙΓΑΛΕΩ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

Diploma Thesis

Research on sectional Construction works and financial study of existing two storey building with basement.



Student: Patelarou Emmanouela
Registration Number:44547902

Supervisor
Mr Autousmis Athanasios
Ms Denezaki Stavroula

ATHENS-EGALEO, OCTOBER 2022

Η Διπλωματική Εργασία Εξετάστηκε Επιτυχώς από την κάτωθι
Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή

Σταυρούλα Δενεζάκη
Λέκτορα – Εφαρμογών

Τριαντάφυλλος – Φίλης Κόκκινος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Νικόλαος Πνευματικός
Αναπληρωτής Καθηγητής

Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ και ΠΑΤΕΛΑΡΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ,
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ, 2022.**

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Πατελάρου Εμμανουέλα του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου 44547902 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ του Τμήματος ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου.

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι 1/11/2022 και έπειτα από αίτησή μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντος/ουσας καθηγητή/ήτριας.»

Η Δηλούσα
Πατελάρου Εμμανουέλα



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στα πλαίσια ολοκλήρωσης του κύκλου σπουδών μου στη Σχολή Μηχανικών του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, συνέταξα την παρούσα Διπλωματική εργασία με θέμα “Διερεύνηση Κατασκευαστικών Εργασιών και οικονομικών αποτελεσμάτων ενός υφιστάμενου διώροφου με υπόγειο κτίριο”.

Οφείλω να ευχαριστήσω θερμά για την πολύτιμη βοήθεια τους, τόσο τον Κύριο Αυτουσμή Αθανάσιο, που άτυπα ήταν στο πλευρό μου, όσο και την Κυρία Δενεζάκη Σταυρούλα που ήταν επιβλέπουσα της Διπλωματικής εργασίας μου. Θερμές ευχαριστίες και σε όλους τους Καθηγητές του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, για τις υψηλού επιπέδου γνώσεις και τις πολύτιμες συμβουλές τους όλα αυτά τα χρόνια σπουδών μου. Είμαι ευγνώμων για όλα όσα έλαβα τα 5 αυτά χρόνια, και θα αποτελούν για μένα σημαντικό εφόδιο που θα με συνοδεύει στην επαγγελματική μου Σταδιοδρομία.

Πατελάρου Εμμανουέλα
Αθήνα, Οκτώβριος 2022

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά την οικονομοτεχνική μελέτη μιας υφιστάμενης διώροφης με τμήμα υπογείου κατασκευής στην ευρύτερη περιοχή του Ηρακλείου Κρήτης. Η μελέτη αυτή περιλαμβάνει την προμέτρηση των υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή αυτή αλλά και τον υπολογισμό του κόστους, την οργάνωση του εργοταξίου και τον καθορισμό των συνεργείων που απαιτούνται για την αποπεράτωση του έργου. Επίσης περιγράφονται τα στάδια της κατασκευής και γίνεται ο χρονικός προγραμματισμός του έργου με τη δημιουργία χρονοδιαγράμματος, μέσω της εφαρμογής Ms Project. Γίνεται αναλυτικά το διάγραμμα εκσκαφών προκειμένου να υπολογιστούν τα κυβικά των εκσκαφών. Μελετώνται επίσης οι αποδοτικότητες των διατιθέμενων δομικών μηχανών που απαιτούνται για τις εκσκαφές. Ακόμη περιγράφεται η διαδικασία παραλαβής των δοκιμίων και παράλληλα αναφέρεται ο αριθμός των δοκιμίων που πρέπει να ληφθούν κατά ΚΤΣ. Επίσης καθορίζεται η μέρα όπου θα απομακρυνθούν οι ξυλότυποι ανάλογα το μέλος του Φ.Ο.

Λέξεις – κλειδιά

Κοστολόγηση, Οικονομοτεχνική Μελέτη, Χρονοδιάγραμμα (Χρονικός Προγραμματισμός), Αποδοτικότητες Μηχανημάτων, Προμέτρηση υλικών, Προϋπολογισμός έργου, Δομικές μηχανές, Οργάνωση εργοταξίου, Συνεργεία, Διαχείριση Έργων, Στάδια κατασκευής.

Abstract

This work concerns the economic and technical study of an existing two-storey building with a basement section in the surrounding area of Heraklion, Crete. This study includes the material counting required for this construction and the cost calculation, the Construction Site Organization and the determination of working crews required to complete the project. The construction stages are also described and time planning of the work takes place creating a timetable in MS Project. The excavation Diagram is created in order to calculate the volume of excavations. The efficiencies of the available construction machines required for the excavations are also being studied. The process of taking the concrete test pieces is also described. At the same time, the number of test pieces which must be taken, according to the Concrete Technology Regulation, is mentioned. The day when the concrete form will be removed is also determined depending on the different parts of the load bearing Structure.

Keywords

Costing, Economic and Technical Study, Schedule (Time Planning), Machine Efficiencies, Material Counting, Project Budget, Structural Machines, Construction Site Organization, Working Crews, Project Management, Construction Stages

Περιεχόμενα

Κατάλογος Πινάκων.....	11
Κατάλογος Εικόνων	12
Αλφαβητικό Ευρετήριο.....	16
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	17
Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας.....	17
Σκοπός και στόχοι.....	17
Μεθοδολογία.....	17
Καινοτομία.....	18
Δομή.....	18
1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Γενικά η τοποθεσία του έργου.....	21
1.1 Υπόενοτητα: Οι όροι δόμησης της περιοχής.....	21
1.2 Υποενοτητα: Τοποθεσία και Μεταβλητά Φορτία επί της κατασκευής	22
1.2.1 Υπό- υποενοτητα: Τα σεισμικά φορτία που ασκούνται στην κατασκευή.....	22
1.2.2 Υπό- υποενοτητα: Τα φορτία χιονιού που ασκούνται στην κατασκευή.....	25
1.2.3 Υπό- υποενοτητα: οι δράσεις του ανέμου επί της κατασκευής.....	26
2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Περιγραφή ακινήτου.....	28
2.1 Υποενοτητα: Ειδικότερα όσον αφορά τον όροφο που βρίσκεται το διαμέρισμα.....	28
2.2 Υποενοτητα: Περίβλημα κτιρίου και τοιχοποιίες.....	29
2.3 Υποενοτητα: Ο Φέρον οργανισμός της κατασκευής.....	29
2.4 Υποενοτητα: Σχέδια από μελετητή και Δημιουργία τρισδιάστατου Μοντέλου.....	30
2.4.1 Υπό- υποενοτητα: Κατόψεις.....	30
2.4.2 Υπό- υποενοτητα: Όψεις και τομές.....	31
2.4.3 Υπό- υποενοτητα: 3D Model Φέροντος οργανισμού	33
2.4.4 Υπό- υποενοτητα: Φωτορεαλιστική απεικόνιση κατασκευής	34
3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Στάδια κατασκευής.....	38
3.1 Υποενοτητα: Εκσκαφές.....	38
3.1.1 Υπό-υποενοτητα: Διάγραμμα εκσκαφών και υπολογισμός κυβικών	38
3.1.2 Υπό- υποενοτητα: Χάραξη και υλοποίηση εκσκαφών.....	41
3.1.3 Υπό- υποενοτητα: Δομικές μηχανές που απαιτούνται για τις εκσκαφές.....	42
3.1.3.1: Υπολογισμός χρόνου εκσκαφής.....	43
3.1.3.2: Υπολογισμός Χρόνου μεταφοράς.....	42
3.2 Υπόενοτητα: Θεμελίωση και επανεπίχωση – Σκυροδέτηση Φ.Ο.....	51
3.2.1 Υπό- υποενοτητα: Κατασκευή θεμελίωσης.....	51
3.2.2 Υπό- υποενοτητα: Σκυροδέτηση Φέροντος οργανισμού.....	51
3.2.2.1: Σύσταση σκυροδέματος.....	52
3.2.2.2: Έλεγχοι Σκυροδέματος.....	54
3.2.2.3: Παράγοντες που επηρεάζουν την ωρίμανση Σκυροδέματος.....	55
3.2.2.4: Χρόνοι αφαίρεσης των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων κατά ΚΤΣ 2016.....	56
3.2.3 Υπό- υποενοτητα: Στεγανοποίηση Θεμελίωσης.....	57
3.2.4 Υπο- υποενοτητα: Επανεπίχωση.....	58
3.3 Υποενοτητα: Τοιχοποιίες Πλήρωσης και μόνωση- Εσωτερικές τοιχοποιίες.....	58
3.3.1 Υπό- υποενοτητα: Κατασκευή Τοιχοπλήρωσης και μόνωση.....	58
3.3.2 Υπό- υποενοτητα: Κατασκευή εσωτερικής Τοιχοποιίας.....	59

3.4 Υποενότητα: Υδραυλικές εγκαταστάσεις και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.....	59
3.4.1 Υπό –υποενότητα: Υδραυλικές εγκαταστάσεις.....	59
3.4.2 Υπό- υποενότητα: Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.....	59
3.4.2.1: Στάδιαμια ηλεκτρικής εγκατάστασης.....	60
3.5 Υποενότητα: Επιχρίσματα – Σοβάδες.....	60
3.5.1 Υπό-υποενότητα: Επιχρίσματα γενικά.....	60
3.5.1.1 Σύσταση κονιαμάτων επιχρίσματος.....	60
3.5.1.2 Η κατασκευή των επιχρισμάτων.....	60
3.6 Υποενότητα: Δάπεδα και μονώσεις.....	61
3.6.1 Υπό- υποενότητα: Τοποθέτηση δαπέδου σε πλάκα εξώστη πρόβολου.....	61
3.6.2 Υπό- υποενότητα: Τοποθέτηση δαπέδων σε πλάκα δώματος.....	62
3.6.3 Υπό-υποενότητα: Τοποθέτηση δαπέδων σε πλάκα υπογείου.....	62
3.7 Υποενότητα: Τοποθέτηση κουφωμάτων εσωτερικά και εξωτερικά.....	63
3.8 Υποενότητα: Επίπλωση- Ξυλουργικές εργασίες.....	64
3.9 Υποενότητα: Ελαιοχρωματισμοί.....	64
3.10 Υποενότητα: Διαμόρφωση Εξωτερικού περιβάλλοντος- Φυτεύσεις.....	64
4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Προμετρηση Υλικών.....	65
4.1 Υποενότητα: Υπολογισμός κυβικών χωματουργικών εργασιών.....	65
4.2 Υποενότητα: Υπολογισμός κυβικών σκυροδέματος Καθαριότητας.....	65
4.3 Υποενότητα: Υπολογισμός κυβικών σκυροδέματος Δόμησης.....	66
4.4 Υποενότητα: Υπολογισμός επιφανειών.....	69
4.4.1 υπό- υποενότητα: Υπολογισμός επιφανειών Τοιχοποιίας	69
4.4.2 Υπό- υποενότητα: Υπολογισμός επιφανειών δαπέδων.....	70
4.4.3 Υπό- υποενότητα: Υπολογισμός επιφανειών θεμελίωσης και τοιχωμάτων για στεγανοποίηση.....	70
4.4.4 Υπό-υποενότητα: Υπολογισμός επιφάνειαςθερμομόνωσης.....	70
4.4.5 Υπό-υποενότητα: Υπολογισμός επιφάνειας επιχρίσματος.....	71
4.4.6 Υπό- υποενότητα: Υπολογισμός επιφανειών ελαιοχρωματισμών εσωτερικά και εξωτερικά.....	71
4.5 Υποενότητα: Υπολογισμός λοιπών ποσοτήτων και τεμαχίων αγαθών.....	71
4.6 Υποενότητα: Υπολογισμός οπλισμών.....	72
5 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: Μοναδιαία κόστη υλικών και κόστη κατ’ αποκοπή.....	79
6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο: Χρονικός και οικονομικός Προγραμματισμός έργου.....	80
6.1 Υποενότητα: Δομική ανάλυση Δραστηριοτήτων.....	80
6.2 Υποενότητα: Σχέσεις και αλληλουχία Δραστηριοτήτων.....	83
6.3 Υποενότητα: Διάρκεια δραστηριοτήτων.....	86
6.4 Υποενότητα: Κοστολόγηση έργου.....	89
7 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο: Προγραμματισμός έργου με χρήση λογισμικού Ms Project.....	91
7.1 Υποενότητα: Χρονικός Προγραμματισμός έργου.....	91
7.1.1 Υπό-Υποενότητα: Έναρξη προγράμματος Ms Project και ορισμός ημερομηνίας έναρξης του έργου.....	91
7.1.2 Υπό- υποενότητα: Ημερολόγιο έργου.....	92
7.1.3 Υπό- υποενότητα: Εισαγωγή Δραστηριοτήτων.....	93
7.1.4 Υπό-υποενότητα: Εισαγωγή Διάρκειας Δραστηριοτήτων.....	94
7.1.5 Υπό-υποενότητα: Εισαγωγή Σχέσεων Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων.....	95

7.1.6 Υπό-υποενότητα: Κρίσιμη Διαδρομή διαγράμματος Gantt.....	96
7.2 Υποενότητα: Οικονομικός Προγραμματισμός έργου.....	97
7.2.1 Υπό-Υποενότητα: Εισαγωγή Πόρων.....	97
7.2.2 Υπό- υποενότητα: Κατηγοριοποίηση πόρων.....	98
7.2.3 Υπό- υποενότητα: Μέγιστες μονάδες εργασίας.....	98
7.2.4 Υπό-υποενότητα: Τυπική χρέωση.....	99
7.2.5 Υπό-υποενότητα: Εισαγωγή κόστους υπερωρίας.....	100
7.2.6 Υπό-υποενότητα: Καθορισμός ημερολογίου βάσης.....	100
7.2.7 Υπό-υποενότητα: Ανάθεση Πόρων.....	101
7.2.8 Υπό-υποενότητα: Στήλη κόστους.....	102
7.2.9 Υπό-υποενότητα: Τελικά στατιστικά έργου.....	102
8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	104
Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές.....	105
Παράρτημα Α.....	109

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Τιμές του χαρακτηριστικού φορτίου χιονιού στο έδαφος στη στάθμη της θάλασσας ($A=0\mu$) συναρτήσει της ζώνης (Πηγή: Ευρωκώδικας EN 1991).....	[26]
Πίνακας 2. Απόσπασμα πίνακα ονομαστικής χωρητικότητας κάδου από εγχειρίδιο Komatsu p.366 (Πηγή: Manual Komatsu).....	[43]
Πίνακας 3. Απόσπασμα πίνακα ονομαστικής χωρητικότητας κάδου από εγχειρίδιο Komatsu p.373 (Πηγή: Manual Komatsu).....	[44]
Πίνακας 4. Απόσπασμα πίνακα Συντελεστή πλήρωσης κάδου από εγχειρίδιο Komatsu p.869 (Πηγή: Manual Komatsu)	[44]
Πίνακας 5. Απόσπασμα πίνακα από εγχειρίδιο Komatsu p.869 (Πηγή: Manual Komatsu)	[45]
Πίνακας 6. Απόσπασμα πίνακα υπολογισμού συντελεστή ‘c’ από εγχειρίδιο Komatsu p.870 (Πηγή: Manual Komatsu)	[45]
Πίνακας 7. Απόσπασμα πίνακα βασικού χρόνου κύκλου με βάση τη γωνία περιστροφής από εγχειρίδιο Komatsu p.870 (Πηγή: Manual Komatsu)	[45]
Πίνακας 8. Πίνακας υπολογισμού συντελεστή λειτουργίας μηχανήματος από εγχειρίδιο Komatsu p.870 (Πηγή: Manual Komatsu).....	[46]
Πίνακας 9. Απόσπασμα πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών φορτωτή WA120-3 από εγχειρίδιο Komatsu p. 618 (Πηγή: Manual Komatsu)	[47]
Πίνακας 10. Συντελεστής πλήρωσης πτύου από εγχειρίδιο Komatsu p.866 (Πηγή: Manual Komatsu).....	[47]
Πίνακας 11. Συμπληρωματικός πίνακας συντελεστή πλήρωσης πτύου από εγχειρίδιο Komatsu p.870 (Πηγή: Manual Komatsu)	[47]
Πίνακας 12. Χρόνος κύκλου εργασίας από εγχειρίδιο Komatsu p.867 (Πηγή: Manual Komatsu)	[48]
Πίνακας 13. Συντελεστής λειτουργίας φορτωτή από εγχειρίδιο Komatsu p.870 (Πηγή: Manual Komatsu)	[48]
Πίνακας 14. Παραδοχές είδους διαδρομής μεταφορικού οχήματος με τις μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες (Πηγή: Πίνακας Συντάκτριας Ε.Π σε Excel).....	[48]
Πίνακας 15. Διαστάσεις καρότσας MAN41.414 (Πηγή: Βλέπε βιβλιογραφία No.19).....	[49]
Πίνακας 16. Τεχνικά Χαρακτηριστικά MAN41.414 (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία No 19).....	[49]
Πίνακας 17. Πίνακας χρόνων απόρριψης αναλόγως με τις συνθήκες λειτουργίας από εγχειρίδιο Komatsu p.876 (Πηγή: Manual Komatsu)	[50]

Πίνακας 18. Πίνακας χρόνων ελιγμών αναλόγως με τις συνθήκες λειτουργίας από εγχειρίδιο Komatsu p.870 (Πηγή: Manual Komatsu).....	[50]
Πίνακας 19. Πίνακας Υπολογισμού οπλισμών Δοκών και πλάκας Ισογείου (φώτο Συντάκτριας από αρχείο Excel).....	[75]
Πίνακας 20. Πίνακας Υπολογισμού οπλισμών Δοκών και πλάκας Υπογείου (φώτο Συντάκτριας από αρχείο Excel).....	[78]
Πίνακας 21. Δομική ανάλυση δραστηριοτήτων σε επίπεδο 2 (Πηγή: Πίνακας Συντάκτριας Ε.Π σε Excel).....	[81]
Πίνακας 22. Δομική ανάλυση δραστηριοτήτων σε επίπεδο 3 και 4 (Πηγή: Πίνακας Συντάκτριας Ε.Π σε Excel).....	[81]
Πίνακας 23. Σχέσεις αλληλουχίας Δραστηριοτήτων (Πηγή: Πίνακας Συντάκτριας Ε.Π σε Excel).....	[84]
Πίνακας 24. Χρονική διάρκεια Δραστηριοτήτων (Πηγή: Πίνακας Συντάκτριας Ε.Π σε Excel).....	[86]
Πίνακας 25. Κοστολόγηση έργου (Πηγή: Πίνακας Συντάκτριας Ε.Π σε Excel).....	[90]

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Αεροφωτογραφία Οικισμού Κάτω Ασितών Ηρακλείου (Ανακτήθηκε μέσω Google Earth).....	[21]
Εικόνα 2. Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδας (ΕΝ 1998).....	[24]
Εικόνα 3. Επιτάχυνση εδάφους για Ελαστικό Φάσμα (ΕΝ 1998)	[24]
Εικόνα 4. Επιτάχυνση εδάφους για Ανελαστικό Φάσμα (ΕΝ 1998).....	[25]
Εικόνα 5. Ενδεικτικό παράδειγμα Ελαστικού Φάσματος Σχεδιασμού και Ανελαστικού για $q=4$ (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 13)	[25]
Εικόνα 6. Κάτοψη Υπογείου και κάτοψη ισογείου από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη).....	[30]
Εικόνα 7. Κάτοψη ισογείου και κάτοψη Δώματος από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη).....	[30]
Εικόνα 8. Βόρεια όψη από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη)	[31]
Εικόνα 9. Νότια όψη από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη)	[31]
Εικόνα 10. Ανατολική όψη από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη)	[31]

- Εικόνα 11.** Δυτική όψη από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη)[32]
- Εικόνα 12.** Τομή A-A από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη)[32]
- Εικόνα 13.** Τομή B-B από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Αρχιτεκτονική Μελέτη)[33]
- Εικόνα 14.** Τρισδιάστατο μοντέλο φέροντος οργανισμού σε διαφορετικές οπτικές γωνίες (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)[33]
- Εικόνα 15.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής, Πρόσωπο σε Δρόμο (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[34]
- Εικόνα 16.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 1(Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[34]
- Εικόνα 17.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 2 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[35]
- Εικόνα 18.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 3 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[35]
- Εικόνα 19.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 4 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[36]
- Εικόνα 20.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε Πίσω όψη (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[36]
- Εικόνα 21.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε Πλάγια όψη (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[37]
- Εικόνα 22.** Τρισδιάστατη φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 5 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[37]
- Εικόνα 23.** Θεμελίωση Υπογείου και ξυλότυπος οροφής Υπογείου- Θεμελίωση Ισογείου (Φώτο Συντάκτριας από Στατική Μελέτη).....[38]
- Εικόνα 24.** Ενδεικτική απόσταση 1 μέτρο περιμετρικά των πεδίων της θεμελίωσης (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).....[39]
- Εικόνα 25.** Διάγραμμα Χάραξης Εκσκαφών (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π).....[39]
- Εικόνα 26.** Προσεγγιστική Απεικόνιση φυσικού εδάφους οικοπέδου και σκάφες εκσκαφών ισογείου και υπογείου (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).....[40]
- Εικόνα 27.** Επεξηγηματικό Σχέδιο της μορφής του οικοπέδου με τις εκσκαφές που απαιτούνται να πραγματοποιηθούν (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π)[40]
- Εικόνα 28.** Ενδεικτική τελική μορφή εκσκαφών 2 επιπέδων (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 39).....[41]
- Εικόνα 29.** Ενδεικτική απεικόνιση έγχυσης του μπετόν καθαριότητας (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 40)[42]

Εικόνα 30. Εκσκαφέας Komatsu PW200-7 (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 42)	[42]
Εικόνα 31. Φορτηγό MAN41.414 (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 41).....	[42]
Εικόνα 32. Φορτωτής Komatsu WA120-3 (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 44).....	[43]
Εικόνα 33. Ενδεικτική τοποθέτηση οπλισμού Θεμελίων (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 44)....	[51]
Εικόνα 34. Ενδεικτική τελική μορφή θεμελίων (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 46).....	[51]
Εικόνα 35. Δοκιμή κάθισης σκυροδέματος με κώνο Abraams (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 33).....	[54]
Εικόνα 36. Διαδικασία λήψης κυβικού Δοκιμίου (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 35)	[55]
Εικόνα 37. Σχηματική τομή απεικόνισης στεγανοποίησης και Επανεπίχωσης πεδύλου, σε Autocad (Σχέδιο συντάκτριας Ε.Π)	[58]
Εικόνα 38. Τομή εξωτερικής τοιχοποιίας με ενδιάμεση μόνωση και τομή με μόνωση στην εξωτερική παρειάτου τοίχου, σχεδιασμένη σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).....	[59]
Εικόνα 39. Τομή Εξώστη πρόβολου με λεπτομέρεια της διαδοχής των στρωμάτων δαπέδου στον εξωτερικό και εσωτερικό χώρο, σχεδιασμένη σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).....	[61]
Εικόνα 40. Τομή πλάκας δώματος με λεπτομέρεια της διαδοχής των στρωμάτων δαπέδου, σχεδιασμένη σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).....	[62]
Εικόνα 41. Τομή πλάκας υπογείου σε επιχωμάτωση με λεπτομέρεια της διαδοχής των στρωμάτων δαπέδου, σχεδιασμένη σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π)....	[62]
Εικόνα 42. Ενεργειακό κούφωμα Αλουμινίου (Πηγή: Βλέπε Βιβλιογραφία Νο 51).....	[63]
Εικόνα 43. Τρισδιάστατης απεικόνιση Φέροντος οργανισμού Κατασκευής σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).....	[66]
Εικόνα 44. Συμβολισμοί σε Κάτοψη θεμελίωσης υπογείου και Κάτοψη θεμελίωσης ισογείου για υπολογισμό κυβικών Σκυροδέματος (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).....	[66]
Εικόνα 45. Ξυλότυπος Θεμελίωσης Υπογείου και Ξυλότυπος οροφής υπογείου – Ξυλότυπος θεμελίωσης Ισογείου από Μελετητή. (Φώτο Συντάκτριας από Στατική Μελέτη).....	[73]
Εικόνα 46. Ξυλότυπος οροφής ισογείου και Ξυλότυπος οροφής ‘Α ορόφου- Πλάκας δώματος από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Στατική Μελέτη).....	[74]
Εικόνα 47. Κλωβοί όπλισης Υποστυλωμάτων και τοιχίων K1,K2, K3, K4 από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Στατική Μελέτη).....	[74]
Εικόνα 48. Κλωβοί όπλισης Υποστυλωμάτων και τοιχίων K5,K6, K7 από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Στατική Μελέτη).....	[74]
Εικόνα 49. Κλωβοί όπλισης Υποστυλωμάτων και τοιχίων K8, K9, K10, K11 από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Στατική Μελέτη).....	[75]

Εικόνα 50. Κλωβοί όπλισης τοιχίου K12 από Μελετητή (Φώτο Συντάκτριας από Στατική Μελέτη).....	[75]
Εικόνα 51. Αρχική επιφάνεια Ms Project (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[92]
Εικόνα 52. Παράθυρο εισαγωγής ημερομηνίας έναρξης έργου (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[92]
Εικόνα 53. Ημερολόγιο καθορισμού αργιών (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[93]
Εικόνα 54. Αρχικό αρχείο με δραστηριότητες σε λίστα (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project)....	[93]
Εικόνα 55. Δραστηριότητες με εντολή Indent (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[94]
Εικόνα 56. Αρίθμηση επιμέρους δραστηριοτήτων (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[94]
Εικόνα 57. Εισαγωγή διάρκειας δραστηριοτήτων (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[95]
Εικόνα 58. Εισαγωγή αλληλουχίας δραστηριοτήτων (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[95]
Εικόνα 59. Τμήμα Διαγράμματος Gantt (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[96]
Εικόνα 60. Τμήμα κρίσιμης διαδρομής διαγράμματος Gantt (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[96]
Εικόνα 61. Εισαγωγή Πόρων (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[97]
Εικόνα 62. Αρχική μορφή Resource sheet (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[97]
Εικόνα 63. Εισαγωγή Πόρων σε μορφή λίστας (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[98]
Εικόνα 64. Εισαγωγή Τύπου πόρων (work, material,cost) (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[98]
Εικόνα 65. Εισαγωγή μέγιστων μονάδων εργασίας (%) (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[99]
Εικόνα 66. Εισαγωγή τυπικής χρέωσης (σε ευρώ και ευρώ/ ώρα) (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[99]
Εικόνα 67. Εισαγωγή κόστους υπερωρίας (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[100]
Εικόνα 68. Καθορισμός ημερολογίου βάσης ‘EMMANΟΥΕΛΑ’ (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[100]
Εικόνα 69. Ανάθεση πόρων (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[101]
Εικόνα 70. Τμήμα διαγράμματος Gantt με ανάθεση πόρων (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[101]
Εικόνα 71. Εισαγωγή στήλης κόστους (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....	[102]

Εικόνα 72. Τελική διάρκεια και κόστος έργου (Φώτο Συντάκτριας από Ms Project).....[102]

Αλφαβητικό Ευρετήριο

EN 1991: Ευρωκώδικας 1

EN 1998: Ευρωκώδικας 8

ΚΤΣ: Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος

WBS: Work Breakdown Structure

ΔΑΕ: Δομή Ανάλυσης Εργασιών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οικονομοτεχνική μελέτη και ο χρονικός προγραμματισμός αποτελούν πολύ σημαντικό μέρος της συνολικής μελέτης ενός έργου. Γενικά κάθε έργο που θέλουμε να φέρουμε σε πέρας, θα πρέπει να ακολουθεί το λεγόμενο τρίπτυχο της επιτυχίας. Αυτό είναι η Οικονομία, η Ασφάλεια και η Λειτουργικότητα. Σαφώς το αντικείμενο της παρούσας εργασίας αφορά ως επί το πλείστον την Οικονομία ενός έργου. Θα πρέπει η έρευνα που διεξάγουμε και η μελέτη που πραγματοποιούμε στον τομέα της προμέτρησης των υλικών, της οργάνωσης και του χρονικού προγραμματισμού, να γίνεται με προσοχή και σύνεση από τον μελετητή, καθώς τυχόν λάθη στις ποσότητες των υλικών ή παραλείψεις, ή κακός χρονικός προγραμματισμός ή και η μη τήρηση του εν λόγω, μπορεί να επιφέρουν σοβαρότατες συνέπειες στην ανάδοχο εταιρεία ή τον εκάστοτε Μηχανικό – Μελετητή. Για παράδειγμα να κηρυχθεί μια εταιρεία έκπτωτη με ότι μπορεί αυτό να συνεπάγεται (σε περίπτωση Δημοσίου έργου που δεν ολοκληρώνεται βάση χρονοδιαγράμματος) ή να επιφέρει οικονομική καταστροφή πολλών χιλιάδων ευρώ. Ο οικονομικός και χρονικός προγραμματισμός είναι πολύ σημαντικά εργαλεία για την αποτελεσματική διαχείριση ενός έργου και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα σε αυτά, ειδικά το τελευταίο διάστημα όπου λόγω του πληθωρισμού που βιώνουμε υπάρχει αύξηση των τιμών των υλικών και των υπηρεσιών. Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι μέσω μίας σωστής μελέτης μπορούν να εξοικονομηθούν πόροι και χρόνος.

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Το κύριο θέμα τη παρούσας εργασίας είναι ο Οικονομικός και Χρονικός Προγραμματισμός ενός υφιστάμενου διώροφου με τμήμα υπογείου κτιρίου. Η οικονομία είναι ένα επίκαιρο θέμα ιδιαίτερα το τελευταίο διάστημα λόγω του πληθωρισμού και είναι σημαντικό η μελέτη που διεξάγουμε να γίνεται με προσοχή και σύνεση.

Σκοπός και στόχοι

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να υπολογιστεί το συνολικό κόστος για την αποπεράτωση του έργου καθώς και ο συνολικός αριθμός των ημερών που απαιτούνται μέχρι την ολοκλήρωση του, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη, όλους τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ομαλή διεξαγωγή του έργου.

Τα επί μέρους ερωτήματα προς διερεύνηση που πρέπει να απαντηθούν είναι τα ακόλουθα:

Ποιες είναι οι εργασίες που πρέπει να ακολουθηθούν με σειρά Προτεραιότητας;

Ποια είναι η προθεσμία μέσα στην οποία πρέπει να ολοκληρωθεί η καθεμία από τις παραπάνω εργασίες;

Ποιοι θα αναλάβουν κάθε μία από τις παραπάνω εργασίες και πώς αυτές θα ανατεθούν σε συνεργεία;

Ποιο θα είναι το συνολικό τελικό κόστος του έργου;

Πόσες μέρες απαιτούνται μέχρι την αποπεράτωση του έργου;

Μεθοδολογία

Για τον προσδιορισμό του συνολικού κόστους και διάρκειας του έργου αρχικά έγινε μια περιγραφή όλων των σταδίων που απαιτούνται για την αποπεράτωση του έργου. Στη συνέχεια έγινε προμέτρηση των υλικών με τη βοήθεια των κατασκευαστικών και αρχιτεκτονικών σχεδίων του μελετητή. Ακολούθησε η καταγραφή του μοναδιαίου κόστους για κάθε μία εργασία αλλά και του

κόστους κατά αποκοπή της κάθε εργασίας που προορίζεται να δοθεί υπερβολαβία. Τα οικονομικά στοιχεία αυτά συγκεντρώθηκαν ύστερα από έρευνα και συζητήσεις με εμπλεκόμενους στον τομέα των κατασκευών. Στη συνέχεια ακολουθήθηκε η μέθοδος WBS και περιγράφηκαν τα επίπεδα δραστηριοτήτων και υπο-δραστηριοτήτων των επιμέρους σταδίων έργου. Τα δεδομένα αυτά περάστηκαν στο λογισμικό Ms Project και μέσω αυτού υπολογίστηκε το συνολικό κόστος του έργου και προσδιορίστηκε η ακριβής ημερομηνία ολοκλήρωσης του.

Καινοτομία

Στοιχεία της διπλωματικής εργασίας που είναι Καινοτόμα και πρωτότυπα, πέρα από τα συνηθισμένα εργαλεία όπως τα προγράμματα Word και Excel, είναι η χρήση του Προγράμματος Ms Project, το οποίο θα μας βοηθήσει να υπολογίσουμε με ταχύτητα και με αποτελεσματικότητα τη διάρκεια του έργου αλλά και το συνολικό κόστος του, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη όλους τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν. Επίσης για το κομμάτι της παρουσίασης της κατασκευής για την ευκολότερη κατανόηση της χρησιμοποιείται το Autocad σε 2D και 3D σχέδια αλλά και το φωτορεαλιστικό πρόγραμμα Lumion.

Δομή

Κεφάλαιο 1^ο: Γενικά η τοποθεσία του έργου

- 1.1 Υπόενοτητα: Οι όροι δόμησης της περιοχής
- 1.2 Υποενοτητα: Τοποθεσία και Μεταβλητά Φορτία επί της κατασκευής
 - 1.2.1 Υπό- υποενοτητα: Τα σεισμικά φορτία που ασκούνται στην κατασκευή
 - 1.2.2 Υπό- υποενοτητα: Τα φορτία χιονιού που ασκούνται στην κατασκευή
 - 1.2.3 Υπό- υποενοτητα: οι δράσεις του ανέμου επί της κατασκευής

Κεφάλαιο 2^ο: Περιγραφή ακινήτου

- 2.1 Υποενοτητα: Ειδικότερα όσον αφορά τον όροφο που βρίσκεται το διαμέρισμα
- 2.2 Υποενοτητα: Περίβλημα κτιρίου και τοιχοποιίες
- 2.3 Υποενοτητα: Ο Φέρον οργανισμός της κατασκευής
- 2.4 Υποενοτητα: Σχέδια από μελετητή και Δημιουργία τρισδιάστατου Μοντέλου
 - 2.4.1 Υπό- υποενοτητα: Κατόψεις
 - 2.4.2 Υπό- υποενοτητα: Όψεις και τομές
 - 2.4.3 Υπό- υποενοτητα: 3D Model Φέροντος οργανισμού
 - 2.4.4 Υπό- υποενοτητα: Φωτορεαλιστική απεικόνιση κατασκευής

Κεφάλαιο 3^ο: Στάδια κατασκευής

- 3.1 Υποενοτητα: Εκσκαφές
 - 3.1.1 Υπό-υποενοτητα: Διάγραμμα εκσκαφών και υπολογισμός κυβικών
 - 3.1.2 Υπό- υποενοτητα: Χάραξη και υλοποίηση εκσκαφών
 - 3.1.3 Υπό- υποενοτητα: Δομικές μηχανές που απαιτούνται για τις εκσκαφές
 - 3.1.3.1: Υπολογισμός χρόνου εκσκαφής
 - 3.1.3.2: Υπολογισμός Χρόνου μεταφοράς
- 3.2 Υπόενοτητα: θεμελίωση και επανεπίχωση – Σκυροδέτηση Φ.Ο.
 - 3.2.1 Υπό- υποενοτητα: Κατασκευή θεμελίωσης

- 3.2.2 Υπό- υποενοότητα: Σκυροδέτηση Φέροντος οργανισμού
 - 3.2.2.1: Σύσταση σκυροδέματος
 - 3.2.2.2: Έλεγχοι Σκυροδέματος
 - 3.2.2.3: Παράγοντες που επηρεάζουν την ωρίμανση Σκυροδέματος
 - 3.2.2.4: Χρόνοι αφαίρεσης των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων κατά ΚΤΣ 2016
- 3.2.3 Υπό- υποενοότητα: Στεγανοποίηση Θεμελίωσης
- 3.2.4 Υπό- υποενοότητα: Επανεπίχωση
- 3.3 Υποενοότητα: Τοιχοποιίες Πλήρωσης και μόνωση- Εσωτερικές τοιχοποιίες
 - 3.3.1 Υπό- υποενοότητα: Κατασκευή Τοιχοπλήρωσης και μόνωση
 - 3.3.2 Υπό- υποενοότητα: Κατασκευή εσωτερικής Τοιχοποιίας
- 3.4 Υποενοότητα: Υδραυλικές εγκαταστάσεις και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις
 - 3.4.1 Υπό –υποενοότητα: Υδραυλικές εγκαταστάσεις
 - 3.4.2 Υπό- υποενοότητα: Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις
 - 3.4.2.1: Στάδιαμια ηλεκτρικής εγκατάστασης
- 3.5 Υποενοότητα: Επιχρίσματα – Σοβάδες
 - 3.5.1 Υπό-υποενοότητα: Επιχρίσματα γενικά
 - 3.5.1.1 Σύσταση κονιαμάτων επιχρίσματος
 - 3.5.1.2 Η κατασκευή των επιχρισμάτων
- 3.6 Υποενοότητα: Δάπεδα και μονώσεις
 - 3.6.1 Υπό- υποενοότητα: Τοποθέτηση δαπέδου σε πλάκα εξώστη πρόβολου
 - 3.6.2 Υπό- υποενοότητα: Τοποθέτηση δαπέδων σε πλάκα δώματος
 - 3.6.3 Υπό-υποενοότητα: Τοποθέτηση δαπέδων σε πλάκα υπογείου
- 3.7 Υποενοότητα: Τοποθέτηση κουφωμάτων εσωτερικά και εξωτερικά
- 3.8 Υποενοότητα: Επίπλωση- Ξυλουργικές εργασίες
- 3.9 Υποενοότητα: Ελαιοχρωματισμοί
- 3.10 Υποενοότητα: Διαμόρφωση Εξωτερικού περιβάλλοντος- Φυτεύσεις

Κεφάλαιο 4^ο: Προμετρηση Υλικών

- 4.1 Υποενοότητα: Υπολογισμός κυβικών χωματουργικών εργασιών
- 4.2 Υποενοότητα: Υπολογισμός κυβικών σκυροδέματος Καθαριότητας
- 4.3 Υποενοότητα: Υπολογισμός κυβικών σκυροδέματος Δόμησης
- 4.4 Υποενοότητα: Υπολογισμός επιφανειών
 - 4.4.1 υπό- υποενοότητα: Υπολογισμός επιφανειών Τοιχοποιίας
 - 4.4.2 Υπό- υποενοότητα: Υπολογισμός επιφανειών δαπέδων
 - 4.4.3 Υπό- υποενοότητα: Υπολογισμός επιφανειών θεμελίωσης και τοιχωμάτων για στεγανοποίηση.
 - 4.4.4 Υπό-υποενοότητα: Υπολογισμός επιφάνειαςθερμομόνωσης
 - 4.4.5 Υπό-υποενοότητα: Υπολογισμός επιφάνειας επιχρίσματος
 - 4.4.6 Υπό- υποενοότητα: Υπολογισμός επιφανειών ελαιοχρωματισμών εσωτερικά και εξωτερικά.

4.5 Υποεπότητα: Υπολογισμός λοιπών ποσοτήτων και τεμαχίων αγαθών

4.4 Υποεπότητα: Υπολογισμός σπλισμών

Κεφάλαιο 5^ο: Μοναδιαία κόστη υλικών και κόστη κατ' αποκοπή

Κεφάλαιο 6^ο: Χρονικός και οικονομικός Προγραμματισμός έργου

6.1 Υποεπότητα: Δομική ανάλυση Δραστηριοτήτων

6.2 Υποεπότητα: Σχέσεις και αλληλουχία Δραστηριοτήτων

6.3 Υποεπότητα: Διάρκεια δραστηριοτήτων

6.4 Υποεπότητα: Κοστολόγηση έργου

Κεφάλαιο 7^ο: Προγραμματισμός έργου με χρήση λογισμικού Ms Project

7.1 Υποεπότητα: Χρονικός Προγραμματισμός έργου

7.1.1 Υπό-Υποεπότητα: Έναρξη προγράμματος Ms Project και ορισμός ημερομηνίας έναρξης του έργου.

7.1.2 Υπό- υποεπότητα: Ημερολόγιο έργου

7.1.3 Υπό- υποεπότητα: Εισαγωγή Δραστηριοτήτων

7.1.4 Υπό-υποεπότητα: Εισαγωγή Διάρκειας Δραστηριοτήτων

7.1.5 Υπό-υποεπότητα: Εισαγωγή Σχέσεων Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων

7.1.6 Υπό-υποεπότητα: Κρίσιμη Διαδρομή διαγράμματος Gantt.

7.2 Υποεπότητα: Οικονομικός Προγραμματισμός έργου

7.2.1 Υπό-Υποεπότητα: Εισαγωγή Πόρων

7.2.2 Υπό- υποεπότητα: Κατηγοριοποίηση πόρων

7.2.3 Υπό- υποεπότητα: Μέγιστες μονάδες εργασίας

7.2.4 Υπό-υποεπότητα: Τυπική χρέωση

7.2.5 Υπό-υποεπότητα: Εισαγωγή κόστους υπερωρίας

7.2.6 Υπό-υποεπότητα: Καθορισμός ημερολογίου βάσης

7.2.7 Υπό-υποεπότητα: Ανάθεση Πόρων

7.2.8 Υπό-υποεπότητα: Στήλη κόστους

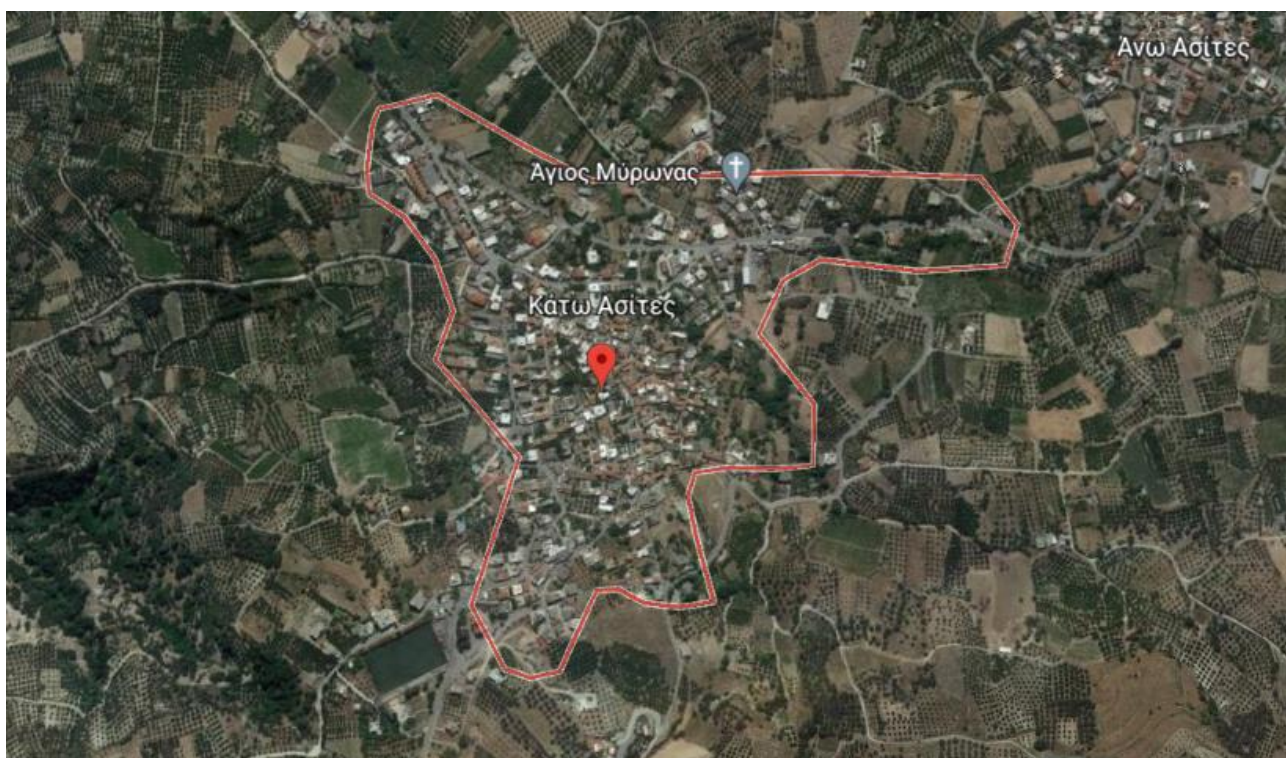
7.2.9 Υπό-υποεπότητα: Τελικά στατιστικά έργου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : Γενικά η Τοποθεσία του Έργου

Γενική Περιγραφή θέσης και ευρύτερης περιοχής του Ακινήτου:

Η υπό διερεύνηση κατασκευή βρίσκεται σε οικόπεδο εκτάσεως 502,45m² το οποίο βρίσκεται στη θέση Παναγιά εντός οικισμού κάτω Ασιτών Δήμου Γοργολαΐνη του Νομού Ηρακλείου.

Οι Κάτω Ασίτες είναι χωριό και έδρα ομώνυμης Κοινότητας του Δήμου Ηρακλείου στην Περιφερειακή Ενότητα Ηρακλείου της Κρήτης. Βρίσκονται στους ανατολικούς πρόποδες του Ψηλορείτη, σε υψόμετρο 450 μέτρων και απέχουν 24 χιλιόμετρα από το Ηράκλειο της Κρήτης. Ανήκει στην επαρχία Μαλεβιζίου.



Εικόνα 1. Αεροφωτογραφία Οικισμού Κάτω Ασιτών Ηρακλείου (Ανακτήθηκε μέσω Google earth).

1.1 Υποενότητα: Οι όροι δόμησης της Περιοχής

Όροι δόμησης, ονομάζονται οι κανόνες οι οποίοι καθορίζουν τη δόμηση των κτιρίων στα οικόπεδα, δηλαδή τη θέση και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της μορφής τους. Είναι δηλαδή, όλοι οι συντελεστές εκείνοι που μας είναι απαραίτητοι, όπως αναφέρθηκαν πιο πάνω, για να κάνουμε μία ολοκληρωμένη μελέτη για την κατασκευή ενός οικοδομικού έργου, ώστε αυτό να είναι απολύτως νόμιμο και πλήρως εντεταγμένο στις πολεοδομικές απαιτήσεις και διατάξεις της εκάστοτε περιοχής.

Εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο οικισμού ή σχέδιο πόλης ή πολεοδομικό σχέδιο ή εγκεκριμένη πολεοδομική μελέτη είναι το διάγραμμα με τον τυχόν ειδικό πολεοδομικό κανονισμό που έχει εγκριθεί σύμφωνα με τις οικείες διατάξεις και καθορίζει τους ειδικούς όρους δόμησης, τους κοινόχρηστους, κοινωφελείς και δομήσιμους χώρους και τις επιτρεπόμενες χρήσεις σε κάθε τμήμα ή ζώνη τους.

Οι βασικοί κανόνες είναι:

α) Η αρτιότητα

β) ο συντελεστής δόμησης

γ) ο συντελεστής κάλυψης

δ) μέγιστο ύψος και

στ) η θέση και ο τρόπος δόμησης του κτιρίου

Οι όροι δόμησης (κατά Π.Δ. 24-4-85/ ΦΕΚ 181Δ /3-5-85) της περιοχής όπως αναγράφονται στο διάγραμμα κάλυψης του Μελετητή, από την Πολεοδομία του νομού Ηρακλείου έχουν ως εξής:

Αρτιότητα Οικοπέδου: 300m^2

Ποσοστό κάλυψης: 70%

Συντελεστής δόμησης: Για τα πρώτα 100m^2 σ.δ 1,60

Για τα επόμενα 100m^2 σ.δ 0,80

Για τα επόμενα 100m^2 σ.δ 0,60

Για τα πέραν των 300m^2 σ.δ 0,40

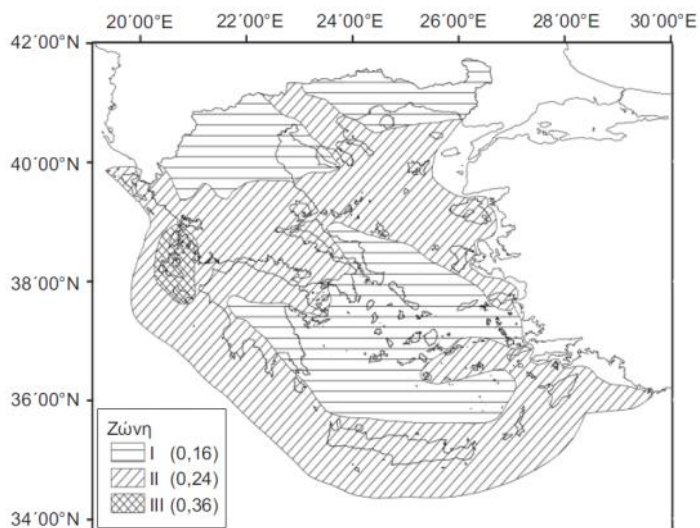
Μέγιστο ύψος : 7,50m

Αριθμός ορόφων: 2

1.2 Υποενότητα: Τοποθεσία και Μεταβλητά Φορτία επί της κατασκευής

Η τοποθεσία παίζει σημαντικό ρόλο στην κατασκευή ενός έργου, καθώς επηρεάζει τον υπολογισμό των σεισμικών φορτίων, των φορτίων ανέμου και χιονιού που ασκούνται στην κατασκευή, και λαμβάνονται υπόψη για τη διαστασιολόγηση του φέροντος οργανισμού της κατασκευής. Αναλυτικότερα για κάθε μία από τις παραπάνω μεταβαλλόμενες δράσεις επί της κατασκευής ισχύουν τα ακόλουθα:

1.2.1 Τα σεισμικά φορτία που ασκούνται στην κατασκευή: υπολογίζονται βάσει συγκεκριμένων παραγόντων κατά EC8. Αυτοί οι παράγοντες σχετίζονται με την τοποθεσία του έργου η οποία καθορίζει τη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας και κατ' επέκταση την εδαφική επιτάχυνση. Ο νομός Ηρακλείου όπως και ολόκληρη η περιφέρεια Κρήτης βρίσκονται στην ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II.



Εικόνα 2. Χάρτης Ζωνών Σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδος

Ένας ακόμη όμως παράγοντας που καθορίζει το σεισμικό φορτίο, είναι η κατηγορία του εδάφους. Όπως προκύπτει από την ανάλυση εδάφους από την γεωλογική μελέτη της περιοχής το έδαφος είναι κατηγορίας Β.

ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΟΥΝ ΤΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ

ΤΥΠΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	S	T _B (S)	T _C (S)	T _D (S)
A	1.0	0.15	0.4	2.0
B	1.2	0.15	0.5	2.0
C	1.15	0.20	0.6	2.0
D	1.35	0.20	0.8	2.0
E	1.4	0.15	0.5	2.0

Επίσης η κατηγορία σπουδαιότητας του κτιρίου επηρεάζει τα σεισμικά φορτία. Πρόκειται για κατοικία, δηλαδή σύνηθες κτίριο.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Κτίριο	Τιμή γ ₁
I	Μικρής σπουδαιότητας για τη δημόσια ασφάλεια	0.8
II	Σύνηθες	1.0 (εξ' ορισμού)
III	Με μεγάλες συνέπειες κατάρρευσης (σχολεία, χώροι συγκέντρωσης κοινού, πολιτιστικά ιδρύματα κ.λ.π.)	1,2
IV	Ζωτικής σημασίας για την Πολιτική Προστασία (νοσοκομεία, πυροσβεστικοί σταθμοί, σταθμοί παραγωγής ενέργειας.)	1,4

Συνεπώς προκύπτουν τα παρακάτω δεδομένα:

- $T_B=0,15\text{sec}$ (έδαφος κατηγορίας B)
- $T_C=0.5\text{sec}$ (έδαφος κατηγορίας B)
- $T_D=2.0\text{sec}$ (έδαφος κατηγορίας B)
- Συντελεστής εδάφους $S=1,2$ (έδαφος κατηγορίας B)
- Μέγιστη σεισμική επιτάχυνση εδάφους $a_g R=0,24g$ (ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας 2)
- Συντελεστής σπουδαιότητας κτηρίου $\gamma_i=1$ (κατηγορία σπουδαιότητας 2, σύνθηρες κτήριο)
- Επιτάχυνση σχεδιασμού εδάφους $a_g = a_{gr} \cdot \gamma_i = 2,52828$

Ο υπολογισμός του σεισμικού φορτίου γίνεται με τη βοήθεια των φασμάτων (Ελαστικού, ή Ανελαστικού) και της σχέσης $F = \text{μολικό} \cdot a \cdot \lambda$ για πολυβάθμια συστήματα. (με $\lambda=0,85$ ή $\lambda=1/$ βλέπε ΕΑΚ)

$$0 \leq T \leq T_B : S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \leq 4s : S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right]$$

Εικόνα 3. Επιτάχυνσης Εδ. Για Ελ Φ

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] \text{ για } 0 \leq T \leq T_B$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \text{ για } T_B \leq T \leq T_C$$

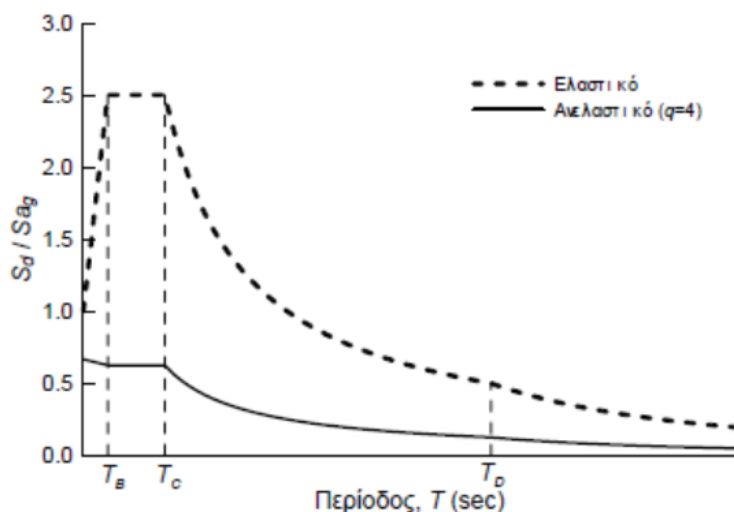
$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \frac{T_C}{T} \geq \beta \cdot a_g \text{ για } T_C \leq T \leq T_D$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \frac{T_C T_D}{T^2} \geq \beta \cdot a_g \text{ για } T_D \leq T \leq 4\text{sec}$$

Εικόνα 4. Επιτάχυνσης Εδ. για Ανελ. Φάσμα

Κατά EC8 το ανελαστικό φάσμα σχεδιασμού προκύπτει διαιρώντας, το αντίστοιχο ελαστικό με τον συντελεστή συμπεριφοράς q . Ο συντελεστής συμπεριφοράς q για πολυβάθμια συτήματα σε κτίρια από ωπλισμένο σκυρόδεμα είναι 3,50

ΥΛΙΚΟ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	q
1. ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	α. Πλαίσια ή μικτά συστήματα	3.50
	β. Συστήματα τοιχωμάτων που λειτουργούν σαν πρόβολοι	3.00
	γ. Συστήματα στα οποία τουλάχιστον το 50% της συνολικής μάζας βρίσκεται στο ανώτερο 1/3 του ύψους.	2.00
2. ΧΑΛΥΒΑΣ	α. Πλαίσια	4.00
	β. Δικτυωτοί σύνδεσμοι με εκκεντρότητα *	4.00
	γ. Δικτυωτοί σύνδεσμοι χωρίς εκκεντρότητα:	
	• διαγώνιοι σύνδεσμοι	3.00
	• σύνδεσμοι τύπου V ή L	1.50
• σύνδεσμοι τύπου K (όπου επιτρέπεται*)	1.00	
	* Βλέπε Παράρτημα Γ.	
3. ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	α. Με οριζόντια διαζώματα	1.50
	β. Με οριζόντια και κατακόρυφα διαζώματα	2.00
	γ. Οπλισμένη (κατακόρυφα και οριζόντια)	2.50
4. ΞΥΛΟ	α. Πρόβολοι	1.00
	β. Δοκοί – Τόξα – Κολλητά πετάσματα	1.50
	γ. Πλαίσια με κοχλιώσεις	2.00
	δ. Πετάσματα με ηλώσεις	3.00



Εικόνα 5. Ενδεικτικό Παράδειγμα Ελαστικού Φάσματος Σχεδιασμού και Ανελαστικό για $q=4$

1.2.2 Τα φορτία χιονιού που ασκούνται στην κατασκευή: υπολογίζονται με βάση τον Ευρωκώδικα 1 (EN 1991- Μέρος 1-3). Σύμφωνα λοιπόν με το Εθνικό Προσάρτημα για τοποθεσίες με υψόμετρο μεγαλύτερο από 1500m πρέπει να γίνεται ειδική μελέτη και αξιολόγηση.

Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά για ένα συγκεκριμένο έργο, για τις ανάγκες εφαρμογής του Ευρωκώδικα EN1991-1-3 η Ελλάδα διαιρείται σε τρεις ζώνες:

Ζώνη Α: Νομοί Αρκαδίας, Ηλείας, Λακωνίας, Μεσσηνίας και όλα τα νησιά πλην των Σποράδων και της Εύβοιας

Ζώνη Γ: Νομοί Μαγνησίας, Φθιώτιδας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Λάρισας, Σποράδες και Εύβοια

Ζώνη Β: Υπόλοιπη Χώρα

Για κάθε ζώνη, το χαρακτηριστικό φορτίο χιονιού στο έδαφος, $s_{k,A}$, δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$s_{k,A} = s_{k,0} \left[1 + \left(\frac{A}{917} \right)^2 \right]$$

όπου:

$s_{k,0}$ είναι το χαρακτηριστικό φορτίου χιονιού σε έδαφος που βρίσκεται στην στάθμη της θάλασσας ($A=0$). Η τιμή του δίνεται στον Πίνακα 1 συναρτήσει της ζώνης (βλ. παρ. 1.1(3) για τον καθορισμό των ζωνών)

A είναι το υψόμετρο της τοποθεσίας πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας (σε m). Το υψόμετρο A μετριέται με ακρίβεια 100m. Το υψόμετρο στρογγυλεύεται στην αμέσως μεγαλύτερη εκατοντάδα.

Ζώνη	$s_{k,0}$ (kN/m ²)
A	0,4
B	0,8
Γ	1,7

Πίνακας 1. Τιμές του χαρακτηριστικού φορτίου χιονιού στο έδαφος στην στάθμη της θάλασσας (A=0μ) συναρτήσει της ζώνης
 Συνεπώς για την περίπτωση της υπό μελέτη κατασκευής η οποία βρίσκεται στη ζώνη B, έχουμε $S_{k,0}=0,8$ KN/m².

Το χαρακτηριστικό φορτίο χιονιού s που ασκείται επί της στέγης, θεωρείται ότι ενεργεί κατακόρυφα, αναφέρεται στην οριζόντια προβολή της στέγης, προσδιορίζεται δε από τις σχέσεις:

A) Για καταστάσεις Διαρκείας ή παροδικές: $s=\mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$

B) Για τυχηματικές καταστάσεις: $s=\mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{Ad}$

Όπου:

μ_i : Συντελεστής μορφής φορτίου χιονιού, υπολογιζόμενος κατά περίπτωση

S_k : Η χαρακτηριστική τιμή του φορτίου χιονιού επί του εδάφους

C_e : Συντελεστής έκθεσης, ο οποίος για κανονικές συνθήκες λαμβάνεται ίσος με 1. Συνιστώμενες τιμές για άλλες συνθήκες είναι:

-Για έκθεση σε ισχυρούς ανέμους $C_e = 0,8$

-Για κατασκευές προστατευόμενες (από κτίρια ή δέντρα) $C_e = 1,20$

C_t : θερμικός συντελεστής, ο οποίος είναι συνήθως ίσος με 1 για κανονικές συνθήκες θερμικής μόνωσης της στέγης. Μπορεί να επιτρέπονται μικρότερες τιμές, προκειμένου να ληφθεί υπόψη η επιρροή της απώλειας θερμότητας μέσω της στέγης.

$S_{Ad} = C_{esl} \cdot S_k$: τιμή σχεδιασμού του φορτίου του χιονιού επί τους εδάφους για την τυχηματική κατάσταση.

$C_{esl} = 2$ συντελεστής για εξαιρετικά φορτία χιονιού

1.2.3 Οι δράσεις του ανέμου επί της κατασκευής: υπολογίζονται με βάση τον Ευρωκώδικα 1 (EN 1991- Μέρος1-4). Σύμφωνα με το εθνικό προσάρτημα οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της ταχύτητας και της ασκούμενης πίεσης είναι:

α) Η γεωγραφική θέση: οι ταχύτητες του ανέμου είναι στατιστικώς μεγαλύτερες σε ορισμένες περιοχές απ' ότι σε άλλες. Για πολλές περιοχές υπάρχουν διαθέσιμα σημαντικά στατιστικά στοιχεία και οι βασικές ταχύτητες του ανέμου δημοσιεύονται συνήθως με τη μορφή ισοϋψών καμπυλών, οι οποίες είναι γραμμές ίσης βασικής ταχύτητας του ανέμου, τοποθετημένες σε ένα χάρτη. Η βασική ταχύτητα του ανέμου αναφέρεται στον Ευρωκώδικα 1 και ως η ταχύτητα αναφοράς του ανέμου και αντιστοιχεί στη μέση ταχύτητα στα 10 μέτρα πάνω από το επίπεδο γυμνού εδάφους, λαμβάνοντας το μέσο όρο για μια περίοδο 10 λεπτών και με περίοδο επαναφοράς 50 ετών.

β) Η φυσική θέση: Οι ριπές του ανέμου με υψηλές ταχύτητες απαντώνται σε εκτεθειμένες περιοχές όπως είναι οι ακτές, παρά σε ποιο προστατευμένες περιοχές όπως είναι τα κέντρα πόλεων, λόγω των μεταβολών στην τραχύτητα των επιφανειών, που συνεπάγεται μείωση της ταχύτητας του ανέμου στο επίπεδο το εδάφους. Η μεταβολή αυτή λαμβάνεται υπόψη μέσω ενός συντελεστή τραχύτητας, ο οποίος σχετίζεται ο οποίος σχετίζεται με την τραχύτητα του εδάφους και το ύψος πάνω από το επίπεδο του εδάφους.

γ) Η τοπογραφία: Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τοποθεσίας σε σχέση με τους λόφους ή και τους γκρεμούς λαμβάνονται υπόψη με ένα συντελεστή τοπογραφίας.

Ακόμη οι διαστάσεις των κτιρίων, η μέση ταχύτητα του ανέμου, το σχήμα της κατασκευής, η κλίση της στέγης και η διεύθυνση του ανέμου είναι επίσης παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της ταχύτητας και της ασκούμενης πίεσης.

Η βασική ταχύτητα του ανέμου θα υπολογίζεται από την Εξίσωση $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$ όπου:

v_b : είναι η βασική ταχύτητα ανέμου, που ορίζεται ως συνάρτηση της διεύθυνσης του ανέμου και της εποχής του έτους, στα 10m πάνω από έδαφος κατηγορίας II

$v_{b,0}$: Η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου, $v_{b,0}$, είναι η χαρακτηριστική 10 λεπτών μέση ταχύτητα του ανέμου, ανεξάρτητα από τη διεύθυνση του ανέμου και από την εποχή του έτους, στα 10m πάνω από το έδαφος, σε ανοικτή περιοχή με χαμηλή βλάστηση όπως γρασίδι και με μεμονωμένα εμπόδια σε απόσταση τουλάχιστον 20 φορές το ύψος των εμποδίων. Η θεμελιώδης τιμή της βασικής ταχύτητας του ανέμου σύμφωνα με το αντίστοιχο εθνικό προσάρτημα ορίζεται σε 33m/s για τα νησιά και παράλια μέχρι 10km από την ακτή και σε 27m/s για την υπόλοιπη χώρα. Επομένως για την περίπτωση της υπό μελέτη κατασκευής $v_{b,0}=33\text{m/s}$.

c_{dir} : είναι ο συντελεστής διεύθυνσης, (προτεινόμενη τιμή 1)

c_{season} : είναι ο εποχικός συντελεστής, (προτεινόμενη τιμή 1)

Η μέση ταχύτητα του ανέμου $v_m(z)$, σε ύψος z πάνω από το έδαφος, εξαρτάται από την τραχύτητα του εδάφους και την τοπογραφία και από τη βασική ταχύτητα του ανέμου, v_b , και θα προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας την εξίσωση : $v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$ όπου:

$c_r(z)$ είναι ο συντελεστής τραχύτητας, (που δίνεται στην 4.3.2 EN 1991-Μέρος 1-4)

$c_o(z)$ είναι ο συντελεστής ανάγλυφου του εδάφους, που λαμβάνεται ως 1,0 εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην 4.3.3 EN 1991-Μέρος 1-4

Η πίεση ταχύτητας αιχμής $q_p(z)$ σε ύψος z , προσδιορίζεται από την Εξίσωση:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b$$

όπου:

ρ : η πυκνότητα του αέρα, που εξαρτάται από το υψόμετρο, τη θερμοκρασία και τη βαρομετρική πίεση που αναμένονται σε μια περιοχή κατά τη διάρκεια ανεμοθυελλών (προτεινόμενη τιμή $\rho=1,25\text{kg/m}^3$)

$I_v(z)$: η ένταση στροβιλισμού σε ύψος z (βλέπε κεφ.4,4 EN 1991-Μέρος 1-4)

$c_e(z)$: είναι ο συντελεστής έκθεσης που δίνεται στην Εξίσωση:
$$c_e(z) = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

q_b : είναι η βασική πίεση που δίνεται στην Εξίσωση: $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$

Η πίεση του ανέμου η οποία δρά κάθετα προς τις εξωτερικές ή τις εσωτερικές επιφάνειες μιας κατασκευής, προκύπτει από τις ακόλουθες σχέσεις: $w_e=q_e(z_e)*c_{pe}$ και $w_i=q_p(z_i)*c_{pi}$ όπου:

$q_p(z_i)$, $q_p(z_e)$: η πίεση ταχύτητας αιχμής

z_e , z_i : το ύψος αναφοράς για την εξωτερική ή εσωτερική πίεση

c_{pi} , c_{pe} : ο συντελεστής εσωτερικής ή εξωτερικής πίεσης (βλέπε κεφ.7 EN 1991-Μέρος 1-4)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Περιγραφή Ακινήτου

Η υπό διερεύνηση κατασκευή αφορά διώροφη κατοικία με τμήμα υπογείου η οποία βρίσκεται σε οικόπεδο εμβαδού 502,45 τμ . Ειδικότερα οι χρήσεις των επιμέρους επιπέδων, όπως αυτά προκύπτουν από τις κατόψεις του Μελετητή, αξιοποιούνται ως ακολούθως:

Υπόγειο τμήμα: Αποθήκη Αξιοποιήσιμου Εμβαδού 60,55m² (καθαρά)

Ισόγειο Τμήμα: Αποθήκη Αξιοποιήσιμου Εμβαδού 116,63m² (καθαρά)

Όροφος: Διαμέρισμα Αξιοποιήσιμου Εμβαδού:111,29m² (καθαρά)

Σημειώνεται ότι στις παραπάνω μετρήσεις δεν συμπεριλαμβάνονται οι εσωτερικές και εξωτερικές τοιχοποιίες, τα κλιμακοστάσια, οι πρόβολοι εξώστες και οι ημιυπαίθριοι χώροι.

2.1 Υποενότητα: Ειδικότερα όσον αφορά τον όροφο όπου βρίσκεται το διαμέρισμα

Αυτό κατατμίζεται σε επιμέρους χώρους. Η είσοδος του διαμερίσματος βρίσκεται στον κυρίως χώρο του καθιστικού εμβαδού 22,26m². Στα δεξιά της εισόδου υπάρχει ενιαία ο χώρος της κουζίνας και τραπεζαρίας του διαμερίσματος συνολικού εμβαδού 29,93m². Εκεί υπάρχει και ένα WC εμβαδού 2,85m². Επίσης ο ενιαίος αυτός χώρος, επικοινωνεί με τον διάδρομο εμβαδού 5,50m² ο οποίος οδηγεί στα επιμέρους υπνοδωμάτια, μπάνια και λοιπούς βοηθητικούς χώρους εκτάσεως ως ακολούθως:

Δωμάτιο ύπνου 1 Εμβαδού 14,24m²

Δωμάτιο ύπνου 2 Εμβαδού 10,37m²

Δωμάτιο ύπνου 3 Εμβαδού 13,69m² με προσωπικό μπάνιο εμβαδού 2,85m²

Βεστιάριο Εμβαδού 3,99m²

Μπάνιο Εμβαδού 5,80m²

Επιπλέον σημειώνεται ότι όλοι οι κυρίως χώροι και υπνοδωμάτια έχουν φυσικό φωτισμό και αερισμό. Συγκεκριμένα τα υπνοδωμάτια 1,2 επικοινωνούν με εξώστες πρόβολου, εμβαδού 4,74m², 4,62m², ενώ το δωμάτιο ύπνου 3 και ο χώρος του καθιστικού επικοινωνούν με εξώστες σε επιχωμάτωση εμβαδού 4,08m² και 12,48m² αντίστοιχα, ενώ ο ενιαίος χώρος της κουζίνας-τραπεζαρίας επικοινωνεί με ημιυπαίθριο χώρο εμβαδού 22,75m².

2.2 Υποενότητα: Περίβλημα Κτιρίου και Τοιχοποιίες

Για το εξωτερικό περίβλημα του κτιρίου: έχει χρησιμοποιηθεί μπατική τοιχοποιία πλήρωσης συνολικού πάχους 25εκ με διπλό οπτόπλινθο εξωτερικά των οποίων έχει τοποθετηθεί θερμομόνωση και ηχομόνωση με φύλλα αφρώδους εξηλασμένης πολυστερίνης (HPS) πάχους 5εκ. (βλέπε κεφάλαιο 3.3.1 ‘Κατασκευή Τοιχοπλήρωσης και Μόνωση’).

Για την Θεμελίωση αλλά και το περίβλημα του υπογείου και για το νότιο τμήμα του ισόγειου, τα οποία έρχονται σε επαφή με το έδαφος θα πρέπει να γίνει καλή μόνωση ώστε να προστατευθεί ο φέρον οργανισμός από υγρασίες. Έτσι για τη στεγανοποίηση τους, επιλέγεται να επενδυθούν αυτά τα τμήματα με ασφαλτόπανα και ασφατικές επαλείψεις. (βλέπε αναλυτικά Κεφάλαιο 3.2.3 ‘Στεγανοποίηση θεμελίωσης’).

Για τα εσωτερικά χωρίσματα των επιμέρους χώρων: έχουν κατασκευαστεί δρομικές τοιχοποιίες από οπτόπλινθους συνολικού πάχους 10εκ

2.3 Υποενότητα: Ο φέρον Οργανισμός της κατασκευής

Πρόκειται για πολυβάθμιο σύστημα από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Οι ράβδοι οπλισμού που έχουν επιλεγεί από τον Μελετητή είναι Χάλυβας S500. Το είδος της θεμελίωσης είναι μεμονωμένα πέδιλα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με πεδιλοδοκούς και συνδετήρια δοκάρια. Η έδραση του φέροντος οργανισμού γίνεται πάνω σε λεπτή στρώση άοπλου σκυροδέματος κατηγορίας C12/15 (Γκρό μπετόν) πάχους 0,10m. Η κατασκευή αποτελείται από υπόγειο τμήμα , ισόγειο και όροφο.

Συγκεντρωτικά λοιπόν τα Κατασκευαστικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά:

Μικτό ύψος ορόφων: 3,00m, Πάχος θερμομόνωσης:0,05m

Πάχος πλάκας: 0,15m , Πάχος μπετόν καθαριότητας:0,10m

κρέμαση δοκαριών:0,45μ , Κρέμαση συνδετήριων δοκαριών: 0,60μ

Πάχη εξωτερικής τοιχοποιίας: 0,25m , Πάχος εσωτερικής τοιχοποιίας: 0,10m

Σκυρόδεμα δόμησης κατηγορίας: C20/25 , σκυρόδεμα καθαριότητας C12/15

Δομικός Χάλυβας: S500, Χάλυβας συνδετήρων: S500

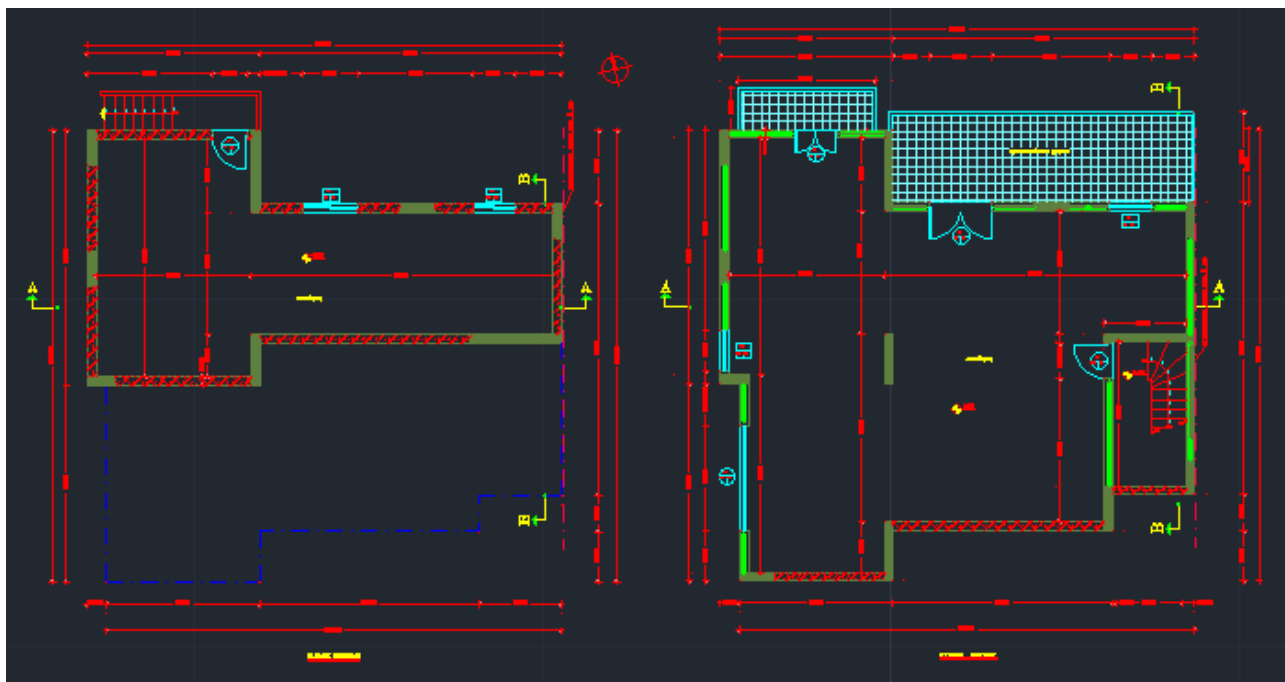
Επικαλύψεις Δοκών και υποστυλωμάτων: 0,03m, Επικαλύψεις πλακών: 0,02m

Επικαλύψεις θεμελίων: 0,05m

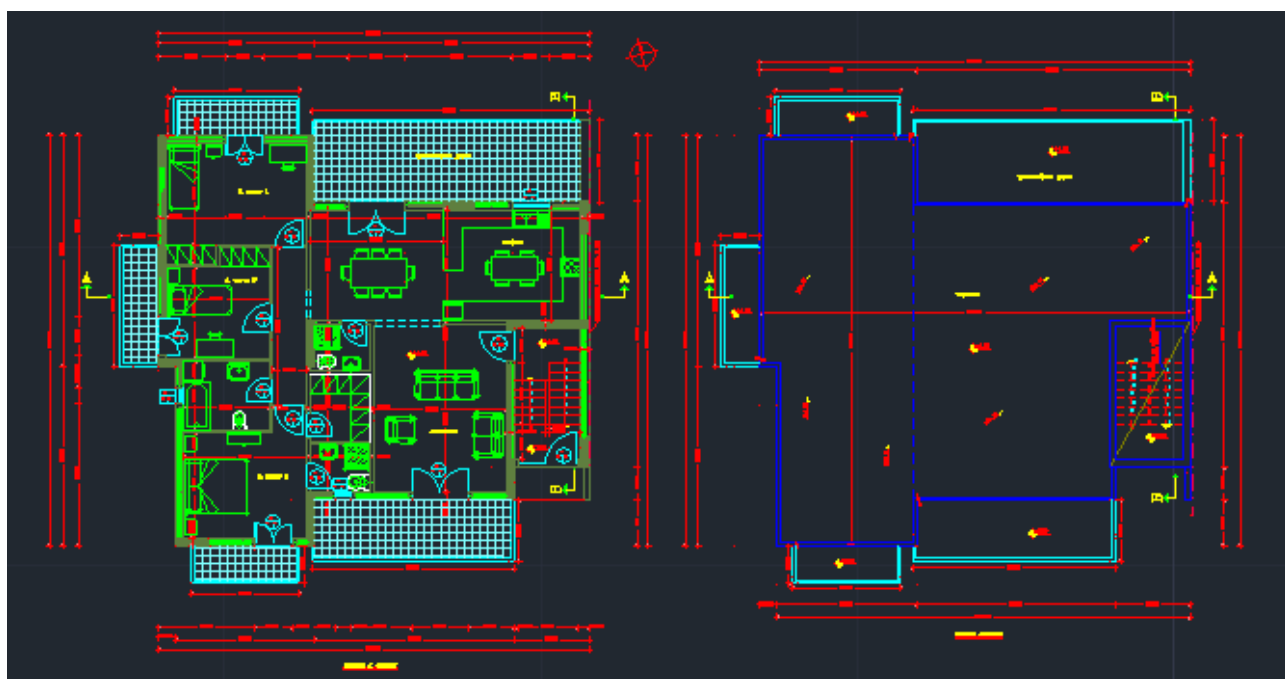
2.4 Υποενότητα: Σχέδια από Μελετητή και Δημιουργία Τρισδιάστατου Μοντέλου

Παρακάτω Παρατίθενται Φωτογραφίες από τα Αρχιτεκτονικά σχέδια των Κατόψεων και των όψεων του Μελετητή τα οποία Βοηθούν στην καλύτερη Κατανόηση των ανωτέρω που αφορούν την γενική περιγραφή της υπό μελέτη κατασκευής. Επίσης Παρατίθενται εικόνες από φωτορεαλιστική απεικόνιση του τρισδιάστατου μοντέλου του κτιρίου το οποίο έχει σχεδιαστεί με χρήση των Προγραμμάτων Autocad (3D Model) και Lumion (φωτορεαλιστικό).

2.4.1 Κατόψεις

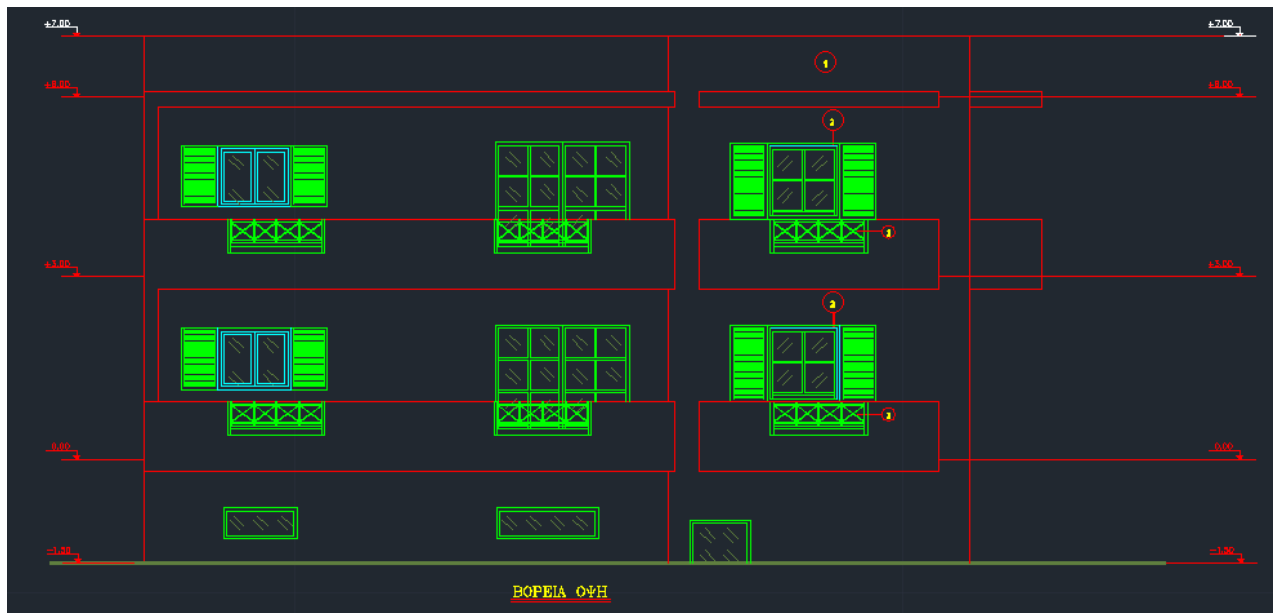


Εικόνα 6. Κάτοψη Υπογείου και κάτοψη ισογείου από Μελετητή

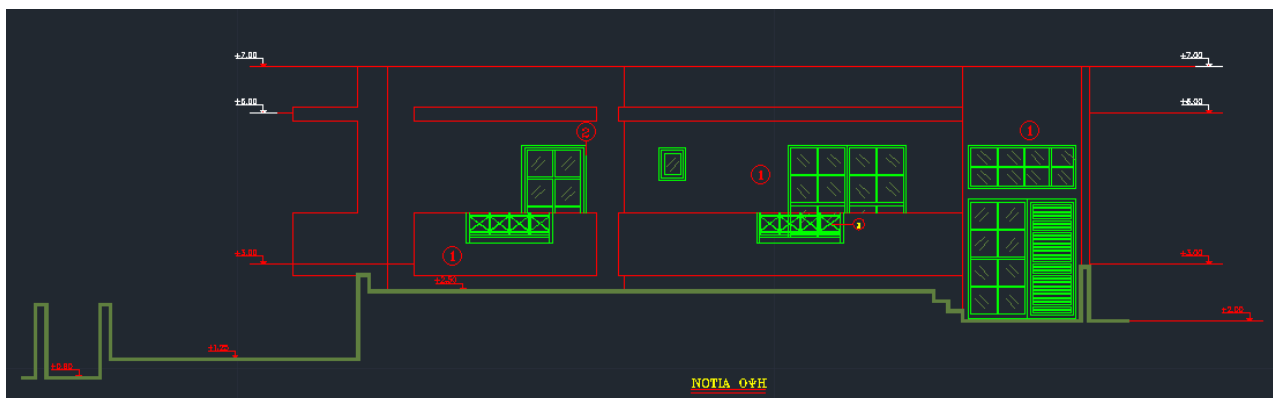


Εικόνα 7. Κάτοψη Ισογείου και κάτοψη Δώματος από Μελετητή

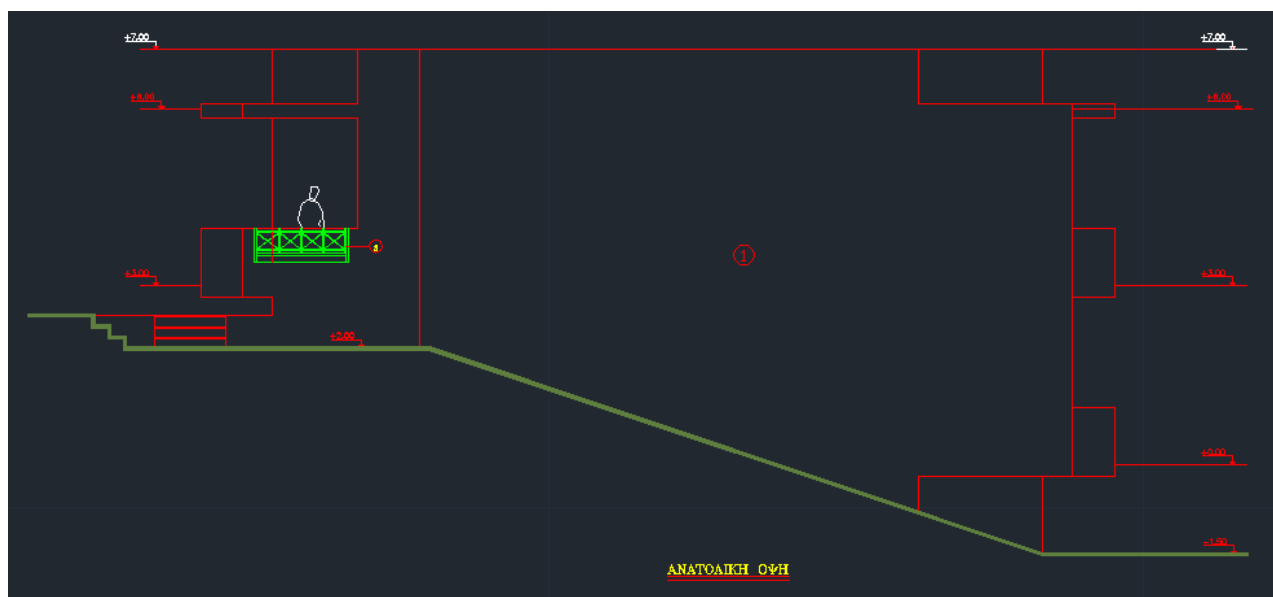
2.4.2 Όψεις και Τομές



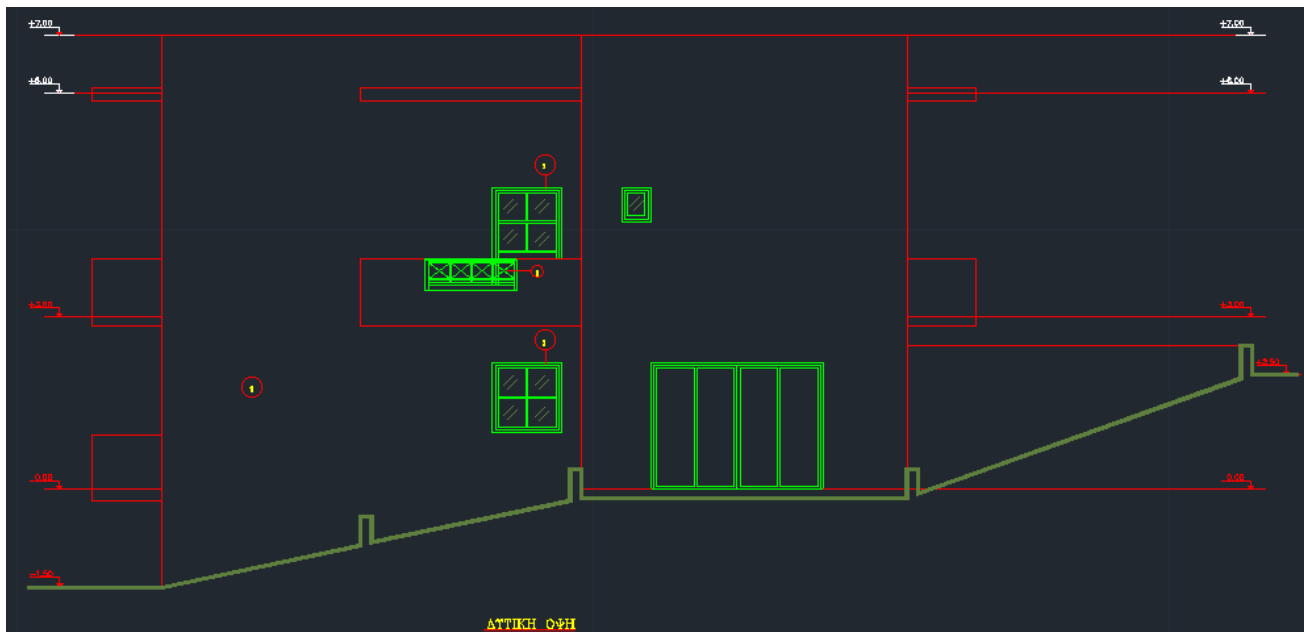
Εικόνα 8. Βόρεια όψη από Μελετητή



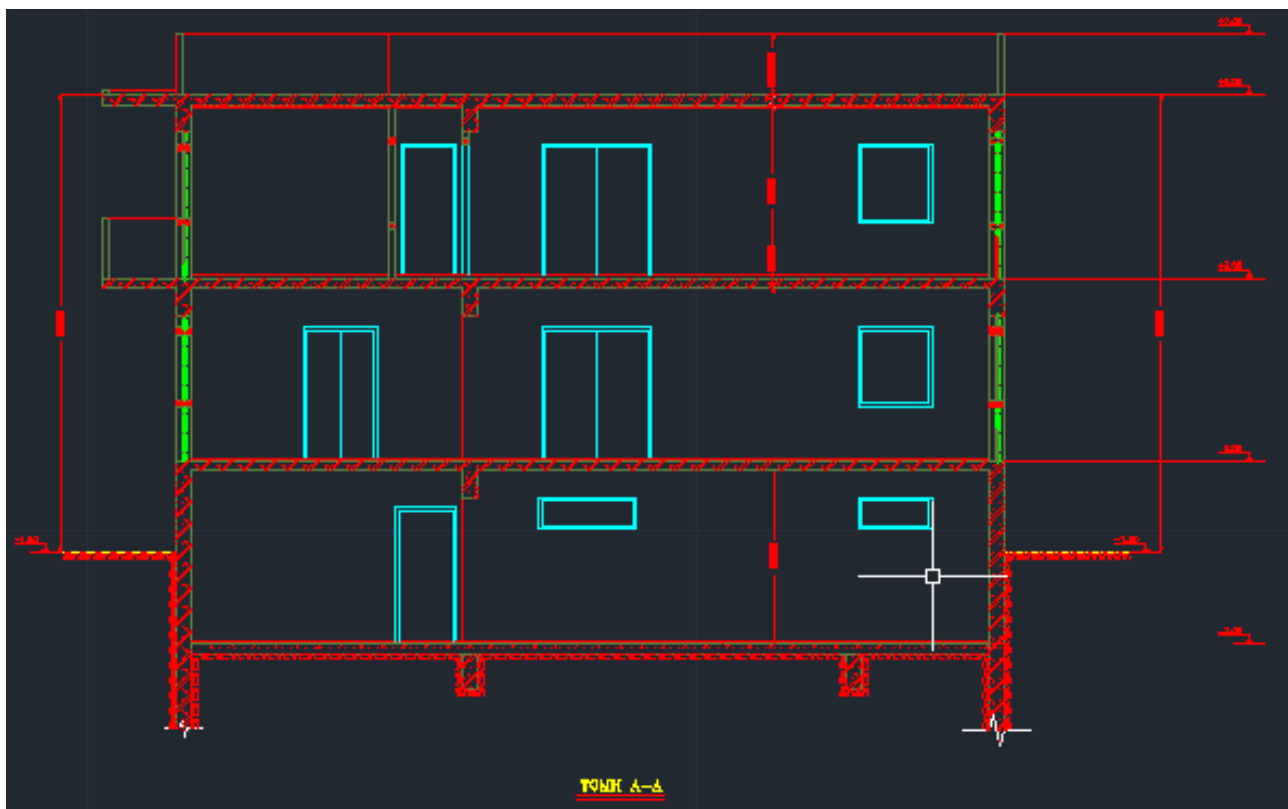
Εικόνα 9. Νότια όψη από Μελετητή



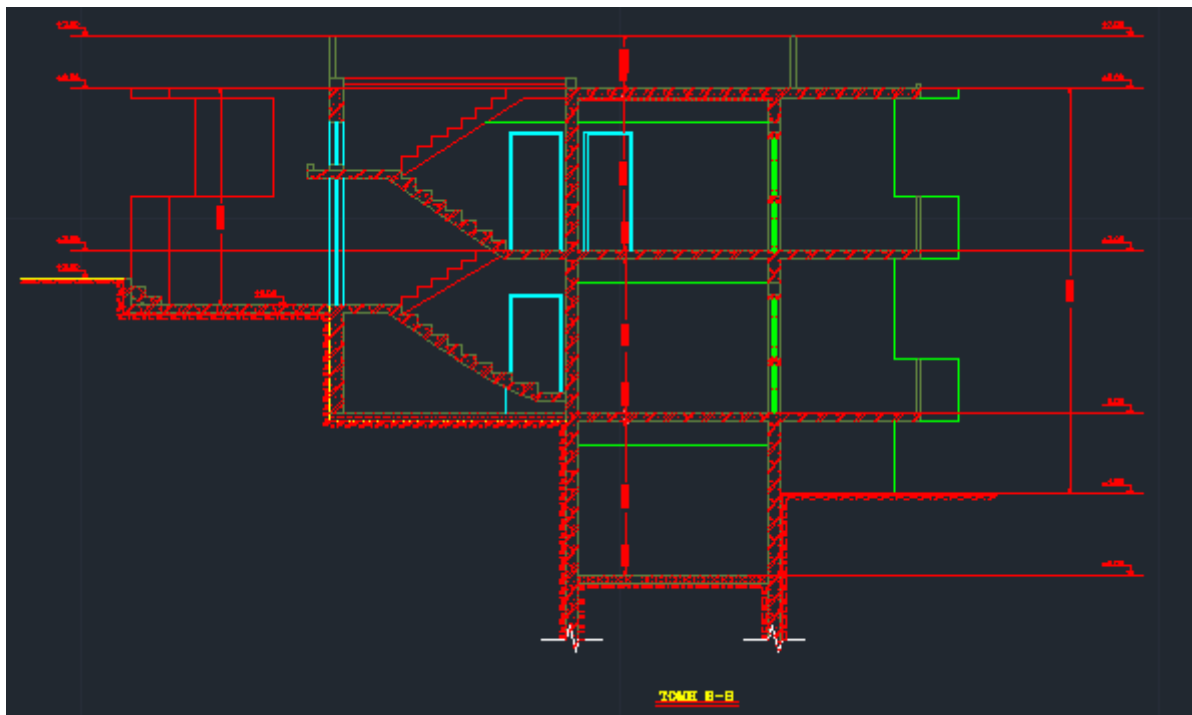
Εικόνα 10. Ανατολική όψη από Μελετητή



Εικόνα 11. Δυτική όψη από Μελετητή

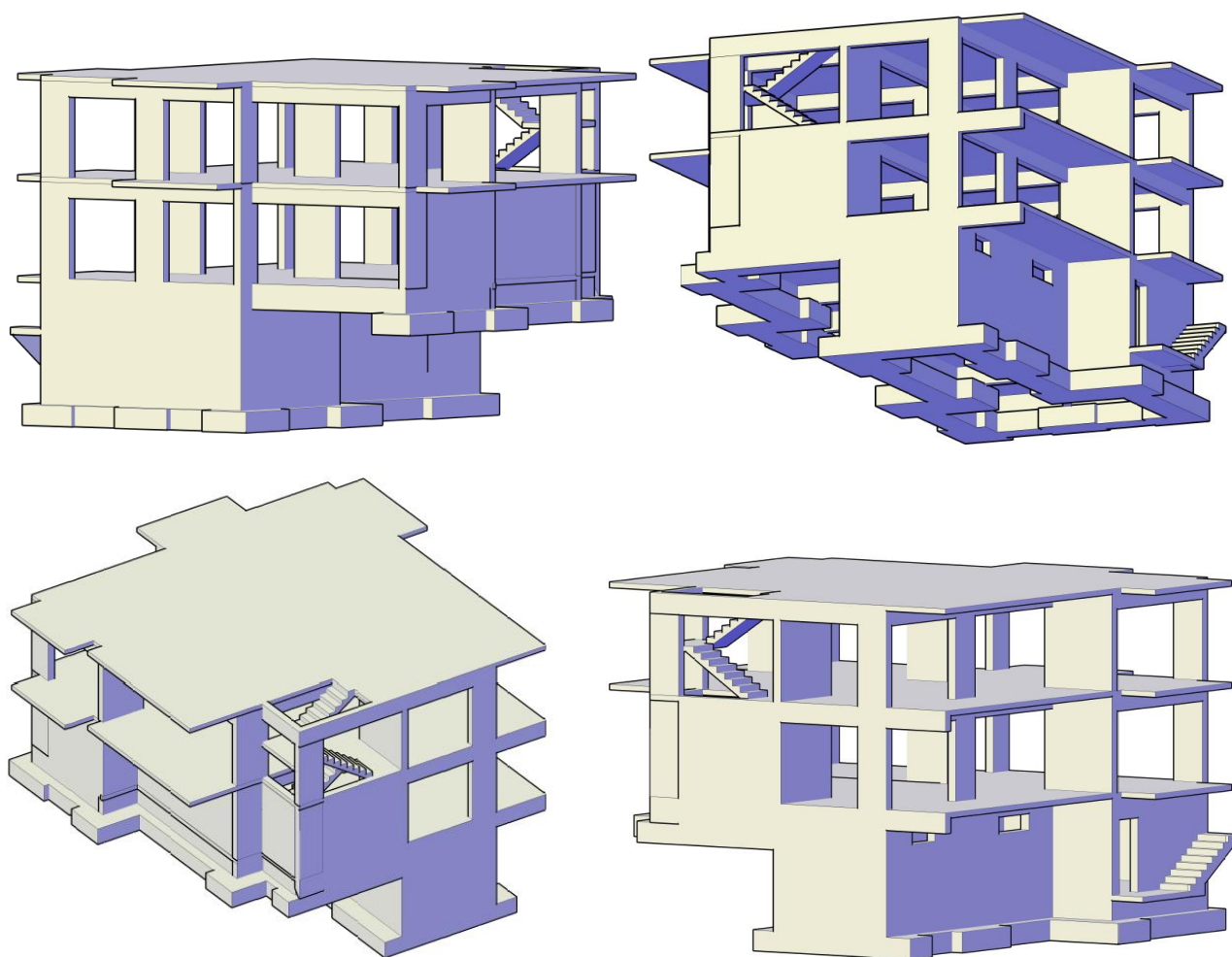


Εικόνα 12. Τομή Α-Α από Μελετητή



Εικόνα 13. Τομή Β-Β από Μελετητή

2.4.3 3D Model Φέροντος Οργανισμού (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π σε Autocad)



Εικόνα 14. Τρισδιάστατο Μοντέλο Φέροντος οργανισμού σε διαφορετικές οπτικές γωνίες (Σχέδιο συντάκτριας Ε.Π)

2.4.4 Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής (Σχέδια Συντάκτριας σε Autocad κ Lumion)



Εικόνα 15. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής, Πρόσωπο σε δρόμο (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)



Εικόνα 16. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 1 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)



Εικόνα 17. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη No 2 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)



Εικόνα 18. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη No 3 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)



Εικόνα 19. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 4 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)



Εικόνα 20. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε πίσω Όψη (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)



Εικόνα 21. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε Πλάγια Όψη (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)



Εικόνα 22. Τρισδιάστατη Φωτορεαλιστική Απεικόνιση Κατασκευής σε τυχαία όψη Νο 5 (Σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)

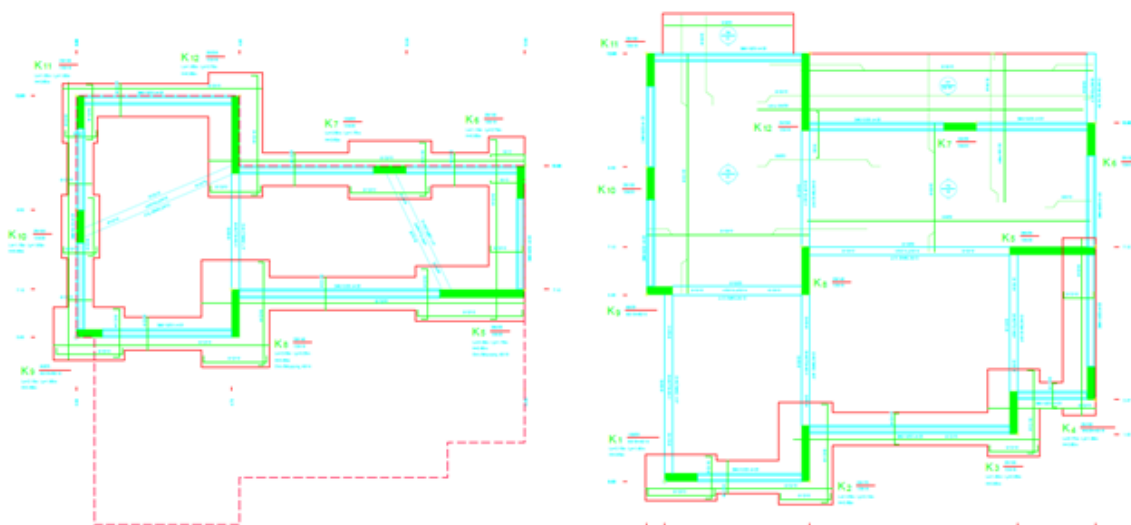
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : Στάδια Κατασκευής

Αφού γίνει η Αρχιτεκτονική Μελέτη και στη συνέχεια η Στατική Μελέτη της κατασκευής ακολουθούν οι κατασκευαστικές εργασίες. Αυτές χωρίζονται σε επιμέρους στάδια τα οποία περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω σε υποενότητες. Τα στάδια αυτά για την κατασκευή του έργου είναι τα εξής:

- Εκσκαφές
- Θεμελίωση και Επανεπίχωση – Σκυροδέτηση Φ.Ο
- Τοιχοποιίες Πλήρωσης και Μόνωση – Εσωτερικές Τοιχοποιίες
- Υδραυλικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις
- Επιχρίσματα
- Δάπεδα και Μονώσεις
- Τοποθέτηση Κουφωμάτων εσωτερικά και εξωτερικά
- Επίπλωση - Ξυλουργικές Εργασίες
- Ελαιοχρωματισμοί
- Διαμόρφωση εξωτερικού περιβάλλοντος -Φυτεύσεις

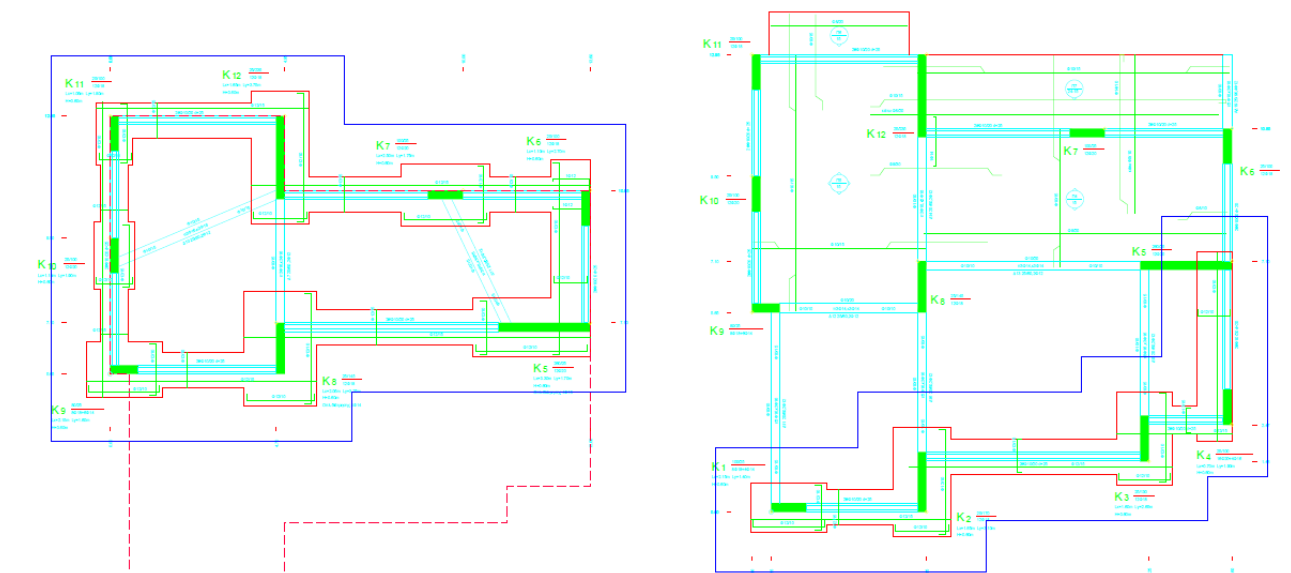
3.1 Υποενότητα: Εκσκαφές

3.1.1 Διάγραμμα εκσκαφών και υπολογισμός Κυβικών: Στη φάση αυτή των εκσκαφών περιλαμβάνεται η πραγματοποίηση των χωματουργικών εργασιών για την θεμελίωση του έργου. Οι εργασίες αυτές γίνονται με βάση το διάγραμμα εκσκαφών. Αρχικά γίνεται το διάγραμμα ή κάτοψη θεμελίωσης ή ξυλότυπος θεμελίωσης της κατασκευής από τον μελετητή. Εκεί φαίνονται αναλυτικά οι διαστάσεις των πεδίων καθώς και πόσο αυτά απέχουν περιμετρικά των υποστυλωμάτων. Στην κάτοψη θεμελίωσης στηρίζεται και το διάγραμμα εκσκαφών.

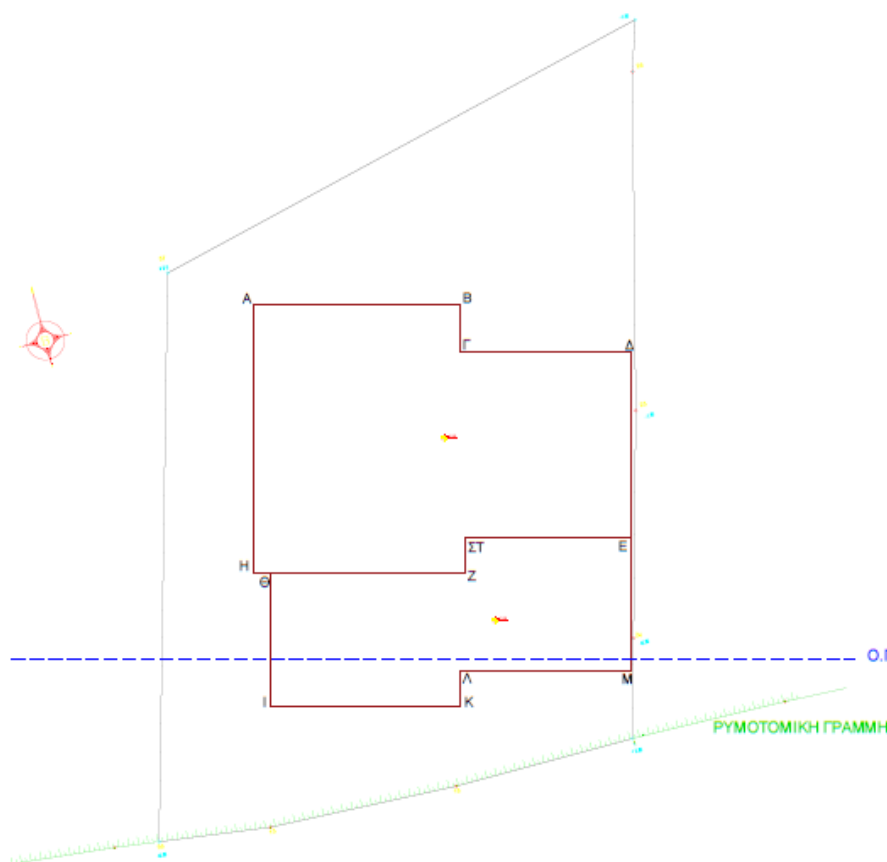


Εικόνα 23. Θεμελίωση Υπογείου και Ξυλότυπος οροφής Υπογείου- Θεμελίωση Ισογείου

Για να σχεδιαστεί το διάγραμμα εκσκαφών πρέπει να αφήσουμε περιμετρικά της κατασκευής τουλάχιστον ένα μέτρο απόσταση από το πέδιλο για να έχει πρόσβαση ο εργάτης να δουλέψει. Τα πέδιλα τοποθετούνται σε βάθος 1,20 μέτρων (0,60μ ύψος πεδίλου και 0,60 μέτρα κρέμαση πεδιλοδοκού) από την κάτω παρειά της πλάκας της κατώτατης στάθμης ανά περίπτωση. Η σκάφη της εκσκαφής όμως, θα πρέπει να γίνει 10 πόντους πιο κάτω ακόμη, καθώς το πάχος αυτό καλύπτεται από το μπετό καθαριότητας πάνω στο οποίο πατάει η θεμελίωση.

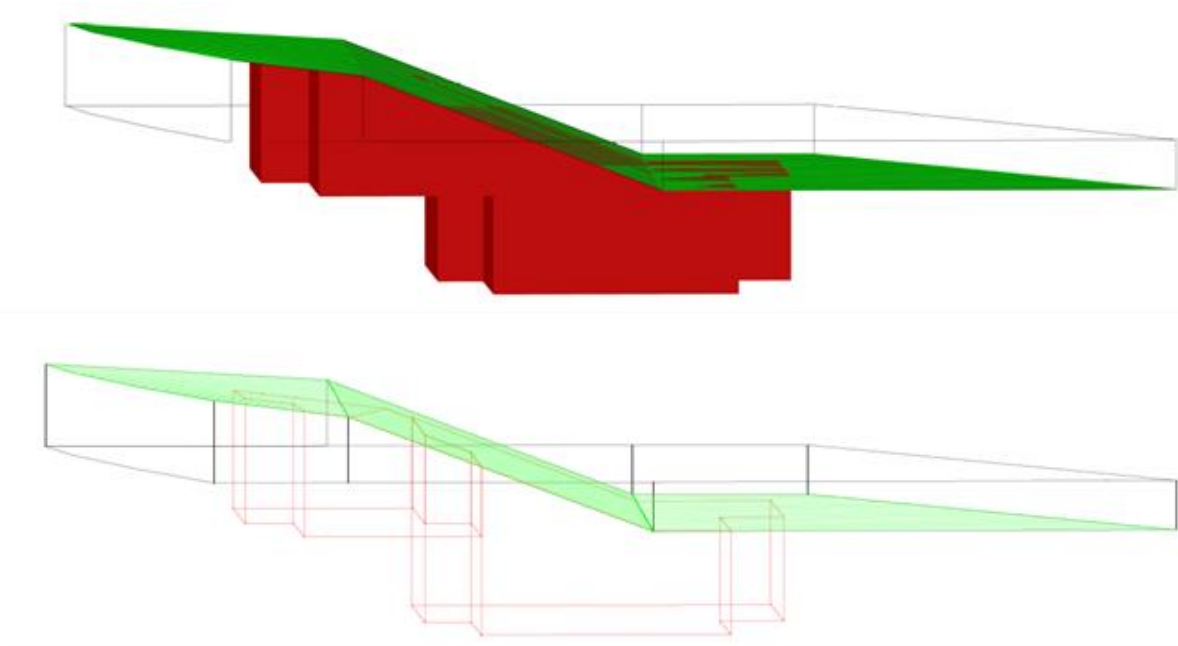


Εικόνα 24. Ενδεικτικά η απόσταση 1 μέτρο περιμετρικά των πεδίων της θεμελίωσης (Μπλε χρώμα)



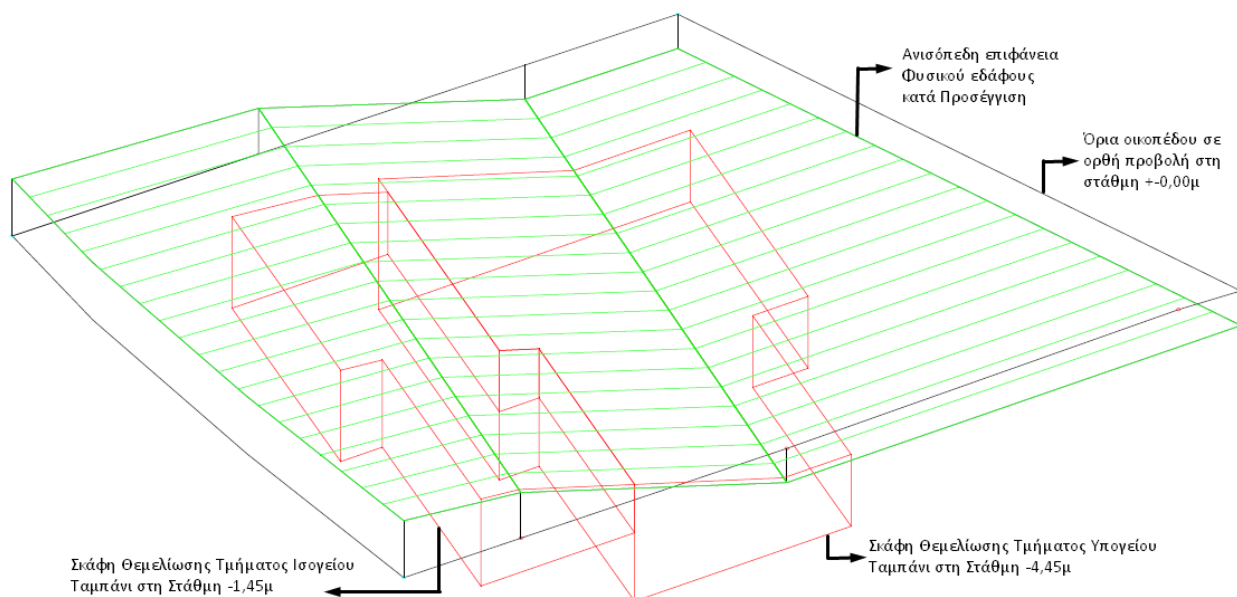
Εικόνα 25. Διάγραμμα Χάραξης Εκσκαφών (σχέδιο Συντάκτριας Ε.Π)

Παρακάτω παρατίθεται σε τρισδιάστατο μοντέλο η μορφή του οικοπέδου μαζί με τις σκάφες που απαιτούνται να δημιουργηθούν για να θεμελιωθεί η κατασκευή. Με πράσινο χρώμα παρουσιάζεται η ανισόπεδη επιφάνεια του φυσικού εδάφους του οικοπέδου κατά προσέγγιση. Με μαύρο χρώμα παρουσιάζονται τα όρια του οικοπέδου όπως αυτά προκύπτουν από το τοπογραφικό διάγραμμα του μελετητή. Είναι η ορθή προβολή του οικοπέδου στη στάθμη $+0,00$. Τέλος με κόκκινο συμβολίζονται οι εκσκαφές που απαιτείται να πραγματοποιηθούν προκειμένου να θεμελιωθούν το ισόγειο και το υπόγειο τμήμα της κατασκευής.



Εικόνα 26. Προσεγγιστική απεικόνιση φυσικού εδάφους οικοπέδου και σκάφες εκσκαφών ισογείου και υπογείου

(Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).



Εικόνα 27. Επεξηγηματικό Σχέδιο Της μορφής του Οικοπέδου με τις εκσκαφές που απαιτούνται να Πραγματοποιηθούν

(Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π).

Από τα στατικά σχέδια του μελετητή και τους ξυλότυπους προκύπτει ότι όλα τα πέδιλα της θεμελίωσης έχουν ύψος 0,60μ. Επίσης από την κάτω παρειά της πλάκας υπογείου αλλά και του τμήματος ισόγειου που θεμελιώνεται υπάρχουν πεδιλοδοκοί και συνδετήρια δοκάρια με κρέμαση 0,60μ.

Για τη θεμελίωση του υπογείου απαιτείται να γίνουν εκσκαφές έως ότου το ταμπάνι του υπογείου να είναι στη στάθμη -4,45μ.

Για τη θεμελίωση του ισόγειου τμήματος, απαιτείται να γίνουν εκσκαφές έως ότου το ταμπάνι του ισόγειου να είναι στη στάθμη -1,45μ.

Συνεπώς βάσει των παραπάνω, και με τη βοήθεια του τρισδιάστατου μοντέλου του εδάφους προκύπτουν και τα συνολικά κυβικά χώματος που πρέπει να σκαφτούν. Και είναι ίσα με:

Για τη σκάφη θεμελίωσης υπογείου: $532,58\text{m}^3$

Για τη σκάφη θεμελίωσης ισόγειου τμήματος: $247,60\text{m}^3$

Συνολικά Κυβικά εκσκαφής: $532,58+247,60= 780,18\text{m}^3$

3.1.2 Χάραξη και Υλοποίηση Εκσκαφών: Αφού οριοθετηθεί το διάγραμμα εκσκαφών βάσει των παραπάνω, εξάγονται από αυτό οι συντεταγμένες των κορυφών του σε σύστημα ΕΓΣΑ 87. Στη συνέχεια περνιούνται τα στοιχεία αυτά σε όργανο ακριβείας GPS και ακολουθεί η χάραξη του διαγράμματος εκσκαφών έξω στο πεδίο. Κατά τη χάραξη των ορίων της εκσκαφής χρησιμοποιείται κόκκινο σπρέι ή καρφώνονται πασσαλάκια και γύρω από αυτά τυλίγεται ειδικό κόκκινο νήμα που λέγεται ράμμα. Επίσης πάνω σε κάθε πάσσαλο τοποθετείται κορδέλα με αναγραφόμενα τα υψόμετρα τα οποία πρέπει να σκάψει ο χειριστής του εκσκαφέα. Ο εκσκαφέας ξεκινάει να σκάβει μέσα από αυτά τα όρια που έχουν δημιουργηθεί από το νήμα. Στην προκειμένη περίπτωση η τελική εκσκαφή που θα διαμορφωθεί θα είναι 2 επιπέδων. Οι τελικές στάθμες εκσκαφών θα είναι στα -1,45μ και στα -4,65 για κάθε μία από τις δύο σκάφες.



Εικόνα 28. Ενδεικτική Τελική μορφή εκσκαφών 2 επιπέδων

Αφού ολοκληρωθούν οι εκσκαφές ακολουθεί η προετοιμασία του εδάφους πάνω στο οποίο θα ακουμπήσουν τα θεμέλια. Έτσι γίνεται έγχυση άοπλου σκυροδέματος καθαριότητας σε πάχος 0,10μ και στη συνέχεια γίνεται η διάστρωση και οριζοντίωση του. Έπειτα ακολουθούν οι εργασίες κατασκευής των θεμελίων. Οι εν λόγω για να ξεκινήσουν θα πρέπει να εξαχθούν οι συντεταγμένες

των πεδίων της θεμελίωσης από τα σχέδια των ξυλότυπων σε σύστημα ΕΓΣΑ 87 και με χρήση οργάνου ακριβείας GPS να χαραχθούν πάνω στο μετό καθαριότητας τα πέδιλα της θεμελίωσης.



Εικόνα 29. Ενδεικτική απεικόνιση έγχυσης του μετόν καθαριότητας

3.1.3 Δομικές Μηχανές που απαιτούνται για τις Εκσκαφές: Γενικά οι δομικές μηχανές αυξάνουν την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα των εργασιών και εξοικονομούν χρήματα και χρόνο, καθώς παράγουν περισσότερο έργο σε λιγότερο διάστημα. Επίσης μειώνεται το ανθρώπινο δυναμικό άρα απαιτούνται λιγότερα εργατικά. Για τις εκσκαφές του παρόντος οικοπέδου απαιτούνται μηχανήματα για την εκσκαφή, τη φόρτωση και τη μεταφορά του υλικού. Η κατασκευή του υπό μελέτη διώροφου με τμήμα υπόγειου κτιρίου, αφορά μία μικρή κατασκευή, ένα μικρό εργοτάξιο. Λαμβάνεται η παραδοχή ότι το υλικό που απαιτείται να εκσκαφτεί, είναι αργιλώδες μαλακό και δεν χρειάζεται να επέμβει σφύρα και ούτε θα δυσκολέψουν οι εργασίες. Συνεπώς απαιτούνται μόνο μεταφορικό όχημα – φορτηγό και χωματουργικό μηχάνημα- εκσκαφέας και φορτωτής. Επειδή Πρόκειται για μικρό έργο μέσα σε οικιστική περιοχή, θα πρέπει τα μηχανήματα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν να είναι ελαστικοφόρα και όχι ερπυστριοφόρα για να μπορούν να μετακινηθούν μέχρι το εργοτάξιο αυτόνομα και χωρίς την συμβολή άλλου οχήματος γεγονός που εξοικονομεί χρήματα. Τα διατιθέμενα μηχανήματα που μπορούν να αξιοποιηθούν γι' αυτό το έργο είναι: εκσκαφέας Komatsu PW200-7 , φορτωτής komatsu WA120-3 και φορτηγό MAN 41.414 8x4.



Εικόνα 30. Εκσκαφέας Komatsu PW200-7



Εικόνα 31. Φορτηγό MAN41.414 8x4



Εικόνα 32.Φορτωτής Komatsu WA120-3

3.1.3.1 Υπολογισμός χρόνου εκσκαφής: Βάση λοιπόν των παραπάνω δεδομένων που αφορούν το είδος του εκσκαφέα (Komatsu PW200-7), και τον όγκο και το είδος του υλικού που πρόκειται να εκσκαφτεί (αργιλώδες-μαλακό 780,18m³) αλλά και λαμβάνοντας τις ακόλουθες παραδοχές μπορούμε να υπολογίσουμε την ωριαία παραγωγή του συγκεκριμένου μηχανήματος και κατ' επέκταση το χρόνο ολοκλήρωσης της εκσκαφής.

Θεωρείται πως για την απόρριψη των υλικών εκσκαφής, το μηχάνημα θα βρίσκεται σε τέτοια θέση ώστε να περιστρέφεται ακριβώς σε γωνία 90 μοιρών και η απόρριψη θα γίνεται τυχαία σε σορό στο όμορο οικόπεδο. Επίσης ανάλογα με τις συνθήκες εκτέλεσης του έργου και ανάλογα με την κατάσταση του μηχανήματος και τις επιμέρους ιδιαιτερότητες του εν λόγω έργου, χαρακτηρίζονται οι συνθήκες λειτουργίας του μηχανήματος ως μέτριες.

Η ωριαία παραγωγή εκσκαφέα υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση: $Q=q*(3600/C_m)*E$

Όπου: $q=q_1* K$ και $C_m=c*t_c$.

Συνεπώς έχουμε: $Q= q_1* K *[3600/(c*t_c)]*E$

Για τον συγκεκριμένο εκσκαφέα λοιπόν λαμβάνονται οι ακόλουθες τιμές:

- Ονομαστική χωρητικότητα Κάδου για PW200-7: Λαμβάνει τιμές 0,48-1,68. Υποθετικά λαμβάνω την τιμή $q_1=1,03m^3$.

Item		Model	PW200-7**	PW200-7***	PW220-7**
OPERATING WEIGHT*		kg (lb)	20860 (45,990)** ⁴ 21270 (46,890)** ⁵	21540 (47,490)** ⁴ 21930 (48,350)** ⁵	22390 (49,360)
HORSEPOWER: (ISO9249)		kw (HP)/RPM	125 (168)/2000	125 (168)/2000	125 (168)/2000
BUCKET CAPACITY RANGE (SAE)		m ³ (cu.yd)	0.48 ~ 1.68 (0.63) (2.20)	0.48 ~ 1.68 (0.63) (2.20)	0.48 ~ 1.68 (0.63) (2.20)
PERFORMANCE:					
Swing speed		RPM	12.4	12.4	12.4
Travel speeds		km/h (MPH)			
1st			1.5 (0.9)	1.5 (0.9)	1.5 (0.9)
2nd			9.0 (5.6)	9.0 (5.6)	9.5 (5.9)
3rd			35 (21.7)	35 (21.7)	35 (21.7)
Auto			35 (21.7)	35 (21.7)	35 (21.7)

Πίνακας 2. Απόσπασμα πίνακα ονομαστικής χωρητικότητας κάδου από εγχειρίδιο Komatsu (p.366)

PW200-7				1.8 (5'11")	2.4 (7'11")	2.9 (9'6")	3.5 (11'6")
0.48 (0.63)	—	600 (23.6")	*480 (1058)	○	○	○	○
0.55 (0.72)	—	700 (27.6")	*530 (1168)	○	○	○	○
0.63 (0.82)	—	800 (31.5")	*580 (1279)	○	○	○	○
0.71 (0.93)	—	900 (35.4")	*610 (1345)	○	○	○	○
0.78 (1.02)	—	1000 (39.4")	*650 (1433)	○	○	○	□
0.86 (1.12)	—	1100 (43.3")	*700 (1543)	○	○	□	△
0.96 (1.26)	—	1200 (47.2")	*760 (1675)	○	○	□	△
1.03 (1.35)	—	1300 (51.2")	*810 (1786)	○	□	△	—
1.11 (1.45)	—	1400 (55.1")	*870 (1918)	□	△	△	—
1.19 (1.56)	—	1500 (59.1")	*930 (2050)	△	△	—	—
1.49 (1.95)	—	1600 (63.0")	*1100 (2425)	—	—	—	—
1.58 (2.07)	—	1700 (66.9")	*1500 (2535)	—	—	—	—

Πίνακας 3. Απόσπασμα πίνακα ονομαστικής χωρητικότητας κάδου από εγχειρίδιο Komatsu (p.373)

- Συντελεστής πλήρωσης κάδου: Ανάλογα με τη φύση του υλικού και τις συνθήκες εκσκαφής. Λαμβάνεται η μέση τιμή $K=(1,10+1,20)/2 \rightarrow K=1,15$ (αργιλώδες μαλακό έδαφος).

Συνθήκες εκσκαφής	Υλικό	K
Εύκολες	αργιλώδες ή μαλακό έδαφος	1,10-1,20
Μέτριες	αμμώδες χώμα, στεγνό χώμα	1,00-1,10
Μέτρια Δύσκολες	αμμώδες χώμα με χαλίκια	0,80-0,90
Δύσκολες	θρυμματισμένοι βράχοι	0,70-0,80

~ PC2000	Excavating Conditions	Bucket fill factor
Easy	Excavating natural ground of clayey soil, clay, or soft soil	1.1 ~ 1.2
Average	Excavating natural ground of soil such as sandy soil and dry soil	1.0 ~ 1.1
Rather difficult	Excavating natural ground of sandy soil with gravel	0.8 ~ 0.9
Difficult	Loading blasted rock	0.7 ~ 0.8

Πίνακας 4. Απόσπασμα πίνακα Συντελεστή πλήρωσης κάδου από εγχειρίδιο Komatsu (p.869)

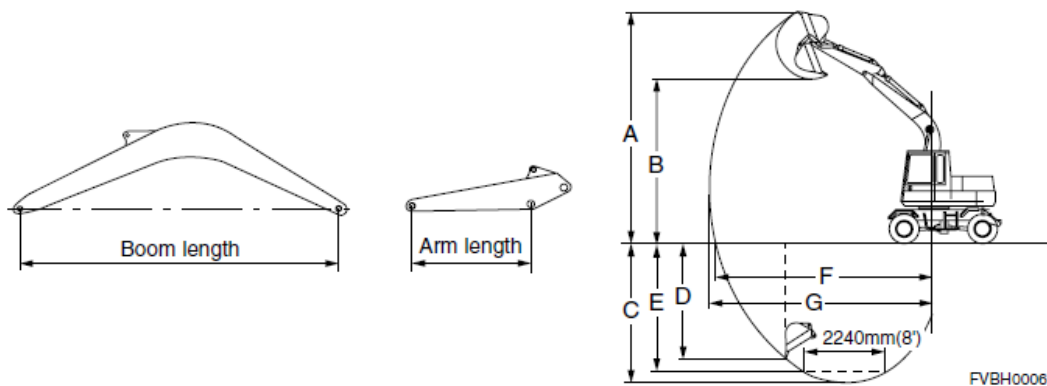
- Συντελεστής μετατροπής βασικού χρόνου c: Προκύπτει από πίνακα με βάση τις συνθήκες εκσκαφής και τις συνθήκες απόρριψης.

Οι συνθήκες εκσκαφής υπολογίζονται από τον τύπο: (πραγματικό) βάθος εκσκαφής/Μέγιστο βάθος.

Το πραγματικό βάθος εκσκαφής κατά τη μέγιστη τιμή του φαίνεται από το παρακάτω σχήμα και ισούται με **5,53μ**.



Το Μέγιστο βάθος Εκσκαφής με βάση το μπράτσο: 5,186m (Λαμβάνεται η ελάχιστη τιμή από τη στήλη C και γίνεται έλεγχος)



	Boom length m (ft.in)	Arm length m (ft.in)	A mm (ft.in)	B mm (ft.in)	C mm (ft.in)	D mm (ft.in)	E mm (ft.in)	F mm (ft.in)	G mm (ft.in)	Bucket digging force** kg (lb/kN)	Arm crowd force** kg (lb/kN)
PW200-7**	5.4 (17'9")	1.8 (5'11")	9532 (31'3")	6670 (21'11")	5186 (17'0")	4104 (13'6")	5119 (16'10")	8599 (28'37")	8818 (28'11")	17950** (39,570/176)	14800 (32,630/145)
		2.4 (7'11")	9842 (32'3")	6982 (22'11")	5785 (19'0")	4666 (15'4")	5713 (18'9")	9144 (30'0")	9348 (30'8")		13000 (28,660/127)
		2.9 (9'6")	10168 (33'4")	7298 (23'11")	6285 (20'7")	5208 (17'11")	6226 (20'5")	9634 (31'7")	9822 (32'3")	15190 (33,490/149)	11000 (24,250/108)
		3.5 (11'6")	10434 (34'3")	7574 (24'10")	6860 (22'6")	5768 (18'11")	6793 (22'3")	10156 (33'4")	10338 (33'11")		9100 (20,060/89)

Πίνακας 5. Απόσπασμα πίνακα από εγχειρίδιο Komatsu (p.371)

Επομένως συνθήκες εκσκαφής=5,53/5,186 -> συνθήκες εκσκαφής=106,63% >75%

Επίσης οι συνθήκες απόθεσης απόρριψης χαρακτηρίζονται ως εύκολες μιας και έχουμε απόθεση σε σορό σε όμορο οικόπεδο. Άρα $c=0,90$

Digging condition ($\frac{\text{Digging depth}}{\text{Specified max. digging depth}}$)	Dumping condition			
	Easy (Dump onto spoil pile)	Normal (Large dump target)	Rather difficult (Small dump target)	Difficult (Small dump target requiring maximum dumping reach)
Below 40%	0.7	0.9	1.1	1.4
40 ~ 75%	0.8	1	1.3	1.6
Over 75%	0.9	1.1	1.5	1.8

Πίνακας 6. Απόσπασμα πίνακα υπολογισμού συντελεστή c από εγχειρίδιο Komatsu (p.870)

- Βασικός χρόνος κύκλου $t_c=17\text{sec}$ (ανάλογα με τη γωνία περιστροφής 90°)

Model	Range	Swing angle		Model	Range	Swing angle	
		45° ~ 90°	90° ~ 180°			45° ~ 90°	90° ~ 180°
PC78		10 ~ 13	13 ~ 16	PC270, PC290		15 ~ 18	18 ~ 21
PW140		11 ~ 14	14 ~ 17	PC300, PC350		15 ~ 18	18 ~ 21
PC130		11 ~ 14	14 ~ 17	PC400, PC450		16 ~ 19	19 ~ 22
PC160		13 ~ 16	16 ~ 19	PC600		17 ~ 20	20 ~ 23
PW160, PW180		13 ~ 16	16 ~ 19	PC750, PC800, PC850		18 ~ 21	21 ~ 24
PC180		13 ~ 16	16 ~ 19	PC1250		22 ~ 25	25 ~ 28
PC200, PC210		13 ~ 16	16 ~ 19	PC2000		24 ~ 27	27 ~ 30
PW200, 220		14 ~ 17	17 ~ 20				
PC220, PC230, PC240		14 ~ 17	17 ~ 20				

Πίνακας 7. Απόσπασμα πίνακα βασικού χρόνου κύκλου με βάση τη γωνία περιστροφής από εγχειρίδιο Komatsu (p.870)

- Συντελεστής λειτουργίας μηχανήματος: **E=0,75** (Ανάλογα με τη κατάσταση του μηχανήματος και ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του έργου και με τη φύση και τις συνθήκες λειτουργίας του έργου). Λαμβάνεται η παραδοχή ότι ο εκσκαφέας είναι μέτρια κατάσταση.

Operating conditions	Job efficiency
Good	0.83
Average	0.75
Rather poor	0.67
Poor	0.58

Πίνακας 8. Πίνακας υπολογισμού συντελεστή λειτουργίας μηχανήματος από εγχειρίδιο Komatsu (p.870)

Συνεπώς η Ωριαία παραγωγή ισούται με: $Q_{\omega\rho\rho\rho\rho} = q_1 * K * [3600 / (c * t_c)] * E \rightarrow$

$$Q_{\omega\rho\rho\rho\rho} = 1,03 * 1,15 * [3600 / (0,90 * 17)] * 0,75 \rightarrow Q_{\omega\rho\rho\rho\rho} = 209,03 \text{m}^3/\text{hr}$$

Ο όγκος εκσκαφής είναι: $V_{\text{εκσκαφής}} = 780,18 \text{m}^3$

Ο χρόνος ολοκλήρωσης εκσκαφής ισούται με: $T = V_{\text{εκσκαφής}} / Q_{\omega\rho\rho\rho\rho} \rightarrow T = 780,18 / 209,03 \rightarrow$

$$T = 3,73 \text{hr}$$

Ο χρόνος λοιπόν που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η εκσκαφή των 780,18μ³ αργιλώδους μαλακού χώματος για τη θεμελίωση της κατασκευής είναι 3,73 ώρες.

3.1.3.2 Υπολογισμός χρόνου μεταφοράς: Λαμβάνεται η παραδοχή ότι από τα παραπάνω κυβικά εκσκαφής κατ' εκτίμηση ένα ποσοστό 40% θα χρησιμοποιηθεί για επανεπίχωση και διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου και το υπόλοιπο 60% θα μεταφερθεί σε κατάλληλο σημείο εναπόθεσης που απέχει μόλις 400 μέτρα από το εργοτάξιο. Για την πραγματοποίηση της μεταφοράς του υλικού 468,11m³ (60%*780,18m³) απαιτείται η συνεργασία του φορτωτή και του φορτηγού.

Για τον υπολογισμό το χρόνου μεταφοράς και εναπόθεσης του υλικού λαμβάνονται βοηθητικά κάποιες παραδοχές.

Η διαδρομή της μεταφοράς του υλικού

200 μέτρα επίπεδος δρόμος + ανωφέρεια 50 μέτρα + 150 μέτρα επίπεδος δρόμος

Η κλίση της ανωφέρειας είναι 30%

Ο δρόμος είναι καλοσυντηρημένος με επίπεδη και σταθερή επιφάνεια η οποία δε βουλιάζει λόγω του βάρους του οχήματος.

Η ωριαία παραγωγή μεταφορικού οχήματος υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση: $P = C * (60 / C_m) * E * t * M$ όπου: $C = n * q_1 * K$. Συνεπώς έχουμε: $Q = n * q_1 * K * (60 / C_m) * E * t * M$

Φορτωτής

Για τον συγκεκριμένο φορτωτή λοιπόν λαμβάνονται οι ακόλουθες τιμές:

- Ονομαστική χωρητικότητα κάδου: $q_1=1,20m^3$

Item	Model	WA120-3***	WA150-5***	WA180-3***	WA200-5***
OPERATING WEIGHT	kg (lb)	7660 (16,890)	7645 (16,850)	8830 (19,470)	10010 (22,070)
BUCKET CAPACITY	m ³ (cu,yd)	1.2 (1.6)	1.3 (1.7)	1.5 (2.0)	1.7 (2.2)
A. OVERALL LENGTH	mm (ft.in)	6180 (20'3")	6320 (20'9")	6725 (22'1")	7485 (24'7")
OVERALL WIDTH	mm (ft.in)	2390 (7'10")	2390 (7'10")	2440 (8')	2550 (8'4")
B. Hinge pin height, max. height	mm (ft.in)	3745 (12'3")	4025 (13'2")	4015 (13'2")	4225 (13'10")
C. Dumping clearance*	mm (ft.in)	3030 (9'11")**	3310 (10'10")**	3250 (10'8")**	3410 (11'2")**
D. Dumping reach*	mm (ft.in)	980 (3'3")**	1020 (3'4")**	1060 (3'6")**	1040 (3'5")**
E. Digging depth	mm (ft.in)	225 (9")	285 (11'2")	335 (1'1")	435 (1'5")
TIRE SIZE		16.9-24-10PR	16.9-24-10PR	18.4-24-10PR	17.5-25-12PR
Add. counterweight	kg (lb)		200 (441)		300 (661)

Πίνακας 9. Απόσπασμα πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών φορτωτή WA120-3 από εγχειρίδιο Komatsu (p.618)

- Συντελεστής πλήρωσης πτύου: $K=(1,00-1,10)/2 \rightarrow K=1,05$ (λαμβάνεται ο μέσος όρος για εύκολες συνθήκες φόρτωσης καθώς πρόκειται για σκαμένο υλικό που βρίσκεται σε σωρό).

Loading condition	Wheel loader
A: Easy loading	1.0 ~ 1.1
B: Average loading	0.85 ~ 0.95
C: Rather difficult loading	0.8 ~ 0.85
D: Difficult loading	0.75 ~ 0.8

Πίνακας 10. Συντελεστής πλήρωσης πτύου από εγχειρίδιο Komatsu (p.866)

Operation conditions	Remarks
Easy loading (A) Loading from a stockpile or from rock excavated by another excavator, bucket can be filled without any need for digging power. Sand, sandy soil, with good water content conditions.	• Loading sand or crushed rock products • Soil gathering such as loading of soil dozed by a bulldozer.
Average loading (B) Loading of loose stockpiled soil more difficult to load than category A but possible to load an almost full bucket. Sand, sandy soil, clayey soil, clay, unscreened gravel, compacted gravel, etc. Or digging and loading of soft soil directly in natural ground condition.	Digging and loading of sandy natural ground.
Rather difficult loading (C) Difficult to load a full bucket. Small crushed rock piled by another machine. Finely crushed rock, hard clay, sand mixed with gravel, sandy soil, clayey soil and clay with poor water content conditions.	Loading of small crushed rock
Difficult loading (D) Difficult to load bucket, large irregular shaped rocks forming big air pockets. Rocks blasted with explosives, boulders, sand mixed with boulders, sandy soil, clayey soil, clay, etc.	Loading of blasted rock

Πίνακας 11. Συμπληρωματικός πίνακας συντελεστή πλήρωσης πτύου από εγχειρίδιο Komatsu (p.866)

- Χρόνος κύκλου εργασίας: $C_m=0,40min$ (Ανάλογα με τη μέθοδο φόρτωσης, την ονομαστική χωρητικότητα κάδου και τις συνθήκες φόρτωσης). Λαμβάνεται η παραδοχή ότι έχουμε σε κάθεση θέση τοποθετημένο φορτωτή με φορτηγό και για εύκολες συνθήκες φόρτωσης και ονομαστική χωρητικότητα κάδου $< 3m^3$.

Unit: min.

Loading conditions		Bucket size		
		~ 3 m ³	3.1 ~ 5 m ³	5.1 m ³ ~
A	Easy	0.40	0.50	0.60
B	Average	0.50	0.60	0.65
C	Rather difficult	0.65	0.65	0.70
D	Difficult	0.70	0.75	0.75

Πίνακας 12. Χρόνος κύκλου εργασίας από εγχειρίδιο Komatsu για κάθετη φόρτωση (p.867).

- Συντελεστής Λειτουργίας Μηχανήματος: **E=0,75** (ανάλογα με τις συνθήκες εκτέλεσης του έργου και τη φύση του έργου , ανάλογα με την κατάσταση του μηχανήματος και ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες κάθε έργου). Λαμβάνεται η παραδοχή ότι ο φορτωτής είναι μέτρια κακής κατάστασης.

Operating conditions	Job efficiency
Good	0.83
Average	0.80
Rather poor	0.75
Poor	0.70

Πίνακας 13. Συντελεστής λειτουργία Φορτωτή από εγχειρίδιο Komatsu (p.867)

Εδαφικό υλικό: Αργιλώδες- μαλακό $\gamma=1,60\text{tons/m}^3$

Συνθήκες μεταφορικού οχήματος

Συνθήκες εργασίας ελιγμών: μέσες

Συνθήκες εργασίας απόρριψης: μέσες

Μεταφορικό όχημα:

- Συντελεστής πλήρωσης σκάφης: Λαμβάνεται ίδιος με το συντελεστή πλήρωσης πτύου φορτωτή δηλαδή για εύκολες συνθήκες φόρτωσης **K=1,05**.
- Συντελεστής αποδοτικότητας εργασίας μεταφορικού οχήματος: Λαμβάνεται ίδιος με το συντελεστής Λειτουργίας Μηχανήματος για μέτρια κακής κατάσταση όχημα **Et=0,75**
- Μέγιστη ταχύτητα για λόγους ασφαλείας:

Είδος Δρόμου	Φορτίο	Μέγιστη Ταχύτητα (km/hr)
επίπεδος	γεμάτο	40
	άδειο	60
ανωφέρεια	γεμάτο	20
	άδειο	40
κατωφέρεια	γεμάτο	20
	άδειο	40

Πίνακας 14. Παραδοχές είδους διαδρομής μεταφορικού οχήματος με τις μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες

- Αριθμός φορτώσεων: $n=\xi=\min\{[\text{μέγιστος όγκος}/ \text{Αρ. φορτώσεων για μέγιστο όγκο}];[\text{μέγιστο βάρος}/ \text{Αρ. φορτώσεων για μέγιστο βάρος}]\}$.

Όπου:

μέγιστος όγκος/αρ. φορτώσεων για μέγιστο όγκο = $(V_{ox} * \Phi_{ox}) / (V_{\phi} * \Phi_{\phi}) =$

$(13,44 * 1,05) / (1,20 * 1,05) = 10,66$

μέγιστο βάρος/ Αρ. φορτώσεων για μέγιστο βάρος = $(B_{ox_{max}} / \gamma) / (V_{\phi} * \Phi_{\phi}) =$

$(26,36) / (1,20 * 1,05 * 1,60) = 13,075$

Με Φ_{ox} = συντελεστής πλήρωσης Σκάφης **K=1,05**

Φ_{ϕ} = συντελεστής πλήρωσης πτύου **K=1,05**

γ = ειδικό βάρος αργίλου -> **$\gamma=1,60\text{tons/m}^3$**

V_{ϕ} = ονομαστική χωρητικότητα κάδου φορτωτή -> **$V_{\phi}=1,20\text{m}^3$**

V_{ox} = hauling capacity-heaped Capacity -> $V_{ox}=5,6 * 2,4 * 1,0$ -> **$V_{ox}=13,44\text{m}^3$**

Καρότσας	
Μήκος φόρτωσης	5600 χιλιοστά
Φόρτωσης πλάτους	2400 χιλιοστά
Ύψος φόρτωσης	1000 χιλιοστά

Πίνακας 15. Διαστάσεις καρότσας MAN41.414

$B_{ox_{max}}$ = hauling capacity-max payload -> **$B_{ox_{max}}=26,36\text{tons}$**

Μάρκα	MAN
Έτος κατασκευής	2000
Διανυθέντα χιλιόμετρα	579000 χλμ
Ημερομηνία πρώτης ταξινόμησης	01.01.2000
Καθαρό βάρος	14640 χγρ
Συνολικό βάρος	41000 χγρ
Ωφέλιμο φορτίο	26360 χγρ
Μήκος	8500 χιλιοστά
Πλάτος	2500 χιλιοστά
Ύψος	3100 χιλιοστά

Πίνακας 16. Τεχνικά χαρακτηριστικά MAN41.414

Συνεπώς ο Αριθμός φορτώσεων: $n=\xi=\min[10,66 ; 13,08]$ -> $n=\xi=10,66$ -> **$n=\xi=11$**

(στρογγυλοποίηση στον κοντινότερο ακέραιο).

- Χρόνος κύκλου μεταφορικού οχήματος: $C_{mt} = n * C_m + (D/V_1) + t_1 + (D/V_2) + t_2$

Όπου: Χρόνος φόρτωσης: $t_{φόρτωσης} = n * C_m \rightarrow t_{φόρτωσης} = 11 * 0,40 \rightarrow t_{φόρτωσης} = 4,4min$

Χρόνος απόρριψης: $t_1 = (1,0 + 1,3) / 2 \rightarrow t_1 = 1,15min$. Λαμβάνεται η μέση τιμή για μέσες συνθήκες απόρριψης. Εξαρτάται από τις συνθήκες λειτουργίας στο χώρο απόρριψης (πλήθος οχημάτων, επεξεργασία υλικών απόρριψης πριν την έναρξη επόμενης απόρριψης κλπ)

Operating conditions	t_1 , min.
Favorable	0.5 to 0.7
Average	1.0 to 1.3
Unfavorable	1.5 to 2.0

Πίνακας 17. Πίνακας χρόνων απόρριψης αναλόγως με τις συνθήκες λειτουργίας από εγχειρίδιο Komatsu (p.876)

Χρόνος ελιγμών- καθυστερήσεων: $t_2 = (0,25 + 0,35) / 2 \rightarrow t_2 = 0,30min$. Λαμβάνεται η μέση τιμή για μέσες συνθήκες εργασίας ελιγμών. Εξαρτάται από τις συνθήκες λειτουργίας.

Operating conditions	t_2 , (min.)
Favorable	0.1 to 0.2
Average	0.25 to 0.35
Unfavorable	0.4 to 0.5

Πίνακας 18. Πίνακας χρόνων ελιγμών αναλόγως με τις συνθήκες λειτουργίας από εγχειρίδιο Komatsu (p.876)

Χρόνος μεταφοράς- επιστροφής: Υπολογίζεται από τη σχέση $t = D/V_1$.

Για τον υπολογισμό του χρόνου μεταφοράς και επιστροφής λαμβάνονται πολλοί παράγοντες υπόψη όπως το βάρος του γεμάτου μεταφορικού οχήματος για την διαδρομή της μεταφοράς, και το βάρος το άδειου οχήματος για τη διαδρομή της επιστροφής. Επίσης λαμβάνεται υπόψη η κατάσταση και οι συνθήκες του δρόμου (αντίσταση κύλισης), οι ανωφέρεις και οι κατωφέρεις, κ.α.

Ενδεικτικά λαμβάνεται παραδοχή ότι ο χρόνος μεταφοράς είναι: $t_{μεταφοράς} = 3,00min$

Και ο χρόνος επιστροφής είναι: $t_{επιστροφής} = 1,20min$

Συνεπώς ο χρόνος κύκλου του μεταφορικού οχήματος είναι: $C_{mt} = n * C_m + (D/V_1) + t_1 + (D/V_2) + t_2 \rightarrow$

$C_{mt} = 11 * 0,40 + 3,00 + 1,15 + 1,20 + 0,30 \rightarrow C_{mt} = 10,05min$

Συνεπώς η Ωριαία παραγωγή ισούται με: $Q_{ωριαίο} = n * q_1 * K * (60/C_{mt}) * E * M \rightarrow$

$Q_{ωριαίο} = 11 * 1,20 * 1,05 * (60/10,05) * 0,75 * 1 \rightarrow Q_{ωριαίο} = 62,06m^3/hr$

Ο όγκος υλικού μεταφοράς είναι: $V_{μεταφοράς} = 60\% * 780,18m^3 \rightarrow V_{μεταφοράς} = 468,11m^3$

Ο χρόνος ολοκλήρωσης μεταφοράς ισούται με: $T_{μεταφοράς} = V_{μεταφοράς} / Q_{ωριαίο} \rightarrow T = 468,11/62,06 \rightarrow$

$T_{μεταφοράς} = 7,54hr$

Ο χρόνος λοιπόν που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η μεταφορά των $468,11m^3$ αργιλώδους μαλακού χώματος για τη θεμελίωση της κατασκευής είναι 7,54 ώρες.

3.2 Υποενότητα: Θεμελίωση και Επανεπίχωση – Σκυροδέτηση Φ.Ο

3.2.1 Κατασκευή θεμελίωσης: Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνονται όλες οι διαδικασίες οι οποίες σχετίζονται με την κατασκευή των πεδίων της θεμελίωσης του κτιρίου. Όπως προαναφέρθηκε και σε προηγούμενο στάδιο, αφότου ολοκληρωθούν οι εκσκαφές και η διάστρωση του μπετού καθαριότητας, γίνεται πάνω σε αυτό η χάραξη των θεμελίων. Αρχικά λοιπόν τοποθετούνται πλαστικοί αποστάτες 5cm στα σημεία που θα κατασκευαστούν τα πέδιλα. Έπειτα το συνεργείο το οποίο είναι υπεύθυνο για τους οπλισμούς ξεκινάει να δένει τα σίδερα της θεμελίωσης. Μόλις ολοκληρώνεται η διαδικασία του σιδερώματος, το αρμόδιο συνεργείο για τους ξυλότυπους κλείνει το κάθε πέδιλο περιμετρικά με καλούπια.. Τέλος έρχεται η πρέσα η οποία θα ρίξει το σκυρόδεμα μέσα στο καλούπι. Κατά τη διάρκεια όπου το σκυρόδεμα αναπτύσσει την αντοχή του θα πρέπει το αρμόδιο συνεργείο να μεριμνήσει για την ενυδάτωση και διαβροχή του. Η διαδικασία σκλήρυνσης του σκυροδέματος είναι μια εξώθερμη αντίδραση. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της πήξης του εκλύεται θερμότητα με αποτέλεσμα το νερό το οποίο περιέχεται σαν συστατικό μέσα στο μίγμα του σκυροδέματος να εξατμίζεται. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται διαβροχή και ενυδάτωση του σκυροδέματος ώστε κατά τη διαδικασία της σκλήρυνσης να χρησιμοποιείται το νερό αυτό και όχι εκείνο το οποίο περιέχεται σαν συστατικό μέσα στο σκυρόδεμα. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η ξήρανση και ο σχηματισμός ρηγματώσεων στη σύσταση του σκυροδέματος, γεγονός το οποίο προκαλεί τη μείωση της αντοχής του. Τέλος αφού περάσει το διάστημα όπου το σκυρόδεμα θα έχει αναπτύξει τη μέγιστη αντοχή του, γίνεται απομάκρυνση των ξυλότυπων από τα θεμέλια.



Εικόνα 33. Ενδεικτική Τοποθέτηση οπλισμού θεμελίων



Εικόνα 34. Ενδεικτική Τελική μορφή θεμελίων

3.2.2 Σκυροδέτηση Φέροντος Οργανισμού: Αφού ολοκληρωθεί η σκυροδέτηση της θεμελίωσης, ακολουθεί η κατασκευή του υπόλοιπου φέροντος οργανισμού. Συγκεκριμένα το αρμόδιο συνεργείο που ασχολείται με τους οπλισμούς δένει τα σίδερα των υποστυλωμάτων πάνω στις αναμονές που περισσεύουν από τα πέδιλα των θεμελίων. Ταυτόχρονα τοποθετούνται και οι οπλισμοί της πλάκας του υπογείου. Επίσης οπλίζονται και τα δοκάρια και η πλάκα του ισόγειου- δώμα υπογείου. Εν συνεχεία τοποθετούνται οι ξυλότυποι και γίνεται η σκυροδέτηση όλων των τοιχίων και υποστυλωμάτων του υπογείου και της πλάκας του υπογείου και ισόγειου. Κατά τη διάρκεια που το σκυρόδεμα αναπτύσσει τη μέγιστη αντοχή του ακολουθείται η διαδικασία της διαβροχής και ενυδάτωσης που αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα (βλέπε κεφ. 3.2.1 Κατασκευή θεμελίωσης). Μόλις φτάσει η ώρα της απομάκρυνσης των ξυλότυπων επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία και για το ισόγειο. Δηλαδή τοποθετούνται οι οπλισμοί των υποστυλωμάτων πάνω στις

αναμονές του υπογείου, δένονται και τα σίδερα των δοκών και σε αυτά συνδέονται και οι οπλισμοί της πλάκας του 1^{ου} ορόφου-δώμα ισογείου. Ακολουθεί ξανά η τοποθέτηση των ξυλοτύπων, η σκυροδέτηση, η ωρίμανση και η απομάκρυνση των ξυλοτύπων. Τέλος επαναλαμβάνεται η διαδικασία και για τον 1^ο όροφο.

Σημειώνεται ότι σημαντικό κομμάτι κατά τη διαδικασία της σκυροδέτησης αποτελεί η δόνηση του υλικού. Βασικός στόχος κατά την σκυροδέτηση είναι να προκύπτει ένα πυκνό, συμπαγές προϊόν που θα έχει μεγάλη αντοχή, μικρό πορώδες και μικρή διαπερατότητα, ώστε να εξασφαλίζεται ανθεκτικότητα στο υπό κατασκευή έργο. Η αύξηση της αντοχής συνεπάγεται και βελτίωση της προσφύσεως σκυροδέματος - χάλυβα.

3.2.2.1 Σύσταση σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα είναι κονίαμα (δηλαδή μείγμα ορυκτών αδρανών, νερού, συνδετικών, τυχόν πρόσθετων), όπου για συνδετικό χρησιμοποιείται τσιμέντο.

Η σύνθεση του σκυροδέματος και η αναλογία των υλικών ποικίλει και καθορίζεται από την μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Ανάλογα με τις απαιτήσεις το τσιμέντο είναι τουλάχιστον το 11% έως 17% του συνολικού βάρους ενώ το νερό το πολύ 48% έως 70% του βάρους του τσιμέντου. Το νερό δεν χάνεται από το τελικό σκυρόδεμα αλλά δεσμεύεται χημικά. Η αύξηση της ποσότητας του νερού στο αρχικό μείγμα αυξάνει την εργασιμότητα αλλά οδηγεί σε προβλήματα όπως μειωμένη αντοχή, ρηγματώσεις, μειωμένη προστασία του οπλισμού στο οπλισμένο σκυρόδεμα και άλλα. Το μεγαλύτερο μέρος του βάρους είναι το βάρος των αδρανών. Τα αδρανή πρέπει να είναι γωνιώδη και να έχουν καλή διαβάθμιση από λεπτόκοκκα έως πιο χονδρόκοκκα. Στο σκυρόδεμα μπορούν να προστεθούν χημικές ενώσεις που μεταβάλουν ιδιότητες του όπως τον χρόνο πήξης, την ευκολία ροής και άλλες.

Πιο συγκεκριμένα το σκυρόδεμα είναι μίγμα από χαλίκι, γαρμπίλι, άμμο, τσιμέντο και νερό. Πολλές φορές κατά την ανάμιξη των ανωτέρω συστατικών προστίθενται στο σκυρόδεμα μικρές ποσότητες από υλικά τα οποία μεταβάλλουν τις ιδιότητες του όσο είναι ακόμα νωπό (πχ εργασιμότητα, χρόνο πήξης) ή και μετά την σκλήρυνση του (πχ ανθεκτικότητα σε διάρκεια, ανάπτυξη αντοχής). Τα υλικά αυτά ονομάζονται πρόσμικτα. Επίσης συχνά προστίθενται και άλλα ανόργανα υλικά λεπτόκοκκα με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων ιδιοτήτων ή τη βελτίωση του. Η ειδοποιός διαφορά μεταξύ πρόσθετων και πρόσμικτων, είναι ότι τα πρώτα δρουν αμέσως στην επιφάνεια των κόκκων του τσιμέντου ενώ τα δεύτερα επιδρούν αμέσως στα ρεολογικά χαρακτηριστικά του νωπού σκυροδέματος όμως δρουν μετά από καιρό αφότου αναμιχθούν με το σκυρόδεμα.

Ρευστοποιητές: με την προσθήκη των ρευστοποιητών διατηρείται η θερμοκρασία του νωπού σκυροδέματος έως και 3 ώρες σε θερμοκρασία 20 βαθμών κελσίου. Ο ακριβής χρόνος διατήρησης της εργασιμότητας εξαρτάται από τη θερμοκρασία, τον τύπο του τσιμέντου, τα αδρανή και τον τόπο μεταφοράς του. (Στα 100kg τσιμέντου προστίθενται 0,80kg ρευστοποιητή).

Πλεονεκτήματα Ρευστοποιητή

- Μείωση των τριβών μεταξύ των συστατικών του σκυροδέματος
- Ρευστοποιεί, πλαστικοποιεί, αυξάνει τις αρχικές και τελικές αντοχές του σκυροδέματος

- Αποδίδει ομοιογενές χαρμάνι χωρίς διαχωρισμούς
- Μειώνει αναλόγως από 20%-30% τη ζήτηση νερού με ταυτόχρονη αύξηση της πλαστικότητας
- Στεγανοποιεί το σκυρόδεμα
- Διευκολύνει την προώθηση στις αντλίες μεταφοράς
- Αποδίδει λείες επιφάνειες σε εμφανές σκυρόδεμα

Υπερρευστοποιητές

- Αυξάνουν την εργασιμότητα του σκυροδέματος
- Μπαίνουν στο έργο με ανάμιξη 5 λεπτών
- Λύνουν προβλήματα διάστροφης, όταν υπάρχει σκυροδέτηση πασσάλων και γενικώς σκυροδέτηση κάτω από το νερό.
- Βοηθούν στη σκυροδέτηση μικρών και λεπτών διατομών με πολύ οπλισμό

Τα υπερρευστοποιητικά χρησιμοποιούνται για την αύξηση του εργάσιμου, χωρίς να μειωθεί η αντοχή. Μπαίνουν επιτόπου στο έργο, διότι η δράση τους κρατάει 20-30 λεπτά.

Η βασική διαφορά μεταξύ ρευστοποιητών και υπερρευστοποιητών είναι ότι με χρήση υπερρευστοποιητή έχουμε επίτευξη υψηλής ρευστότητας χωρίς επιβράδυνση (ή και με επιτάχυνση) της πήξης.

Αερακτικά: μπαίνουν στο σκυρόδεμα με σκοπό την ομοιόμορφη δημιουργία και εγκλωβισμό φυσαλίδων. Βοηθούν στη βελτίωση της ανθεκτικότητας σε εναλλαγές ψύξης –απόψυξης, ενώ παράλληλα αυξάνουν την εργασιμότητα.

Επιταχυντικά: μπαίνουν στο σκυρόδεμα με σκοπό την επιτάχυνση της πήξης – σκλήρυνσης. Η χρήση τους συνήθίζεται σε σκυροδετήσεις, οι οποίες πραγματοποιούνται υπό χαμηλή θερμοκρασία με σκοπό την αποφυγή του φαινομένου της παγοπληξίας και σε περιπτώσεις έργων ταχείας παράδοσης.

Δευτερεύουσες δράσεις επιταχυντικών

- Μείωση αντοχής έως και 15%
- Αύξηση της θερμότητας ενυδάτωσης έως και 30% κατά τις πρώτες 24 ώρες
- Μείωση της ανθεκτικότητας στην επίδραση χημικών.
- Ευνοείται η διάβρωση του οπλισμού
- Αύξηση ερπυσμού και συστολή ξήρανσης

Επιβραδυντικά: μπαίνουν στο σκυρόδεμα με σκοπό την επιβράδυνση της πήξης και την διατήρηση της εργασιμότητας. Επιβραδύνουν την πήξη περισσότερο από 90 λεπτά, αλλά όχι πάνω από 360

λεπτά. Δύναται να συνδυάζουν ρευστοποιητική ή υπερρευστοποιητική δράση. Η χρήση τους συνηθίζεται σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος και σε τμηματικές διαστρώσεις (αρμοί διακοπής). Ως δευτερεύουσα δράση έχουμε την αύξηση της πρώιμης αντοχής.

3.2.2.2 Έλεγχοι Σκυροδέματος

Σημειώνεται ότι καθ' όλη τη διάρκεια της σκυροδέτησης ολόκληρης της κατασκευής, θα πρέπει να ακολουθούνται διεξοδικά όλοι οι έλεγχοι που πρέπει να πραγματοποιηθούν για τον προσδιορισμό της κάθισης και της ωρίμανσης του σκυροδέματος. Αυτοί οι έλεγχοι θα πρέπει να γίνουν στο εργοτάξιο και αφορούν αφενός την δοκιμή κάθισης με χρήση του κώνου Abraams και αφετέρου την ωρίμανση του σκυροδέματος και την δοκιμή θλιπτικής αντοχής του.

Για την δοκιμή κάθισης χρησιμοποιείται ένας μεταλλικός κόλινος ύψους 300mm, διαμέτρου βάσης 200mm και κορυφής 100mm, μια μεταλλική ράβδος κυκλικής διατομής Φ16 και μήκους 600mm με στρογγυλεμένα άκρα και μία άκαμπτη επίπεδη, οριζόντια και μη απορροφητική επιφάνεια (Πρότυπα EN 12350-2, ΕΛΟΤ -521, ASTM C143-78).

Η δοκιμή κάθισης, συνοπτικά εκτελείται ως εξής: Τοποθετείται ο κώνος πάνω στη βάση και το χωνί πάνω στον κώνο. Ο κώνος πληρώνεται μέχρι το ένα τρίτο του ύψους του με σκυρόδεμα. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια της ράβδου συμπυκνώσεως, το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με 25 χτύπους, κατανεμημένους ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνειά του, με σπειροειδή κίνηση ξεκινώντας από την περίμετρο και καταλήγοντας στο κέντρο. Εν συνεχεία ο κώνος γεμίζεται μέχρι τα δύο τρίτα του ύψους του με σκυρόδεμα και επαναλαμβάνεται η διαδικασία συμπύκνωσης. Στο τέλος γεμίζεται και το τελευταίο τρίτο του κώνου με σκυρόδεμα και πάλι γίνεται η διαδικασία συμπύκνωσης. Κατά τη διάρκεια συμπύκνωσης 1ης 2ης και της 3ης στρώσης, η ράβδος συμπύκνωσης πρέπει να εισάγεται μόνο μέχρι το κατώτατο σημείο της συμπυκνούμενης στρώσης και δεν πρέπει να εισχωρεί στην προηγούμενη παραπάνω από 1 - 2 cm. Με την ολοκλήρωσή της απομακρύνεται το χωνί και επιπεδώνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος στην κορυφή του κώνου με τη βοήθεια κανόνα επιπεδότητας ή χρησιμοποιώντας ένα μυστρί. Ακολούθως απομακρύνεται ο κώνος με σταθερή κατακόρυφη κίνηση προς τα πάνω και αφήνεται το σκυρόδεμα να καταρρεύσει. Μετράται τότε το ύψος του σκυροδέματος από την επιφάνεια της βάσης μέχρι το ανώτατο σημείο του. Η μέτρηση του ύψους αυτού αποτελεί και την τιμή κάθισης του σκυροδέματος.



Εικόνα 35. Δοκιμή κάθισης Σκυροδέματος με Κώνο Abraams.

Όσον αφορά την ωρίμανση του σκυροδέματος και την δοκιμή θλιπτικής αντοχής του: θα πρέπει να ληφθούν δοκίμια έξω στο εργοτάξιο. Για τα δοκίμια αυτά χρησιμοποιούνται ειδικά μεταλλικά καλούπια που καλούνται μήτρες. Προτού γεμίσουν με σκυρόδεμα επαλείφονται με ορυκτέλαιο ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση του σκυροδέματος από αυτά μετά τη σκλήρυνση του. Τα δοκίμια ελέγχου της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος πρέπει να είναι κυβικά διαστάσεων 15x15x15cm ή κυλινδρικά, διαμέτρου 15 και ύψους 30 cm και θα λαμβάνονται τυχαία, κατά τις διατάξεις του άρθρου 13 του ΚΤΣ και των Προδιαγραφών ΣΚ-303 και ΣΚ-350 του ΚΕΔΕ. Αφού τοποθετηθεί το σκυρόδεμα μέσα σε αυτά θα συμπυκνωθεί με κάποια ράβδο και θα λειανθεί στην επιφάνειά του. Στη συνέχεια τα δοκίμια τοποθετούνται σε ελεγχόμενο περιβάλλον προστατευμένα από ξήρανση, δονήσεις κρούσεις κλπ και σε θερμοκρασίες $20 \pm 5^\circ \text{C}$ ή $25 \pm 5^\circ \text{C}$. Απομακρύνονται από τις μήτρες μετά από 16 ώρες έως και 3 ημέρες και διατηρούνται σε θερμοκρασία $20 \pm 2^\circ \text{C}$ και σε συνθήκες 95% υγρασίας μέσα σε κάποια δεξαμενή νερού. Τέλος μετά το πέρας των 28 ημερών τα δοκίμια αυτά υποβάλλονται σε δοκιμή θλίψης στο εργαστήριο.

Ο αριθμός των δοκιμίων που πρέπει να λαμβάνονται για εργοστασιακό σκυρόδεμα είναι:

Από 20-150 κυβικά Σκυροδέματος λαμβάνονται 6 δοκίμια ανά παρτίδα (1 από κάθε βαρέλα ή παραπάνω αν έχω λιγότερες από 6 βαρέλες)

Έως 20 λυβικά σκυροδέματος λαμβάνονται πάλι 6 δοκίμια ανά παρτίδα (3 από κάθε βαρέλα. Πχ αν έχω 3 αν έχω 3 βαρέλες θα πάρω από τις 2 μόνο).

Για 1 βαρέλα λαμβάνονται 3 δοκίμια συνολικά ανά παρτίδα.

Για πάνω από 150 κυβικά λαμβάνονται 12 δοκίμια ανά παρτίδα.

Τα δοκίμια πρέπει να παίρνονται από όλες τις φάσεις της σκυροδέτησης.



Εικόνα 36. Διαδικασία λήψης κυβικού δοκιμίου.

3.2.2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν ωρίμανση του σκυροδέματος

1) Είδος Τσιμέντου: η χρησιμοποίηση τσιμέντων κανονικής πήξεως η τσιμέντων ταχείας πήξεως (τσιμέντα ταχείας ανάπτυξης αντοχών) προσδιορίζει και τον χρόνο ωρίμανσης του σκυροδέματος. Η αυξημένη ταχύτητα πήξεως συντελεί στην επιτάχυνση της εξώθερμης αντίδρασης και συνεπώς εκλύεται σε μικρότερο χρόνο ποσότητα θερμοκρασίας προς το περιβάλλον. Αυτό συνεπάγεται διαστολές αυτοεντάσεως κατά τη γρήγορη ξήρανση και πιθανή ρηγμάτωση κατά την αρχή της πήξης. Το φαινόμενο αυτό βέβαια μπορεί να προληφθεί από την καλή συντήρηση του διαστρωμένου σκυροδέματος, που ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος αρχίζει λίγο μετά τη διάστρωση.

2) Χρόνος: με την πάροδο του χρόνου αυξάνει η αντοχή σε θλίψη έντονα μεν κατά τον πρώτο μήνα από την παρασκευή του σκυροδέματος, βαθμιαία δε και λιγότερο κατά τους επόμενους μήνες.

3) Υγρασία: Η ανάπτυξη της αντοχής του σκυροδέματος επηρεάζεται από την υγρασία του περιβάλλοντος ή από τις συνθήκες υγρασίας, που δημιουργούμε εμείς. Συντήρηση σε περιβάλλον με μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας οδηγεί σε μεγαλύτερες αντοχές.

4) Θερμοκρασία: η θερμοκρασία, που θεωρείται κανονική για την ανάπτυξη της αντοχής του σκυροδέματος, είναι μεταξύ 18 και 22° C, δηλαδή μέση θερμοκρασία 20° C. Υψηλότερες θερμοκρασίες, επιταχύνουν την πήξη και χαμηλότερες την επιβραδύνουν. Η χημική αντίδραση τσιμέντου νερού σταματάει τελειώς στους -10° C. Γενικά οι θερμοκρασίες πάνω από +30° C και κάτω από +5° C είναι ακατάλληλες για τη διάσθρωση σκυροδέματος. Επικίνδυνες είναι οι θερμοκρασίες πάνω από +35° C και κάτω από +5° C. Πάνω από +40° C απαγορεύεται η διάσθρωση σκυροδέματος.

Στην περίπτωση όπου, σκυροδετούμε υπό υψηλές θερμοκρασίες, χρειάζεται σχεδόν αμέσως μετά τη διάσθρωση, όταν δηλαδή δούμε ότι στραγγίζει το επιφανειακό νερό, συνεχής διαβροχή ή επικάλυψη με βρεγμένες λινάτσες. Χωρίς αυτό, η έντονη ρηγμάτωση είναι αναπόφευκτη με αποτέλεσμα τη μείωση της αντοχής. Στις θερμοκρασίες κοντά στους 0° C το σκυρόδεμα κινδυνεύει από παγετό, διότι δημιουργείται φθορά στον ιστό του σκυροδέματος, λόγω διογκώσεως του πηγνυόμενου ύδατος, που από την επιφάνεια προχωράει σε βάθος, καθώς η θερμοκρασία υποχωρεί κάτω από τους 0° C.

3.2.2.4 Χρόνοι αφαίρεσης των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων κατά ΚΤΣ 2016

Ο χρόνος, ο ρυθμός και η διαδικασία αφαίρεσης των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων προδιαγράφεται από τον μελετητή. Η εφαρμογή των ανωτέρω είναι ευθύνη του επιβλέποντα.

Η αφαίρεση των ξυλοτύπων μπορεί να γίνει μόνο όταν το σκυρόδεμα έχει αποκτήσει ικανή αντοχή ώστε να φέρει, με τις προϋποθέσεις αντοχής και παραμόρφωσης (βέλη) που έχουν ληφθεί υπόψη στον στατικό υπολογισμό, όλα τα φορτία με τα οποία φορτίζεται κατά τη στιγμή της αφαίρεσης των ξυλοτύπων (ή μεταλλοτύπων). Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στις περιπτώσεις όπου σε στοιχεία που δεν έχουν ακόμη σκληρυνθεί επαρκώς στηρίζονται (ή στοιβάζονται) ξυλότυποι υπερκειμένων κατασκευών και άλλα δομικά υλικά.

Η αντοχή του σκυροδέματος για τον καθορισμό του χρόνου αφαίρεσης των ξυλοτύπων θα καθορίζεται με έλεγχο θλιπτικής αντοχής σε τριάδες «δοκιμίων έργου», τα οποία θα λαμβάνονται, θα συντηρούνται στο έργο και θα ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος Κανονισμού (παράγραφος Δ5.4).

Για την αποφυγή θραύσεων ή αποκολλήσεων της επιφάνειας του σκυροδέματος κατά το ξεκαλούπωμα η ελάχιστη θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος πρέπει να είναι 5 N/mm² (MPa). Σε κάθε περίπτωση, η αφαίρεση των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων υποστήριξης θα γίνεται μετά από έγκριση του μελετητή.

Αν η αντοχή του σκυροδέματος δεν παρακολουθείται με «δοκίμια του έργου» οι ξυλότυποι δεν θα αφαιρούνται πριν από τις ημέρες που δίνονται στον Πίνακα Δ1-1. Δ1.3.6 Αν μέσα σ' αυτά τα χρονικά διαστήματα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατέβηκε κάτω από +5°C για περισσότερο από δύο ώρες και μέχρι 24 ώρες, οι χρόνοι του Πίνακα Δ1-1 θα αυξάνονται κατά μία ημέρα.

Εφόσον αυτό συμβεί για περισσότερες από μια ημέρες, το αντίστοιχο διάστημα του Πίνακα Δ1-1 θα επιμηκύνεται κατά την αντίστοιχη διάρκεια υπέρβασης (σε ημέρες).

Πίνακας Δ1-1: Χρόνοι αφαίρεσης ξυλοτύπων

Στοιχεία κατασκευής	Διάρκεια σε ημέρες*
Πλευρικά δοκών, πλακών, υποστυλωμάτων και τοιχιών	2
Ξυλότυποι πλακών και δοκών ανοίγματος μικρότερου των 5m	5
Ξυλότυποι πλακών και δοκών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m πλην προβόλων.	10
Υποστυλώματα ασφαλείας δοκών, πλαισίων και πλακών ανοίγματος μεγαλύτερου των 5m, πρόβολοι.	28
*Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται σκυρόδεμα με τσιμέντο κατηγορίας αντοχής 32,5 οι χρόνοι αφαίρεσης των ξυλοτύπων θα είναι 3, 8, 16 και 28 ημέρες, αντίστοιχα.	

Η αφαίρεση των ξυλοτύπων πρέπει να γίνεται χωρίς καταπόνηση (κρούσεις και δονήσεις) του στοιχείου. Θα αφαιρούνται πρώτα οι ξυλότυποι των κατακόρυφων στοιχείων (υποστυλωμάτων, τοιχιών κ.λπ.), μετά δε οι ξυλότυποι των οριζόντιων στοιχείων (πλακών και δοκών).

Όταν, μετά από παρέλευση δύο ή περισσότερων ημερών το διαστρωμένο σκυρόδεμα δεν έχει σκληρυνθεί (π.χ. παραμορφώνεται με την πίεση του δαχτύλου), εκτός των άλλων μέτρων που πιθανώς θα ληφθούν, οι χρόνοι αφαίρεσης των ξυλοτύπων του Πίνακα Δ1-1 θα αυξάνονται. Η επιμήκυνση του χρόνου αφαίρεσης θα καθορίζεται από τον επιβλέποντα.

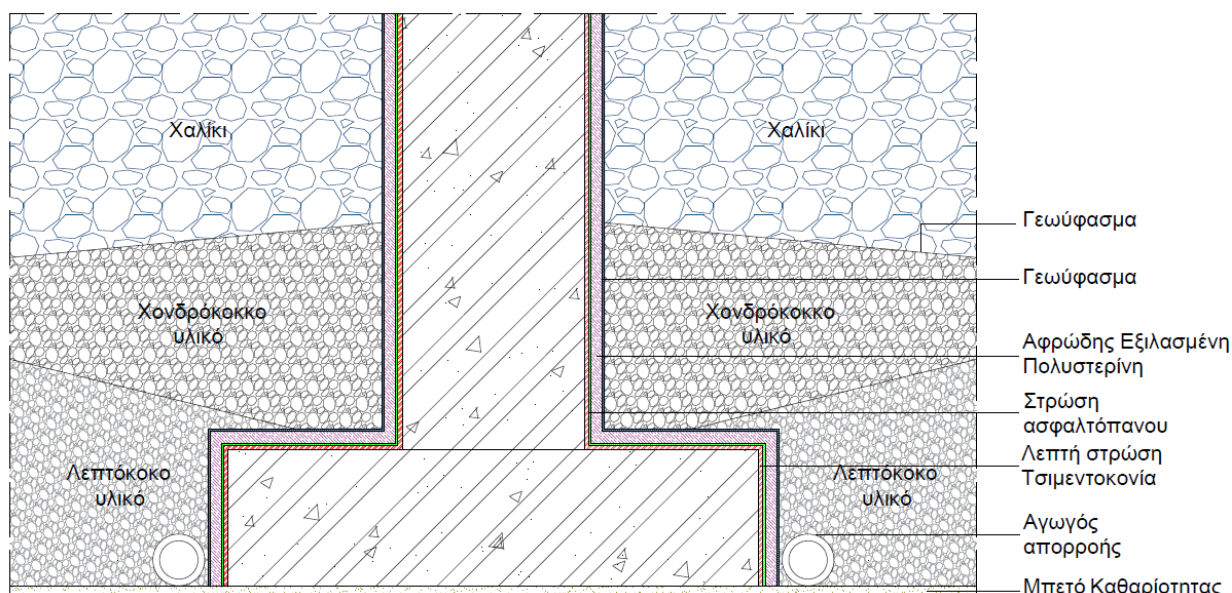
3.2.3 Στεγανοποίηση θεμελίωσης: Αφού κατασκευαστούν τα θεμέλια και έχουν απομακρυνθεί οι ξυλότυποι, ακολουθεί η μόνωση και στεγανοποίηση της θεμελίωσης. Το στάδιο αυτό είναι πολύ σημαντικό για μία κατασκευή και θα πρέπει να γίνεται σχολαστικά και με σύνεση καθώς το κόστος για μεταγενέστερη επέμβαση για στεγανοποίηση είναι πολύ μεγάλο. Επίσης σε περίπτωση μελλοντικού προβλήματος είναι πολύ δύσκολο το να επέμβουμε μέσα στη γη για να το διορθώσουμε. Η στεγανοποίηση των θεμελίων είναι μια ακριβή διαδικασία όμως παρόλα αυτά συμφέρει στη λειτουργικότητα του κτηρίου μελλοντικά. Η διαδικασία αυτή πρέπει να γίνεται σε ολόκληρη την επιφάνεια του πέδιλου αλλά και σε ολόκληρες τις επιφάνειες του φέροντος οργανισμού που έρχονται σε επαφή με το έδαφος.



Περιγραφή στεγανοποίησης: Αφού γίνει η απομάκρυνση των ξυλοτύπων από τα θεμέλια τοποθετείται πάνω σε αυτά μία λεπτή λειαντική στρώση 1cm τσιμεντοκονίας. Στη συνέχεια με χρήση φλόγιστρους επικολλούνται πάνω από αυτή τη στρώση ασφαλτόπανα ή οποιαδήποτε άλλο υλικό στεγανοποίησης. Πάνω από αυτό τοποθετούνται φύλλα με ειδικές κωνικές προεξοχές τα οποία προστατεύουν το ασφαλτόπανο από τυχόν φθορά που μπορεί να προκληθεί από την αμέσως επαφή του με το έδαφος. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται ειδικές πλάκες αφρώδους εξηλασμένης Πολυστερόλης. Καθ'όλη τη διάρκεια της

στεγανοποίησης θα πρέπει να δίνεται έμφαση στα κρίσιμα σημεία ένωσης των υλικών διότι υπάρχει κίνδυνος να αστοχήσουν.

3.2.4 Επανεπίκωση: Αφότου ολοκληρωθούν όλες οι παραπάνω διαδικασίες με την κατασκευή και στεγανοποίηση των θεμελίων θα πρέπει να γίνει κάλυψη του λοιπού χώρου εκσκαφής με υλικό επανεπίκωσης. Προτού συμβεί αυτό θα πρέπει να τοποθετηθεί περιμετρικά της εκσκαφής και της κατασκευής, γεωφάσμα το οποίο θα επιτρέπει στο νερό να στραγγίζεται. Έπειτα ξεκινάει η πλήρωση της σκάφης με συνειδητή λιθορριπή. Αυτό σημαίνει πως τοποθετείται διαβαθμισμένο υλικό κατά την επανεπίκωση. Στην κατώτατη στάθμη τοποθετείται λεπτόκοκκο υλικό. Ακολουθεί στην αμέσως από πάνω στρώση λίγο πιο χονδρόκοκκο υλικό και τέλος τοποθετείται στρώμα από κροκάλες. Όλες αυτές οι διαφορετικές στρώσεις υλικού διαχωρίζονται ενδιάμεσα με γεωφάσμα το οποίο επιτρέπει στο νερό να στραγγίζει. Τέλος στην κατώτατη στάθμη τοποθετείται ένας αγωγός ο οποίος διώχνει τα νερά που συγκεντρώνονται. Όσον αφορά το τμήμα που απαιτείται να επιχωθεί κάτω από την πλάκα του υπογείου θα πρέπει να διαβραχεί και να συμπυκνωθεί με ειδικό μηχάνημα.

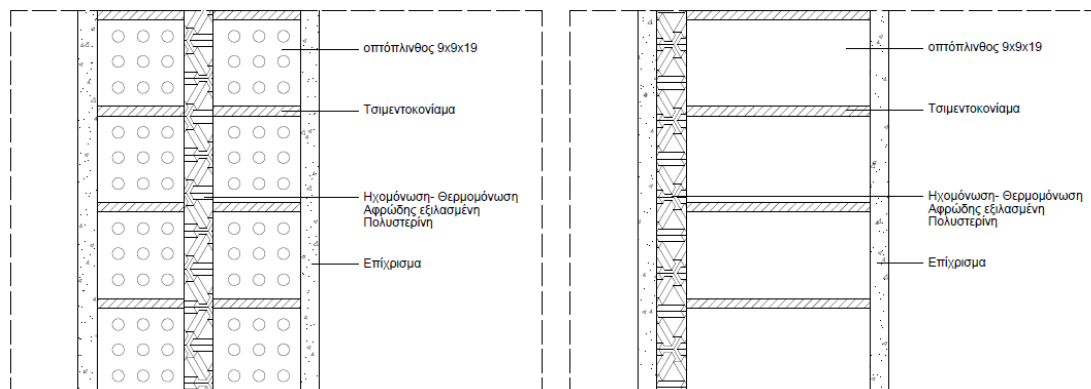


Εικόνα 37. Σχηματική τομή απεικόνισης στεγανοποίησης και επανεπίκωσης πεδίου, σε Autocad (Σκίτσο συντάκτριας Ε.Π)

3.3 Υποενότητα: Τοιχοποιίες Πλήρωσης και Μόνωση – Εσωτερικές Τοιχοποιίες

3.3.1 Κατασκευή Τοιχοπλήρωσης και μόνωση: Ως τοιχοπλήρωση νοείται η κατασκευή τοιχοποιίας στα εξωτερικά φαντώματα του φέροντος οργανισμού. Οι εξωτερικές τοιχοποιίες είναι συνήθως πάχους 25-30 εκατοστών. Το τούβλο μπορεί να τοποθετηθεί σε εξωτερικούς τοίχους με δύο διαφορετικές διατάξεις. Η μία εξ αυτών είναι, τα τούβλα να τοποθετηθούν κατά τη μικρή τους επιφάνεια το ένα δίπλα στο άλλο δρομικά και να μπουν σε διπλή σειρά, μεταξύ της οποίας θα υπάρχει και η θερμομόνωση- ηχομόνωση. Η άλλη διάταξη είναι, οι οπτόπλινθοι να τοποθετηθούν σε μονή σειρά κατά τη μεγάλη τους επιφάνεια μπατικά το ένα δίπλα στο άλλο. Στην περίπτωση αυτή επιλέγεται η θερμομόνωση- ηχομόνωση να μπει εξωτερικά του τοίχου. Το είδος της θερμομόνωσης που επιλέγεται είναι φύλλα αφρώδους εξηλασμένης πολυστερίνης. Επίσης κατά την ανέγερση του τοίχου, στο ύψος των ποδιών και των πρεκιών των ανοιγμάτων κατασκευάζονται λεπτές οριζόντιες ζώνες από άοπλο σκυρόδεμα που καλούνται σενάζ. Τα σενάζ λειτουργούν σαν στοιχεία ακαμψίας του τοίχου και λαμβάνουν φορτία από τα τούβλα. Γι' αυτή την διώροφη

κατασκευή επιλέγεται οι εξωτερικές τοιχοποιίες να κατασκευαστούν με μονό οπτόπλινθο και ηχομόνωση-θερμομόνωση από την εξωτερική παρειά του τοίχου.



Εικόνα 38. Τομή εξωτερικής τοιχοποιίας με ενδιάμεση μόνωση και τομή με μόνωση στην εξωτερική παρειά του τοίχου, σχεδιασμένη σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π)

3.3.2 Κατασκευή εσωτερικής Τοιχοποιίας: Η εσωτερική τοιχοποιία κατασκευάζεται από μονή σειρά οπτόπλινθων τοποθετημένων κατά τη μικρή διάσταση τους δρομικά το ένα δίπλα στο άλλο. Το πάχος των εσωτερικών χωρισμάτων είναι 10 εκατοστά. Κατά την κατασκευή τους, όπως και στις εξωτερικές τοιχοποιίες, φτιάχνονται σενάζ από άοπλο σκυρόδεμα στα ύψη των ποδιών και των πρεκίων των ανοιγμάτων.

3.4 Υποενότητα: Υδραυλικές Εγκαταστάσεις και Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις

3.4.1 Υδραυλικές εγκαταστάσεις: Γενικά ένα από τα βασικότερα αιτήματα, ενός κτιρίου, είναι η άρτια συγκρότηση της υδραυλικής του εγκατάστασης. Με τον παραπάνω όρο, εννοούμε τη σωστή εγκατάσταση και απρόσκοπτη λειτουργία στο σύνολο των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνωτών δικτύων, που σκοπό έχουν:

- α) Την τροφοδότηση με πόσιμο νερό των αναγκαίων σημείων του κτιρίου.
- β) Την απομάκρυνση από το κτίριο κάθε ακάθαρτου νερού (λύμα) που θα προκύψει κατά τη χρήση του πόσιμου νερού, είτε προσωρινά σε βόθρο, είτε οριστικά σε εξωτερικό αποχετευτικό δίκτυο (υπόνομο).
- γ) Την απομάκρυνση των νερών της βροχής από τις στέγες και τις ταράτσες του κτιρίου και τη διοχέτευσή τους στο ανάλογο αποχετευτικό δίκτυο.

3.4.2 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις: Το πρώτο και σημαντικότερο στοιχείο για μία ηλεκτρική εγκατάσταση είναι να έχει προηγηθεί εμπεριστατωμένη μηχανολογική μελέτη για αυτήν και να έχουν δημιουργηθεί τα κατάλληλα ηλεκτρολογικά σχέδια.

Στη μελέτη και τα σχέδια θα πρέπει να αναφέρονται τα εξής:

- 1) Ο τρόπος που θα κατασκευαστεί η ηλεκτρική εγκατάσταση.
- 2) Τα πιστοποιημένα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν.
- 3) Οι τύποι των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τα φορτία της εγκατάστασης.
- 4) Τα σχέδια της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα εφαρμόζονται μέχρι την ολοκλήρωση του έργου και θα πρέπει να ενημερώνονται συνεχώς για τυχόν αλλαγές.

3.4.2.1 Στάδια μίας ηλεκτρικής εγκατάστασης: Πριν τη θεμελίωση της οικοδομής (μετά) πρέπει να κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση, η οποία πλέον είναι υποχρεωτική. Με την ολοκλήρωση της τοιχοποιίας (χτισίματα), θα πρέπει να γίνει συνάντηση στο χώρο του έργου με τον πελάτη και να σημειωθούν πάνω σε αυτήν τα σημεία της ηλεκτρικής εγκατάστασης, βάσει των σχεδίων. Εξυπακούεται ότι τα σχέδια θα πρέπει να ενημερώνονται κάθε φορά που θα προκύπτουν τυχόν αλλαγές. Στη συνέχεια τοποθετούνται οι σωληνώσεις για τη διέλευση των καλωδιώσεων με σκάψιμο της τοιχοποιίας. Με την ολοκλήρωση των σωληνώσεων φωτογραφίζεται όλο το έργο και αποτυπώνονται στα σχέδια οι τελευταίες αλλαγές. Μία εγκατάσταση μπορεί εκτός από την τοιχοποιία να γίνει τόσο στην οροφή όσο και στο δάπεδο, αρκεί να χρησιμοποιούνται κάθε φορά τα κατάλληλα υλικά και να ακολουθείται πιστά το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384. Αφού τοποθετηθούν και ολοκληρωθούν τα επιχρίσματα (σοβάδες) από ειδικό συνεργείο, γίνεται η τοποθέτηση των καλωδιώσεων και πραγματοποιούνται οι ανάλογες συνδέσεις (διακλαδώσεις) για να κλειστούν και τα καπάκια από τα κουτιά διελεύσεων. Με την ολοκλήρωση του βαψίματος της οικοδομής από ειδικό συνεργείο, τοποθετούνται διακόπτες, πρίζες, φωτιστικά, ηλεκτρικοί πίνακες και ηλεκτροδοτείται πρόχειρα η οικοδομή. Κατόπιν δίνεται Υ.Δ.Ε (Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη) από τον αδειούχο ηλεκτρολόγο, η οποία προσκομίζεται στον ΔΕΔΔΗΕ για να μπορέσει ο πελάτης να πάρει το δικό του μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας (ρολόι).

3.5 Υποετότητα: Επιχρίσματα -Σοβάδες

3.5.1 Επιχρίσματα Γενικά: Ως επίχρισμα (σοβά) ονομάζουμε την επικάλυψη των τοίχων και του σκελετού (υποστυλώματα, δοκάρια, τοιχία) με ένα ή περισσότερα στρώματα κονιάματος. Τα επιχρίσματα αποτελούν σημαντικό στοιχείο της αισθητικής των εξωτερικών επιφανειών των κτιρίων, ενώ προσφέρουν προστασία από τις καιρικές συνθήκες και τη φθορά του χρόνου ενισχύοντας παράλληλα τη θερμομόνωση του κτιρίου.

Τα δομικά στοιχεία είναι συνεχώς εκτεθειμένα στις καταπονήσεις του περιβάλλοντος (ρύπανση, ηλιακή ακτινοβολία, ψύχος, υγρασία κτλ.) και υφίστανται φθορές. Για αυτό το λόγο, οι επιφάνειες καλύπτονται από μια συνεχή, προστατευτική επιφάνεια (το επίχρισμα). Επιπλέον με το επίχρισμα συνδέονται καλύτερα τα διάφορα δομικά υλικά (τούβλα, πέτρες, κτλ) μεταξύ τους αλλά και με το φέροντα σκελετό, και έτσι η κατασκευή γίνεται πιο συμπαγής και ανθεκτική.

3.5.1.1 Σύσταση Κονιαμάτων Επιχρίματος: Τα κονιάματα αποτελούν συνήθως ένα μείγμα νερού, άμμου και μιας συνδετικής ύλης που ονομάζεται κονία (για παράδειγμα τσιμέντο ή ασβέστης). Η κονία δρα χημικά και ύστερα από ένα χρονικό διάστημα στερεοποιεί το μείγμα, ενώ η άμμος ή η μαρμαρόσκονη αποτελεί το αδρανές υλικό. Ενδέχεται να προστεθούν στο μείγμα και άλλα υλικά όπως θηραϊκή γη, χρωστικές ουσίες, συνθετικές ίνες κτλ.

Η άμμος του κονιάματος πρέπει να είναι ποταμίσια και όχι θαλασσινή καθώς η τελευταία περιέχει άλατα. Ο ασβέστης πρέπει να είναι καλά σβησμένος, δηλαδή τουλάχιστον 10 ημερών. Ανάλογα με τα συστατικά του κονιάματος διακρίνουμε τα ασβεστοτσιμεντοκονιάματα, τα τσιμεντοκονιάματα (χωρίς ασβέστη), τα μαρμαροκονιάματα (με μαρμαρόσκονη αντί άμμου).

3.5.1.2 Η κατασκευή των επιχρισμάτων: Η κατασκευή των επιχρισμάτων γίνεται σε τρεις στρώσεις. Κάθε επόμενη στρώση πρέπει να μην είναι πιο ισχυρή από την προηγούμενη πάνω στην οποία εφαρμόζεται. Αυτό επιτυγχάνεται είτε μειώνοντας την περιεκτικότητα σε τσιμέντο είτε περιορίζοντας το πάχος της νέας στρώσης.

Κάθε στρώση πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει αρκετά, πριν καλυφθεί με την επόμενη.

Η πρώτη (πεταχτό) σκορπίζεται με μυστρί στην επιφάνεια του τοίχου, δημιουργώντας ανωμαλίες για να εφαρμόσει καλύτερα η δεύτερη στρώση. Το ασβεστοκονίαμα έχει αναλογία 1:2 ή 1:3 ενισχυμένο με 150 χιλ. τσιμέντο/μ3 και γίνεται με άμμο χονδρόκοκκη. Το πάχος της στρώσης είναι 6 χιλ. περίπου. Στις επιφάνειες σκυροδέματος, αυξάνουμε το τσιμέντο σε 450 χιλ/μ3.

Η δεύτερη στρώση (λάσπωμα ή αστάρι) εφαρμόζεται με τη βοήθεια οδηγών από κονίαμα και έχει πάχος 12 έως 15 χιλ. Η κατακορυφότητα των οδηγών ελέγχεται με το νήμα της στάθμης και η οριζοντιότητα με το αλφάδι. Το ασβεστοκονίαμα της στρώσης γίνεται με άμμο μετρίοκοκκη. Η εφαρμογή γίνεται αφού τραβήξει το πεταχτό και αφού καταβρεχτεί. Μεταξύ των οδηγών ρίχνουν το κονίαμα και με τη βοήθεια ενός πήχου, που τον κινούν σε επαφή με τους οδηγούς οριζόντια, δεξιά, αριστερά, πάνω, κάτω, το διαστρώνουν, ώστε να σχηματιστεί μαζί με τους οδηγούς ένα επίπεδο.

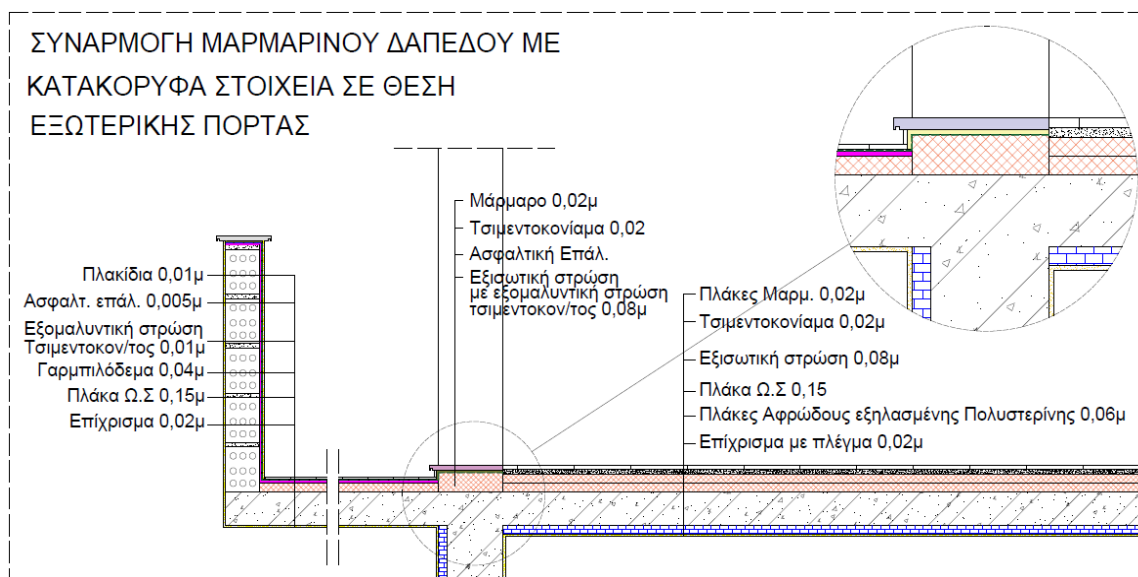
Η τρίτη στρώση (τριφτό ή ψιλό) έχει πάχος 5 χιλ. και γίνεται με ψιλή άμμο. Λέγεται τριφτό, γιατί απλώνεται κυκλικά με τριβίδι και ταυτόχρονα διαβρέχεται. Η εφαρμογή των επιχρισμάτων γίνεται με το μυστρί και με το φραγκόφτιαρο.

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή των επιχρισμάτων ειδικές μηχανές σοβατίσματος.

3.6 Υποενότητα: Δάπεδα και Μονώσεις

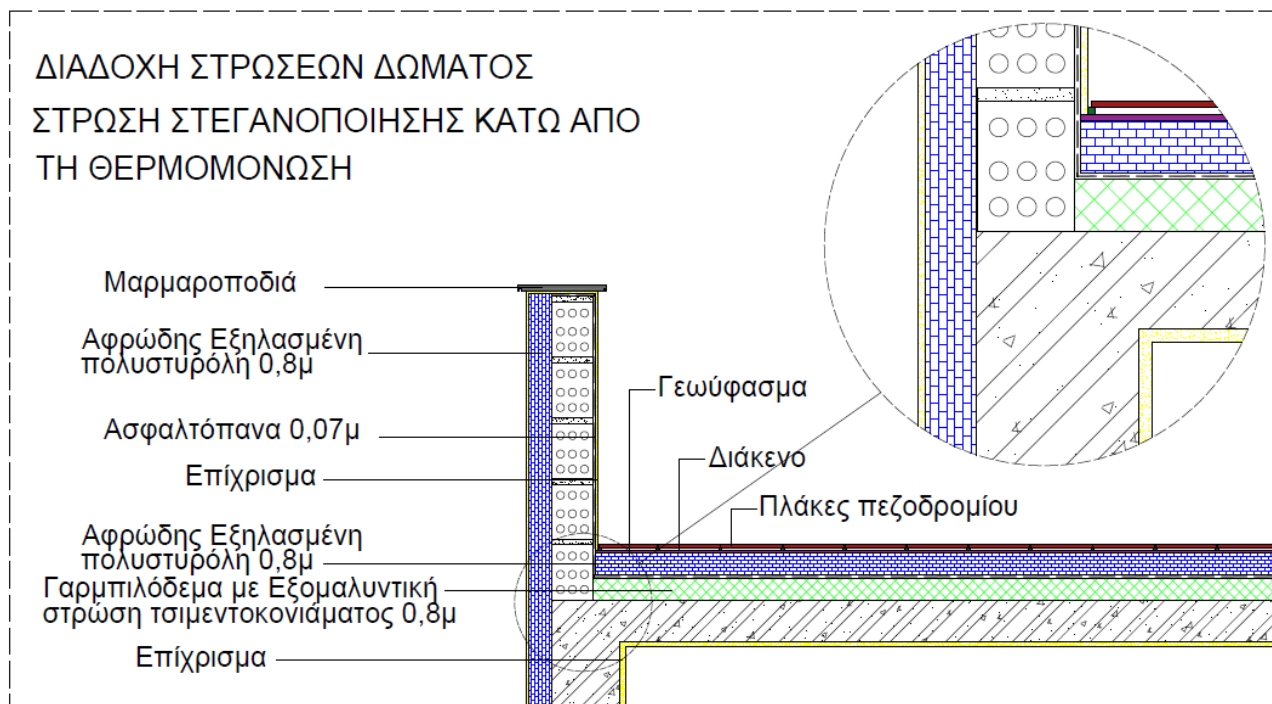
Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνεται η κατασκευή των δαπέδων της κατασκευής. Το είδος της εκάστοτε πλάκας (σε πρόβολο εξώστη, σε επιχωμάτωση ή πλάκα δώματος) καθορίζει και τη διαδοχή στρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την ολοκληρωμένη κατασκευή δαπέδου ανά περίπτωση. Στόχος είναι τα προστατευτεί η κατασκευή από υγρασίες γι' αυτό πέρα από την θερμομόνωση δίνεται ιδιαίτερη έμφαση και στην υγρασιμόνωση των πλακών του φέροντος οργανισμού. Παρακάτω παρουσιάζονται οι διαφορετικές διαδοχές στρωμάτων ανά περίπτωση πλάκας, σχεδιασμένες στο Autocad.

3.6.1 Τοποθέτηση Δαπέδων σε πλάκα εξώστη πρόβολου:



Εικόνα 39. Τομή Εξώστη πρόβολου με λεπτομέρεια της διαδοχής των στρωμάτων δαπέδου στον εξωτερικό και εσωτερικό χώρο, σχεδιασμένη σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π)

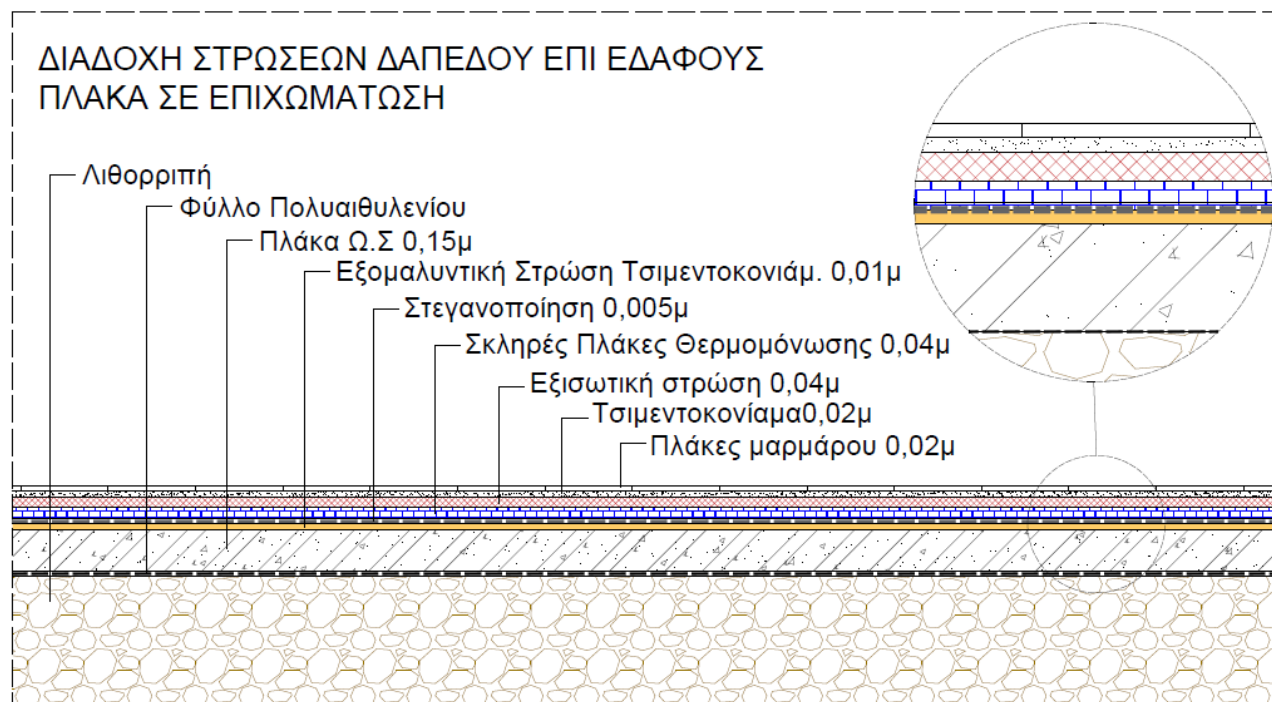
3.6.2 Τοποθέτηση Δαπέδων σε πλάκα δώματος :



Εικόνα 40. Τομή πλάκας δώματος με λεπτομέρεια της διαδοχής των στρωμάτων δαπέδου, σχεδιασμένη σε Autocad

(Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π)

3.6.3 Τοποθέτηση Δαπέδων σε πλάκα υπογείου (πλάκα σε επιχωμάτωση):

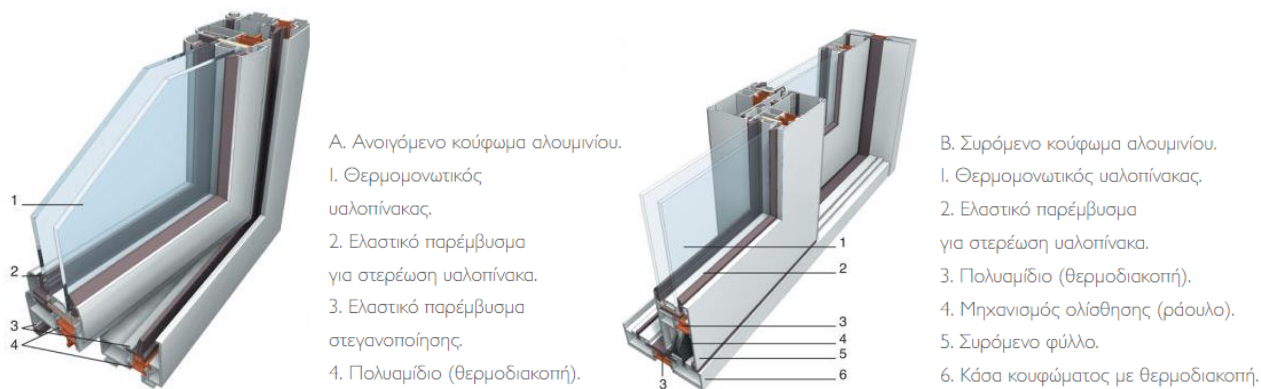


Εικόνα 41. Τομή πλάκας υπογείου σε επιχωμάτωση με λεπτομέρεια της διαδοχής των στρωμάτων δαπέδου, σχεδιασμένη σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π)

3.7 Υποενότητα: Τοποθέτηση Κουφωμάτων εσωτερικά και εξωτερικά

Όσον αφορά τα εξωτερικά κουφώματα σε ανοίγματα του εξωτερικού περιβλήματος του κτιρίου, αυτά διαχωρίζουν το εξωτερικό περιβάλλον από το εσωτερικό του σπιτιού. Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση κατά την επιλογή των εξωτερικών κουφωμάτων, καθώς μια σωστή επιλογή θα συμβάλει θετικά στην ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και κατά συνέπεια στην εξοικονόμηση χρημάτων και στην προστασία του περιβάλλοντος. Είναι γεγονός ότι τα σύγχρονα ενεργειακά κουφώματα μειώνουν έως και 85% τη μεταφορά θερμότητας από το εσωτερικό στο εξωτερικό περιβάλλον ή και αντίστροφα. Ως εκ τούτου τους καλοκαιρινούς μήνες που η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πολύ υψηλή, τα ενεργειακά κουφώματα εμποδίζουν το θερμό αέρα να περάσει στον πιο ψυχρό εσωτερικό του σπιτιού. Επίσης τους χειμερινούς μήνες όπου έξω επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, αποτρέπεται η μεταφορά της ζέστης που υπάρχει στο εσωτερικό του σπιτιού προς το εξωτερικό περιβάλλον που επικρατεί ψυχρό κλίμα. Αποτέλεσμα αυτού είναι το σπίτι να διατηρείται δροσερό σε περιόδους καύσωνα και ζεστό σε περιόδους ψύχους συμβάλλοντας έτσι στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας.

Για τη συγκεκριμένη κατασκευή επιλέγονται ενεργειακά κουφώματα αλουμινίου με γυαλί που έχει δύο ή τρεις στρώσεις με ένα κενό μεταξύ τους ώστε να αποτραπεί η απώλεια θερμότητας. Τα ενεργειακά κουφώματα αλουμινίου είναι τα γνωστά και ως θερμοδιακοπόμενα κουφώματα. Αυτό που ξεχωρίζει τα ενεργειακά από τα συμβατικά είναι η χρήση ειδικού μονωτικού υλικού (συνήθως πολυαμίδιο, το οποίο είναι και κακός αγωγός της θερμότητας). Το πολυαμίδιο τοποθετείται στην μέση των προφίλ και έτσι τα χωρίζει σε δύο μέρη το εξωτερικό και το εσωτερικό. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η θερμομόνωση και η ηχομόνωση.



Εικόνα 42. Ενεργειακό κούφωμα Αλουμινίου

Όσον αφορά τα εσωτερικά κουφώματα, αυτά απομονώνουν τους επιμέρους εσωτερικούς χώρους της κατοικίας. Επιλέγεται συνήθως να είναι κατασκευασμένα από ξύλο.

3.8 Υποενότητα: Επίπλωση - Ξυλουργικές Εργασίες

Στη φάση αυτή περιλαμβάνεται η κατασκευή όλων των μόνιμων ξύλινων επίπλων της κατοικίας από αρμόδιο συνεργείο ξυλουργών. Αρχικά το συνεργείο επισκέπτεται το χώρο και μετά από καταγραφή των αναγκών και των επιθυμιών ενημερώνει τον ιδιοκτήτη για όλες τις διαθέσιμες επιλογές όσον αφορά το σχέδιο την ποιότητα του ξύλου, το χρώμα αλλά και τη διαδικασία της τοποθέτησης, το κόστος και τη διάρκεια εργασίας. Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνονται ενδεικτικά η κατασκευή κουζίνας, εντοιχιζόμενες ντουλάπες, κλπ.

3.9 Υποενότητα: Ελαιοχρωματισμοί

Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνονται τα βαψίματα των εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων του κτιρίου από εξειδικευμένο συνεργείο. Για μια νέα οικοδομή τα βαψίματα μπορούν να αρχίσουν αμέσως μετά τα σοβατίσματα.

Είναι μία εργασία που θα γίνει σε αρκετές δόσεις αφού θα είναι η προτελευταία ή ίσως και η τελευταία που θα γίνει πριν κατοικηθεί το σπίτι. Μία καλή βαφή είναι και η πρώτη ασπίδα προστασίας του τοίχου κατά της υγρασίας. Από καθαρά τεχνική άποψη η βαφή προστατεύει και μονώνει από τις καιρικές συνθήκες, τις εναλλαγές θερμότητας, το όξινο περιβάλλον, τις μηχανικές και χημικές καταπονήσεις, τα καυσαέρια και γενικότερα αιτίες που μπορούν να επηρεάσουν δυσμενώς και να μειώσουν τον χρόνο ζωής των επιφανειών που εφαρμόζεται. Παράλληλα έχει την ικανότητα να μεταμορφώνει τον χώρο, να διακοσμεί και να επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την διάθεση και την ψυχολογία των ιδιοκτητών. Τα εσωτερικά βαψίματα γίνονται συνήθως με σπατουλάρισμα. Χάρης σ' αυτό η τελική επιφάνεια είναι πολύ λεία. Σε εσωτερικά ή εξωτερικά γίνεται αρκετό τρίψιμο, ώστε οι επιφάνειες να βελτιωθούν πριν τον ελαιοχρωματισμό.

3.10 Υποενότητα: Διαμόρφωση εξωτερικού Περιβάλλοντος-Φυτεύσεις

Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που αφορούν την τελική διαμόρφωση εξωτερικά του κτιρίου και του περιβάλλοντος χώρου σύμφωνα με τις ανάγκες του ιδιοκτήτη ώστε πέρα από λειτουργικό να είναι και καλαίσθητο, καθώς ο εξωτερικός χώρος είναι το πρώτο πράγμα που αντικρίζουμε κατά την επίσκεψη μας σε ένα χώρο. Ενδεικτικά παρατίθενται κάποιες από τις εργασίες παρακάτω:

- Κατασκευή περιμετρικού τοιχίου στα όρια του οικοπέδου και τοποθέτηση κιγκλιδωμάτων.
- Διαμόρφωση της επιφάνειας του εδάφους σε ένα κατάλληλο επίπεδο με εργασίες επίχωσης ή εκσκαφής όπου είναι απαραίτητο.
- Υδραυλικές και ηλεκτρολογικές εργασίες.
- Διαμόρφωση διαδρομών και χώρων στάθμευσης.
- Διαμόρφωση κήπου που περιλαμβάνει προετοιμασία του εδάφους, εγκατάσταση συστήματος άρδευσης, φύτευση καλλωπιστικών φυτών.
- Κατασκευή συστήματος σκίασης όπως σκεπές, πέργκολες, τέντες κ.α.

- Προμήθεια και τοποθέτηση επίπλων κήπου.
- Επίστρωση δαπέδου με επενδυτικά υλικά όπως πέτρα, πλακίδια, πατώματα deck κ.α.
- Τοποθέτηση χλωοτάπητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο : Προμέτρηση υλικών

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναλυτικά η προμέτρηση όλων των υλικών και ειδών που απαιτούνται για την κατασκευή του υπό μελέτη διώροφου με υπόγειο κτίριο. Ο υπολογισμός αυτός είναι απαραίτητος τόσο για την παραγγελία των υλικών όσο για τον καθορισμό των συνεργείων και τον υπολογισμό του συνολικού κόστους των αγαθών. Τιμές αυτών των υπολογισμών είναι απαραίτητες και θα χρησιμοποιηθούν ξανά παρακάτω κατά τον προγραμματισμό του έργου στο Ms Project.

Πιο συγκεκριμένα θα υπολογιστούν, πέρα από τα δομικά υλικά που είναι απαραίτητα για την κατασκευή του φέροντος οργανισμού και κατ' επέκταση και του κελύφους, και όλες οι επιφάνειες που απαιτούνται να επενδυθούν με υλικά. Δηλαδή πέρα από τα κυβικά του σκυροδέματος και τα κιλά του χάλυβα οπλισμού, θα υπολογιστούν και ποσότητες οπτόπλινθων, υλικών επένδυσης και μόνωσης δαπέδων και τοίχων, ποσότητες τσιμεντοκονιαμάτων κοκ.

4.1 Υποενότητα: Υπολογισμός κυβικών χωματουργικών εργασιών

Ο υπολογισμός της ποσότητας των χωματουργικών εργασιών περιλαμβάνει την ποσότητα των γενικών εκσκαφών που θα πραγματοποιηθούν, όπως προκύπτουν από το διάγραμμα εκσκαφών καθώς και την ποσότητα του διαβαθμισμένου υλικού επανεπίχωσης. Σημειώνεται ότι ο υπολογισμός του όγκου εκσκαφών έχει προηγηθεί στο κεφάλαιο 3 (βλέπε κεφάλαιο 3.1.2 "Χάραξη και υλοποίηση εκσκαφών"). Όσον αφορά την ποσότητα του υλικού επανεπίχωσης λαμβάνεται το 40% του συνολικού όγκου εκσκαφών.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ		
ποσότητα εδαφικού υλικού από Σκάφη θεμελίωσης υπογείου:	532,58	m3
ποσότητα εδαφικού υλικού από σκάφη θεμελίωσης ισογείου:	247,60	m3
Σύνολο:	780,18	m3

ΥΛΙΚΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ		
ποσότητα εδαφικού υλικού για μεταφορά:	468,108	m3

ΥΛΙΚΟ ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗΣ		
ποσότητα διαβαθμισμένου υλικού επανεπίχωσης:	312,072	m3

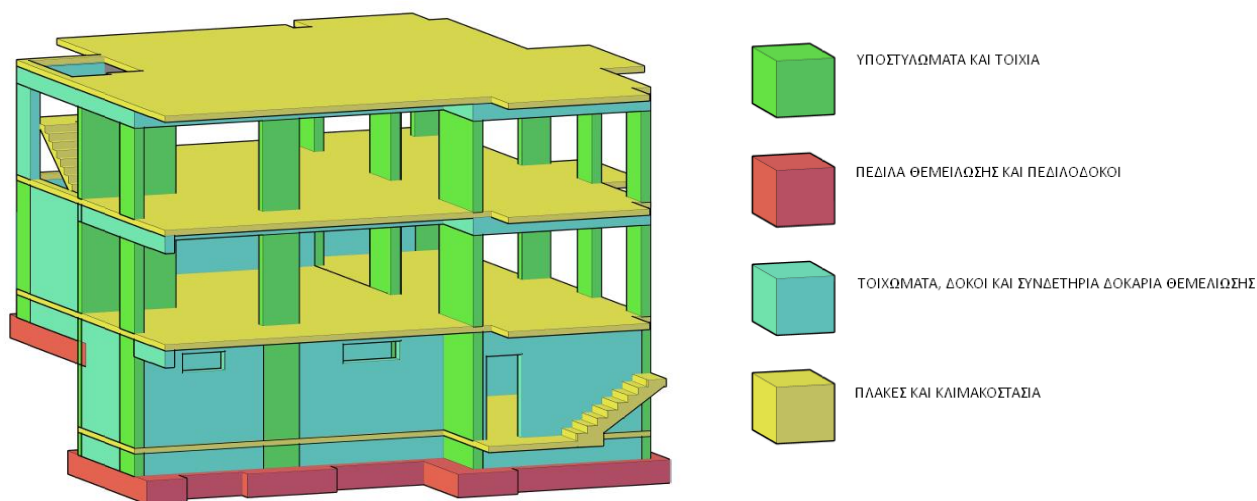
4.2 Υποενότητα: Υπολογισμός κυβικών σκυροδέματος Καθαριότητας

Ο υπολογισμός της ποσότητας του σκυροδέματος καθαριότητας γίνεται από τα στατικά σχέδια του μελετητή και με χρήση του υπολογιστικού φύλλου excel. Τα κυβικά του προκύπτουν από την επιφάνεια του σκάμματος που προέκυψε από το διάγραμμα εκσκαφών (βλέπε Κεφάλαιο 3.1.1 "Διάγραμμα εκσκαφών και υπολογισμός Κυβικών"). Από αυτά λοιπόν προκύπτει η ποσότητα σκυροδέματος κατηγορίας C12/16 22,30m³ όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σκυρόδεμα καθαριότητας:	επιφάνεια (m2)	Πάχος (m)	Όγκος (m3)
	223,026	0,1	22,30

4.3 Υποενότητα: Υπολογισμός κυβικών σκυροδέματος Δόμησης

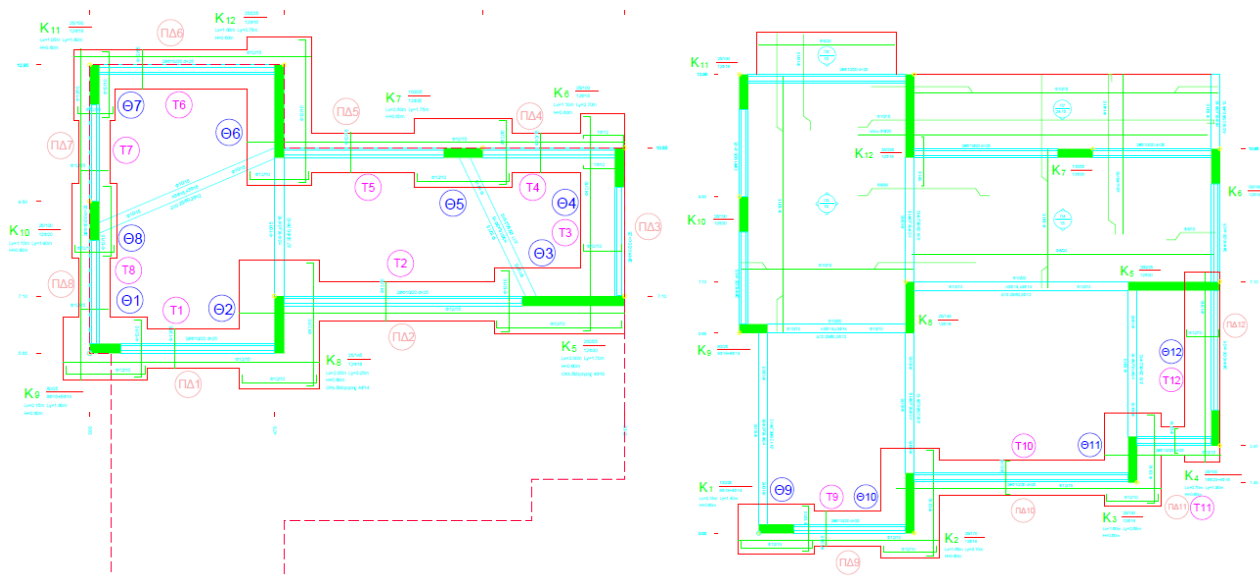
Ο υπολογισμός της ποσότητας του σκυροδέματος γίνεται από τα στατικά σχέδια του μελετητή και με χρήση του υπολογιστικού φύλλου excel. Ο όγκος του σκυροδέματος υπολογίζεται σε κυβικά μέτρα για κάθε επίπεδο ξεχωριστά ξεκινώντας από τη θεμελίωση και ανεβαίνοντας προς τους ορόφους. Συγκεκριμένα για κάθε έναν από τους ορόφους θα γίνει κυβισμός των επιμέρους μελών (υποστυλώματα, δοκάρια, πλάκες) του φέροντος οργανισμού πολλαπλασιάζοντας τις τρεις διαστάσεις μεταξύ τους (μήκος*ύψος*πλάτος). Με τη βοήθεια του Τρισδιάστατου μοντέλου μπορούμε να κατανοήσουμε με ευκολία τη μορφή του κτιρίου. Επίσης προκύπτει αυτόματα ο συνολικός όγκος το στερεού ο οποίος είναι 226,33m³. Η τιμή αυτή θα χρησιμοποιηθεί για την επαλήθευση της συνολικής ποσότητας σκυροδέματος που υπολογίζεται αναλυτικά με χρήση του Προγράμματος Excel.



Εικόνα 43. Τρισδιάστατης απεικόνιση Φέροντος οργανισμού Κατασκευής σε Autocad (Σκίτσο Συντάκτριας Ε.Π)

Επίσης δίνονται στα σχέδια συμβολισμοί των επιμέρους μελών του φέροντος οργανισμού. Συγκεκριμένα οι ενδείξεις αυτές είναι οι ακόλουθες:

Θ: πέδιλο θεμελίωσης, ΠΔ: πεδילוδοκός, Τ: Τοίχωμα, Κ: Υποστύλωμα ή Τοίχιο, Δ: Δοκός



Εικόνα 44. Συμβολισμοί σε Κάτοψη θεμελίωσης υπογείου και Κάτοψη θεμελίωσης ισόγειου για υπολογισμό κυβικών Σκυροδέματος

Παρακάτω ακολουθούν πίνακες υπολογισμού της ποσότητας του σκυροδέματος ολόκληρης της κατασκευής σε υπολογιστικό φύλλο Excel. (Βλέπε συνημμένο αρχείο Excel για αναλυτικό υπολογισμό).

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΔΙΩΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΠΑΝΑΓΙΑ" ΕΝΤΟΣ ΟΙΚ. ΚΑΤΩ ΑΣΙΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΓΟΡΓΟΛΑΙΝΗ					
ΠΕΔΙΛΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Θ1	2,15	1,60	0,60	2,06
2	Θ2	2,05	3,25	0,60	4,00
3	Θ3	3,30	1,70	0,60	3,37
4	Θ4	1,10	2,70	0,60	1,78
5	Θ5	2,50	1,75	0,60	2,63
6	Θ6	1,65	3,75	0,60	3,71
7	Θ7	1,05	1,80	0,60	1,13
8	Θ8	1,15	1,90	0,60	1,31
ΣΥΝΟΛΟ:					19,99
ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	ΠΔ1	2,33	1,00	0,60	1,40
2	ΠΔ2	4,44	1,00	0,60	2,66
3	ΠΔ3	1,11	1,19	0,60	0,79
4	ΠΔ4	1,74	1,00	0,60	1,04
5	ΠΔ5	2,60	1,00	0,60	1,56
6	ΠΔ6	3,35	1,00	0,60	2,01
7	ΠΔ7	0,80	1,60	0,60	0,77
8	ΠΔ8	0,80	1,48	0,60	0,71
ΣΥΝΟΛΟ:					10,95
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	K5	2,60	0,25	0,60	0,39
2	K6	0,25	1,00	0,60	0,15
3	K7	1,00	0,25	0,60	0,15
4	K8	0,25	1,45	0,60	0,22
5	K9	0,80	0,25	0,60	0,12
6	K10	0,25	1,00	0,60	0,15
7	K11	0,25	1,00	0,60	0,15
8	K12	0,25	2,35	0,60	0,35
ΣΥΝΟΛΟ:					1,68
ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ ΓΙΑ ΠΛΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Δ7	0,25	3,56	0,60	0,53
2	Δ10	4,89	0,25	0,60	0,73
3	Δ11	0,25	3,88	0,60	0,58
ΣΥΝΟΛΟ:					1,85
ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ ΕΩΣ ΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	T1	3,90	0,25	0,60	0,59
2	T2	6,05	0,25	0,60	0,91
3	T3	0,25	2,75	0,60	0,41
4	T4	3,35	0,25	0,60	0,50
5	T5	4,05	0,25	0,60	0,61
6	T6	4,45	0,25	0,60	0,67
8	T8	0,25	2,45	0,60	0,37
9	T9	0,25	2,60	0,60	0,39
ΣΥΝΟΛΟ:					4,44
ΠΛΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Π4	8,78	4,00	0,15	5,27
2	Π5	4,83	7,30	0,15	5,28
ΣΥΝΟΛΟ:					10,55
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟΙΧΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	K5	2,60	0,25	2,40	1,56
2	K6	0,25	1,00	2,40	0,60
3	K7	1,00	0,25	2,40	0,60
4	K8	0,25	1,45	2,40	0,87
5	K9	0,80	0,25	2,40	0,48
6	K10	0,25	1,00	2,40	0,60
7	K11	0,25	1,00	2,40	0,60
8	K12	0,25	2,35	2,40	1,41
ΣΥΝΟΛΟ:					6,72
ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	T1	3,90	0,13	2,40	1,22
2	T2	6,05	0,13	2,40	1,89
3	T3	0,25	2,75	2,85	1,96
4	T4	3,35	0,13	2,85	1,24
5	T5	4,05	0,13	2,85	1,50
6	T6	4,45	0,13	2,85	1,65
7	T7	0,13	2,45	2,85	0,91
8	T8	0,13	2,60	2,85	0,96
ΣΥΝΟΛΟ:					11,33
ΔΟΚΑΡΙΑ ΓΙΑ ΠΛΑΚΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Δ12	3,90	0,25	0,45	0,44
2	Δ13	6,05	0,25	0,45	0,68
3	Δ14	0,25	3,50	0,45	0,39
ΣΥΝΟΛΟ:					1,51
ΠΕΔΙΛΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m3)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Θ9	2,15	1,40	0,60	1,81
2	Θ10	1,65	3,10	0,60	3,07
3	Θ11	1,60	3,65	0,60	3,50
4	Θ12	1,00	1,90	0,60	1,14
ΣΥΝΟΛΟ:					9,52

ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	ΠΔ9	1,88	1,00	0,60	1,13
2	ΠΔ10	4,68	1,00	0,60	2,81
3	ΠΔ11	0,68	0,80	0,60	0,33
4	ΠΔ12	1,00	3,47	0,60	2,08
ΣΥΝΟΛΟ:					6,34

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟΙΧΙΑ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Κ1	1,00	0,25	0,60	0,15
2	Κ2	0,25	1,70	0,60	0,26
3	Κ3	0,25	1,30	0,60	0,20
4	Κ4	0,25	1,00	0,60	0,15
ΣΥΝΟΛΟ:					0,75

ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ ΓΙΑ ΠΛΑΚΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Δ11	0,25	5,40	0,60	0,81
2	Δ15	0,25	4,12	0,60	0,62
3	Δ16	0,25	3,95	0,60	0,59
ΣΥΝΟΛΟ:					2,02

ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ ΕΩΣ ΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Τ9	3,15	0,25	0,60	0,47
2	Τ10	6,01	0,25	0,60	0,90
3	Τ11	2,10	0,25	0,60	0,32
4	Τ12	0,25	3,38	0,60	0,51
ΣΥΝΟΛΟ:					2,20

ΠΛΑΚΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Π1	4,15	5,78	0,15	3,59
2	Π2	6,30	5,55	0,15	5,24
3	Π3	2,35	4,51	0,15	1,59
4	Π4	8,65	3,75	0,15	4,87
5	Π5	4,70	7,05	0,15	4,97
6	Π6	3,95	1,33	0,15	0,79
7	Π7	8,40	2,23	0,15	2,80
ΣΥΝΟΛΟ:					23,85

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟΙΧΙΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Κ1	1,00	0,25	2,40	0,60
2	Κ2	0,25	1,70	2,40	1,02
3	Κ3	0,25	1,30	2,40	0,78
4	Κ4	0,25	1,00	2,40	0,60
5	Κ5	2,60	0,25	2,40	1,56
6	Κ6	0,25	1,00	2,40	0,60
7	Κ7	1,00	0,25	2,40	0,60
8	Κ8	0,25	1,45	2,40	0,87
9	Κ9	0,80	0,25	2,40	0,48
10	Κ10	0,25	1,00	2,40	0,60
11	Κ11	0,25	1,00	2,40	0,60
12	Κ12	0,25	2,35	2,40	1,41
ΣΥΝΟΛΟ:					9,72

ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Τ9	3,15	0,25	2,85	2,24
2	Τ10	6,05	0,25	2,85	4,31
3	Τ11	2,10	0,25	2,85	1,50
4	Τ12	0,25	3,38	2,85	2,41
ΣΥΝΟΛΟ:					10,46

ΔΟΚΑΡΙΑ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Δ8	0,25	3,375	0,45	0,38
2	Δ9	4,95	0,25	0,45	0,56
3	Δ12	0,25	3,23	0,45	0,36
4	Δ13	0,25	3,70	0,45	0,42
5	Δ14	0,25	5,78	0,45	0,65
6	Δ15	4,16	0,25	0,45	0,47
7	Δ16	8,53	0,25	0,45	0,96
8	Δ17	0,25	6,80	0,45	0,77
9	ΑΔ18	0,25	3,10	0,45	0,35
10	Δ19	0,25	5,28	0,45	0,59
11	Δ22	0,25	6,13	0,45	0,69
12	Δ23	4,68	0,25	0,45	0,53
13	Δ24	3,98	0,25	0,45	0,45
ΣΥΝΟΛΟ:					7,16

ΠΛΑΚΑ ΟΡΟΦΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Π1	3,30	1,33	0,15	0,66
2	Π2	4,28	5,66	0,15	3,63
3	Π3	6,40	2,13	0,15	2,04
4	Π4	6,43	5,40	0,15	5,20
5	Π5	2,48	1,34	0,15	0,50
6	Π6	1,05	1,93	0,15	0,30
7	Π7	2,48	1,23	0,15	0,45
8	Π8	8,53	3,76	0,15	4,80
9	Π9	4,83	7,18	0,15	5,19
10	Π10	3,95	1,33	0,15	0,79
11	Π11	1,33	3,85	0,15	0,77
12	Π12	8,40	2,73	0,15	3,43
13	Π13	1,05	1,93	0,15	0,30
ΣΥΝΟΛΟ:					27,41

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΟΙΧΙΑ ΟΡΟΦΟΥ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	K1	1,00	0,25	2,40	0,60
2	K2	0,25	1,70	2,40	1,02
3	K3	0,25	1,30	2,40	0,78
4	K4	0,25	1,00	2,40	0,60
5	K5	2,60	0,25	2,40	1,56
6	K6	0,25	1,00	2,40	0,60
7	K7	1,00	0,25	2,40	0,60
8	K8	0,25	1,45	2,40	0,87
9	K9	0,80	0,25	2,40	0,48
10	K10	0,25	1,00	2,40	0,60
11	K11	0,25	1,00	2,40	0,60
12	K12	0,25	2,35	2,40	1,41
ΣΥΝΟΛΟ:					9,72

ΔΟΚΑΡΙΑ ΠΛΑΚΑΣ ΔΩΜΑΤΟΣ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Δ1	4,15	0,25	0,45	0,47
2	Δ3	6,43	0,25	0,45	0,72
3	Δ4	2,48	0,25	0,45	0,28
4	Δ5	0,25	4,245	0,45	0,48
5	Δ8	0,25	3,375	0,45	0,38
6	Δ9	4,95	0,25	0,45	0,56
7	Δ12	0,25	3,23	0,45	0,36
8	Δ13	0,25	3,70	0,45	0,42
9	Δ14	0,25	5,78	0,45	0,65
10	Δ15	4,16	0,25	0,45	0,47
11	Δ16	8,53	0,25	0,45	0,96
12	Δ17	0,25	6,80	0,45	0,77
13	ΔΔ18	0,25	3,10	0,45	0,35
14	Δ19	0,25	5,28	0,45	0,59
15	Δ22	0,25	6,13	0,45	0,69
16	Δ23	4,68	0,25	0,45	0,53
17	Δ24	3,98	0,25	0,45	0,45
ΣΥΝΟΛΟ:					9,11

ΠΛΑΚΑ ΔΩΜΑΤΟΣ					
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ			ΟΓΚΟΣ (m ³)
		Lx (m)	Ly (m)	ΥΨΟΣ Η (m)	
1	Π1	3,30	1,33	0,15	0,66
2	Π2	4,28	5,66	0,15	3,63
3	Π3	6,40	2,13	0,15	2,04
4	Π4	6,43	5,40	0,15	5,20
5	Π5	2,48	1,34	0,15	0,50
6	Π6	1,05	1,93	0,15	0,30
7	Π7	2,48	1,23	0,15	0,45
8	Π8	8,53	3,76	0,15	4,80
9	Π9	4,83	7,18	0,15	5,19
10	Π10	3,95	1,33	0,15	0,79
11	Π11	1,33	3,85	0,15	0,77
12	Π12	8,40	2,73	0,15	3,43
13	Π13	1,05	1,93	0,15	0,30
ΣΥΝΟΛΟ:					27,41

Τα συνολικά κυβικά σκυροδέματος C20/25 ολόκληρης της κατασκευής αυτής όπως προκύπτουν από το υπολογιστικό φύλλο για υπόγειο, ισόγειο και όροφο, είναι:

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ Φ.Ο.:	214,68	m ³
ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΗ 5% ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΑ	10,73	m ³
ΤΕΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	225,42	m³

Συνεπώς η τελική συνολική ποσότητα σκυροδέματος που απαιτείται είναι: **225,42 m³** τιμή που επαληθεύεται και από τον όγκο του στερεού μοντέλου που σχεδιάστηκε σε Autocad (226,33m³).

4.4 Υποεπένδυση: Υπολογισμός επιφανειών

Στην ενότητα αυτή υπολογίζονται όλες οι επιφάνειες που πρέπει να επενδυθούν με υλικά. Όλες οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιούνται από τα αρχιτεκτονικά σχέδια του μελετητή, αλλά και από το τρισδιάστατο μοντέλο που σχεδιάστηκε σε Autocad για τις ανάγκες της κατανόησης των σχεδίων αλλά και του υπολογισμού των υλικών.

4.4.1 Υπολογισμός επιφανειών τοιχοποιίας

Οι μετρήσεις των επιφανειών τοιχοποιιών γίνονται εσωτερικά και εξωτερικά συνολικά για κάθε έναν από τους επιμέρους ορόφους. Συγκεκριμένα το υπόγειο και τμήμα του ισόγειου το οποίο καλύπτεται εξωτερικά με τοίχο λόγω της επαφής το με το έδαφος, δεν θα επενδυθούν εξωτερικά με μπατική τοιχοποιία. Επίσης το υπόγειο και το ισόγειο δεν έχει μελετηθεί να χωριστεί εσωτερικά

επομένως δεν υπάρχουν εσωτερικές τοιχοποιίες. Αντίθετα ο πρώτος όροφος καλύπτεται εξολοκλήρου στα φαντώματα του εξωτερικά από μπατική τοιχοποιία αλλά και εσωτερικά υπάρχουν δρομικές τοιχοποιίες. Από αυτά λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες εκτάσεις όπως φαίνονται στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ		
Συνολική επιφάνεια εξωτερικής τοιχοποιίας :	158,52	m2
συνολικό μήκος σενάζ εξωτερικής τοιχοποιίας:	86,30	m
Συνολική επιφάνεια εσωτερικών χωρισμάτων:	94,13	m2
συνολικό μήκος σενάζ εσωτερικής τοιχοποιίας:	37,09	m

4.4.2 Υπολογισμός επιφανειών δαπέδων

Οι μετρήσεις των επιφανειών των δαπέδων πραγματοποιούνται συνολικά για όλους του ορόφους γίνονται όμως επιμέρους ανά περίπτωση πλάκας. Αυτό σημαίνει ότι κάθε πλάκα η οποία πρόκειται να επενδυθεί με δάπεδο και να στεγανοποιηθεί μετριέται ξεχωριστά αναλόγως με τη μορφή της, καθώς θα είναι διαφορετικός ο τρόπος στεγανοποίησης της και κατ' επέκταση τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν άρα και το κόστος. (Βλέπε αναλυτικό τρόπο στεγανοποίησης δαπέδων από 3.6 υποενότητα: "Δάπεδα και μονώσεις"). Από αυτά λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες εκτάσεις όπως φαίνονται στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΔΑΠΕΔΑ		
Συνολική επιφάνεια εξωστών και Η/Χ:	76,16	m2
Συνολική επιφάνεια δαπέδου σε επιχωμάτωση (υπόγειο):	60,52	m2
Συνολική επιφάνεια Λοιπών εσωτερικών Χώρων:	233,74	m2
Συνολική επιφάνεια Δώματος:	116,87	m2

4.4.3 Υπολογισμός επιφανειών θεμελίωσης και τοιχωμάτων για στεγανοποίηση

Οι μετρήσεις των επιφανειών θεμελίωσης και των τοιχωμάτων που είναι σε επαφή με το έδαφος και πρέπει να στεγανοποιηθούν, πραγματοποιούνται συνολικά για τα πέδιλα, τις πεδιλοδοκούς και τα συνδετήρια δοκάρια αλλά και για τα τοιχώματα του υπογείου και ισογείου. Σημειώνεται πως το υπόγειο θα στεγανοποιηθεί εξωτερικά σε όλη του την επιφάνεια εκτός από το τμήμα της βόρειας πλευράς του όπου υπάρχει η κλίμακα και η μόνωση θα γίνει μέχρι το ύψος της σκάλας του υπογείου δηλαδή μέχρι τη στάθμη -1,50μ. Όσον αφορά το τμήμα του ισογείου η στεγανοποίηση πραγματοποιείται μέχρι τη στάθμη της κεντρικής εισόδου του κτιρίου δηλαδή μέχρι τα +2,00μ. Από αυτά λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες εκτάσεις όπως φαίνονται στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ		
Συνολική επιφάνεια πεδίων και πεδιλοδοκών θεμελίωσης για μόνωση:	80,62	m2
Συνολική επιφάνεια συνδετήριων Δοκών για μόνωση:	63,83	m2
Συνολική εξωτερική επιφάνεια υπογείου και τοιχωμάτων ισογείου:	137,56	m2
Σύνολο:	282,01	m2

4.4.4 Υπολογισμός επιφάνειας θερμομόνωσης

Οι μετρήσεις των επιφανειών οι οποίες πρόκειται να θερμομονωθούν, γίνονται σε όλο το εξωτερικό περίβλημα του κτιρίου εκτός από τις επιφάνειες που έχουν ήδη στεγανοποιηθεί καθώς

έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Η επιφάνεια αυτή υπολογίζεται συνολικά για το κτίριο. Από αυτά λοιπόν προκύπτει η ακόλουθη έκταση όπως φαίνεται στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ		
Συνολική επιφάνεια εξωτερικών κατακόρυφων στοιχείων για μόνωση:	340,17	m2

4.4.5 Υπολογισμός επιφάνειας επιχρίσματος

Οι μετρήσεις των επιφανειών που πρόκειται να καλυφθούν με επίχρισμα πραγματοποιούνται μόνο στο εσωτερικό περίβλημα του κτιρίου, καθώς το εξωτερικό καλύπτεται από θερμομόνωση η στεγανοποίηση και μέσα σε αυτές τις διαδικασίες περιλαμβάνεται ήδη τοποθέτηση επιχρίσματος. Ο υπολογισμός των επιφανειών γίνεται για κάθε όροφο ξεχωριστά. Σημειώνεται ότι το υπόγειο και το ισόγειο δεν έχουν εσωτερικά χωρίσματα άρα θα τοποθετηθούν επιχρίσματα μόνο από την εσωτερική παρειά του κελύφους και στην κάτω παρειά της πλάκας ισογείου και ορόφου αντίστοιχα (οροφής υπογείου και οροφής ισογείου). Ο πρώτος όροφος θα επενδυθεί εσωτερικά με επιχρίσματα τόσο στην εσωτερική παρειά του κελύφους, όσο και στις δύο παρειές των εσωτερικών χωρισμάτων αλλά και στην κάτω παρειά της πλάκας δώματος (οροφή ορόφου). Από αυτά λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες εκτάσεις όπως φαίνονται στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΣΟΒΑΤΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ		
Συνολική εσωτερική επιφάνεια 1ης στάθμης (υπογείου):	173,82	m2
Συνολική εσωτερική επιφάνεια 2ης στάθμης (ισογείου):	262,24	m2
Συνολική εσωτερική επιφάνεια 3ης στάθμης (ορόφου):	450,49	m2
Σύνολο:	886,55	m2

4.4.6 Υπολογισμός επιφανειών ελαιοχρωματισμών εσωτερικά και εξωτερικά

Οι μετρήσεις των επιφανειών που πρόκειται να βαφτούν γίνονται συνολικά για όλους του ορόφους όμως χωρίζονται σε εσωτερικές και εξωτερικές καθώς το κόστος διαφέρει. Σημειώνεται ότι οι εσωτερικές επιφάνειες που πρόκειται να βαφτούν είναι οι ίδιες επιφάνειες που πρώτα θα επενδυθούν με επίχρισμα. Αντίθετα οι εξωτερικές επιφάνειες ταυτίζονται με τη συνολική επιφάνεια που θα θερμομονωθεί. Από αυτά λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες εκτάσεις όπως φαίνονται στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ		
Συνολική εξωτερική επιφάνεια για ελαιοχρωματισμό:	340,17	m2

ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ		
Συνολική εσωτερική επιφάνεια 1ης στάθμης (υπογείου):	173,82	m2
Συνολική εσωτερική επιφάνεια 2ης στάθμης (ισογείου):	262,24	m2
Συνολική εσωτερική επιφάνεια 3ης στάθμης (ορόφου):	450,49	m2
Σύνολο:	886,55	m2

4.5 Υποενοότητα: Υπολογισμός λοιπών ποσοτήτων και τεμαχίων αγαθών

Οι ποσότητες των τεμαχίων που υπολογίστηκαν έγιναν από τα κατασκευαστικά σχέδια του μελετητή και συντάχτηκαν στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΔΙΑΦΟΡΑ		
μαρμαροποδιές και κατώφλια	19,00	τεμ
ηλεκτρικός πίνακας	1,00	τεμ
διακόπτες και πρίζες	60,00	τεμ
Ξύλινες κάσες	10,00	τεμ
Ξύλινες πόρτες	8,00	τεμ
κάσσες Μπαλκονόπορτας και Πόρτες εξωτερικές	12,00	τεμ
Κάσσες παραθύρων και παράθυρα	7,00	τεμ
Γκαραζόπορτα	1,00	τεμ

Μία από τις λοιπές ποσότητες είναι το μήκος της περίφραξης, το οποίο προκύπτει από το διάγραμμα κάλυψης του μελετητή και συγκεκριμένα από την περίμετρο του οικοπέδου.

Ακόμη μία άλλη ποσότητα που μετριέται είναι ο όγκος του υλικού που χρησιμοποιείται για διαμόρφωση του εξωτερικού περιβάλλοντος και προετοιμασία του εδάφους. Σημειώνεται ότι υπολογίζεται προσεγγιστικά λαμβάνοντας το 10% της ποσότητας που χρησιμοποιήσαμε για επανεπίχωση της κατασκευής.

Οι μετρήσεις των επιφανειών που αναφέρονται εδώ αφορούν την έκταση του οικοπέδου που θα καλυφθεί με χλοοτάπητα. Σημειώνεται πως η έκταση αυτή προκύπτει από το διάγραμμα κάλυψης του μελετητή αφαιρώντας από το συνολικό εμβαδόν του οικοπέδου την επιφάνεια κάλυψης της μάντρας και την επιφάνεια κάλυψης του κτιρίου. Επίσης, οι μετρήσεις αφορούν την έκταση του οικοπέδου που πρόκειται να πλακοστρωθεί. Σημειώνεται πως το σημείο αυτό βρίσκεται μπροστά από την κεντρική είσοδο του κτιρίου στην στάθμη +2,00μ. Από αυτά λοιπόν προκύπτουν οι ακόλουθες μετρήσεις όπως φαίνονται στον πίνακα Excel που ακολουθεί:

ΛΟΙΠΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΣ, ΜΗΚΗ, ΟΓΚΟΙ		
περίφραξη- λιθοδομή	187,10	m
διαμόρφωση εξωτερικού περιβάλλοντος προετοιμασία εδάφους με επιχώσεις	31,27	m ³
επιφάνεια χλοοτάπητα	273,96	m ²
πλακόστρωση- σκυροδέτηση	13,00	m ²

4.4 Υποενότητα: Υπολογισμός οπλισμών

Ο υπολογισμός της ποσότητας του χάλυβα οπλισμού γίνεται από τα στατικά σχέδια του μελετητή και με χρήση του υπολογιστικού φύλλου excel. Η ποσότητα του χάλυβα οπλισμού υπολογίζεται σε κιλά για κάθε επίπεδο ξεχωριστά ξεκινώντας από τη θεμελίωση και ανεβαίνοντας προς τους ορόφους. Συγκεκριμένα για κάθε έναν από τους ορόφους θα συμπληρωθεί ένα φύλλο παραγγελιών στο υπολογιστικό φύλλο Excel μέσα από μία φόρμα που έχει δημιουργηθεί αποκλειστικά για το σκοπό αυτό, δηλαδή την παραγγελία οπλισμών στα χαλυβουργία.

Σημειώνεται ότι για τον υπολογισμό του χάλυβα οπλισμού χρησιμοποιήθηκαν τα στατικά σχέδια από το μελετητή και λήφθηκαν υπόψη τα εξής:

- 1) Η κατάκλιση των σιδερων γίνεται πάντα προς τα δεξιά και προς τα πάνω.
- 2) Οι ευθύγραμμες ράβδοι βγαίνουν σε 12μ και σε 14μ στο εμπόριο. Επομένως μετρώ το μήκος ενός ευθύγραμμου σιδερου. Για παράδειγμα αν βγει το μήκος 6,05μ, τότε τοποθετείται οπλισμός 6,00μ για να μην πεταχτούν ρετάλια.

3) Για τις αναμονές ισχύουν τα ακόλουθα:

Οπλισμός	Μήκος αναμονής	
Φ14	97,00	cm
Φ16	110,00	cm
Φ18	124,00	cm
Φ20	138,00	cm
Φ22	152,00	cm

4) Για τις επικαλύψεις ισχύουν τα ακόλουθα:

Μέλος Φέροντος Οργανισμού	πάχος επικάλυψης	
Δοκοί	3,00	cm
Υποστυλώματα	3,00	cm
Πλάκες	2,00	cm
Πέδιλα	5,00	cm

5) Στους συνδετήρες τα ‘‘αυτάκια’’ είναι 10 πόντους.

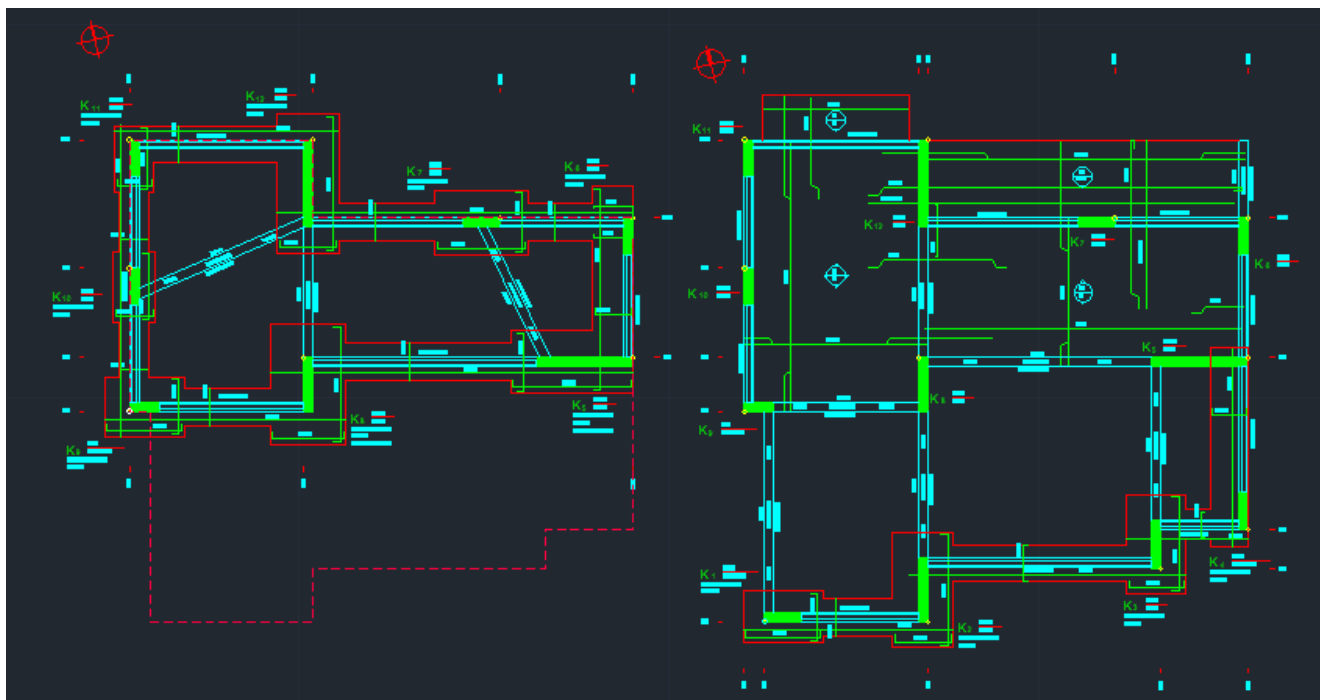
6) Ο συνδετήρας τύπου ‘‘S’’ είναι συνήθως Φ8 και μπαίνουν 1 τεμάχιο/m² επιφάνειας.

7) Το μήκος αγκύρωσης των κλωβών των υποστυλωμάτων είναι 35 πόντους.

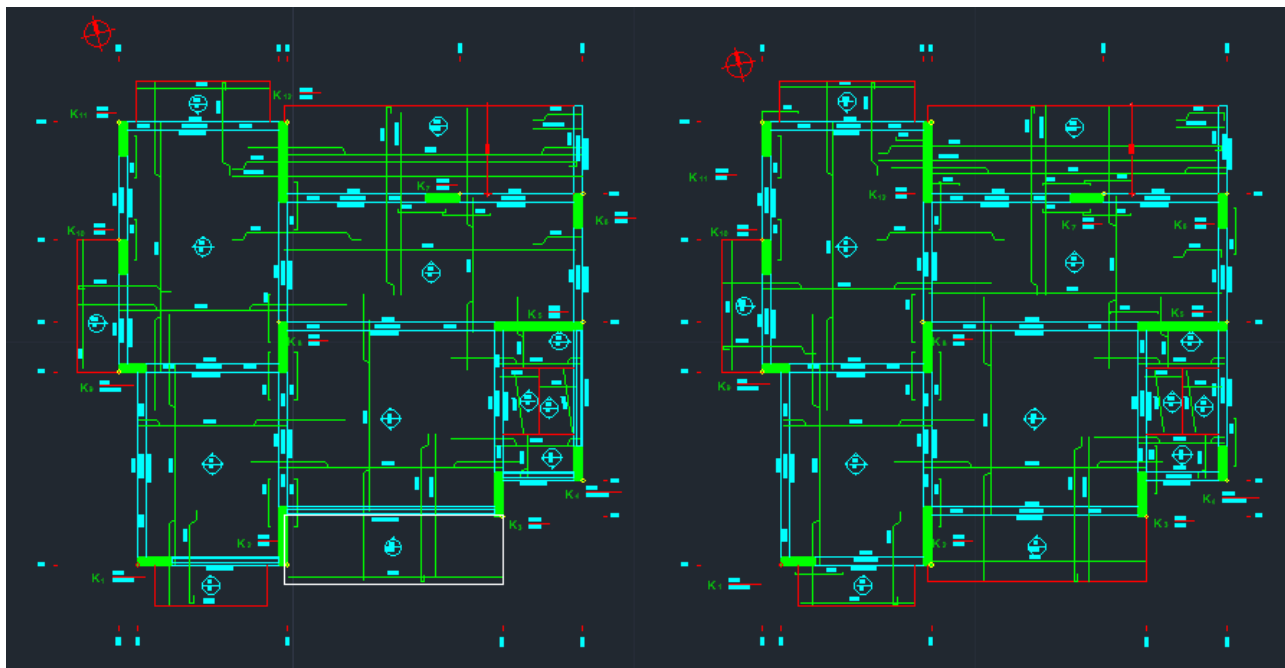
8) Η κατηγορία Χάλυβα οπλισμού είναι: S500.

9) Η κατηγορία Χάλυβα στους συνδετήρες είναι: S500.

9) Τα στατικά Σχέδια του Μελετητή:



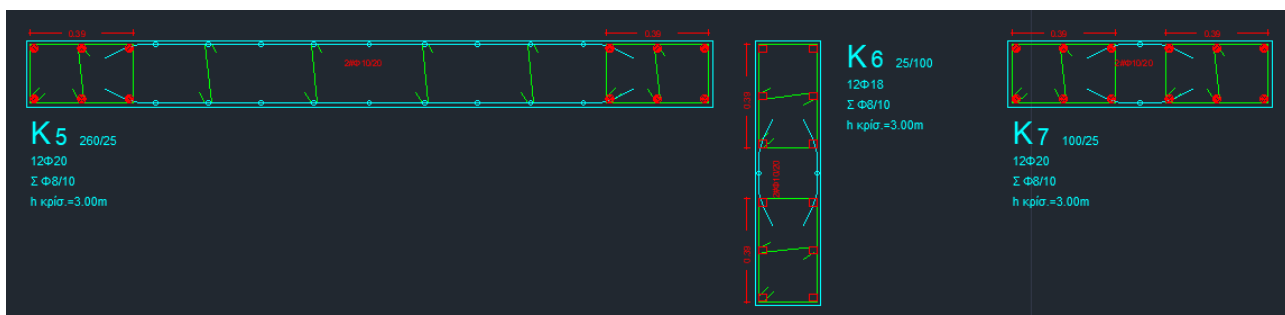
Εικόνα 45. Ξυλότυπος Θεμελίωσης Υπογείου και Ξυλότυπος οροφής υπογείου – Ξυλότυπος θεμελίωσης Ισογείου από Μελετητή.



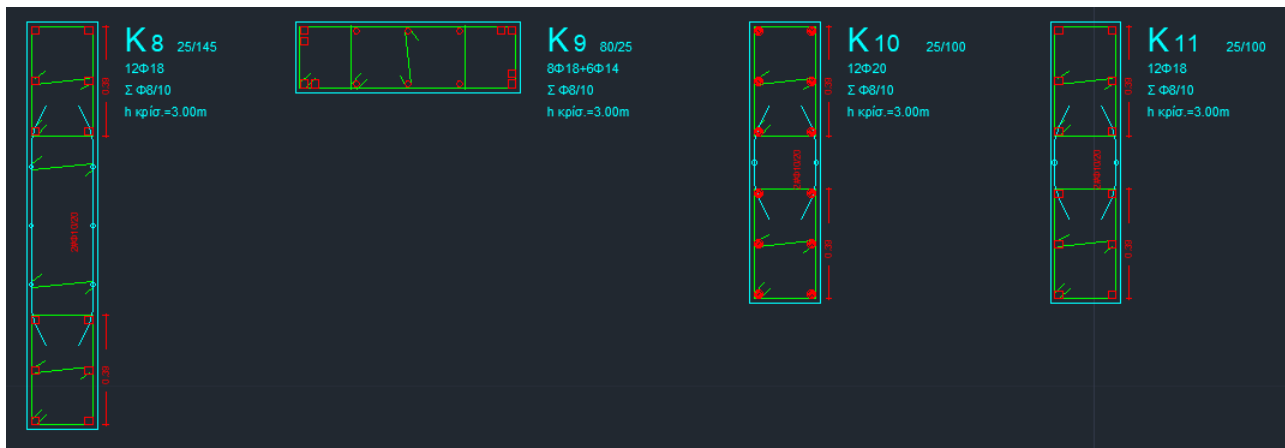
Εικόνα 46. Ξυλότυπος οροφής ισόγειου και Ξυλότυποσροφής 'Α ορόφου- Πλάκας δώματος από Μελετητή.



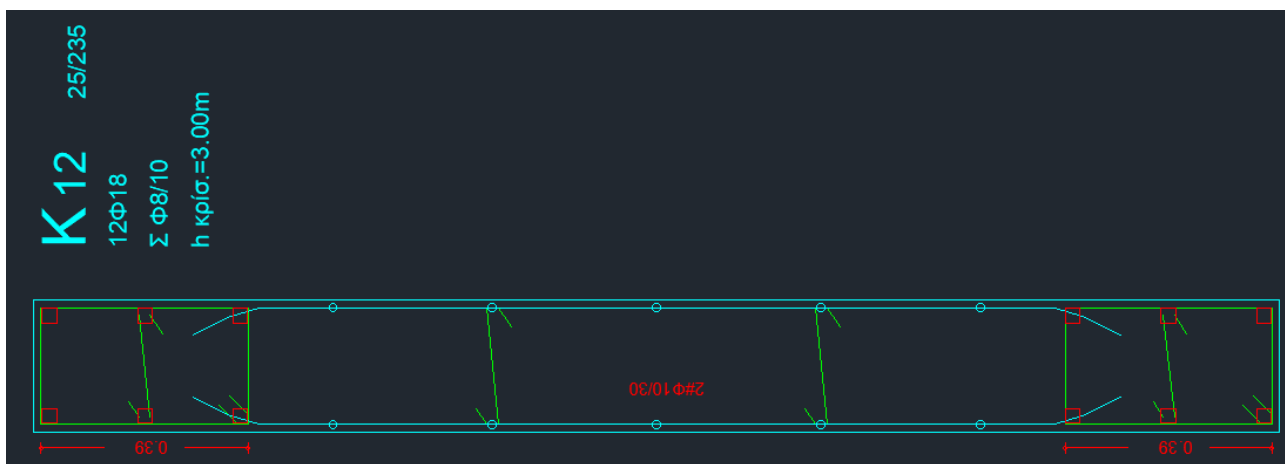
Εικόνα 47. Κλωβοί όπλισης Υποστυλωμάτων και τοιχίων K1,K2, K3, K4 από Μελετητή.



Εικόνα 48. Κλωβοί όπλισης Υποστυλωμάτων και τοιχίων K5,K6, K7 από Μελετητή.



Εικόνα 49. Κλωβοί όπλισης Υποστλωμάτων και τοιχίων K8, K9, K10, K11 από Μελετητή.



Εικόνα 50. Κλωβοί όπλισης τοιχίου K12 από Μελετητή.

Σημειώνεται ότι για την απλοποίηση των υπολογισμών έχει ληφθεί η παραδοχή ότι οι οπλισμοί των υποστλωμάτων και τοιχίων ανά όροφο είναι ίδια. Επίσης οι πλάκες του ορόφου και του δώματος είναι ίδιες.

Οι υπολογισμοί των κλών χάλυβα που απαιτούνται έγιναν με χρήση του υπολογιστικού φύλλου Excel. Ενδεικτικά παρατίθεται ένα από τα φύλλα αυτά που αφορούν την παραγγελία των οπλισμών για την πλάκα του ισογείου και την πλάκα του υπογείου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΙΔΗΡΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΙΩΡΟΦΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ ΜΕ ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ (ΚΑΤΩ ΑΣΙΤΕΣ)																		
Α/Α	ΣΧΗΜΑ		Τμήμα Έργου	Φ	Αριθ. όμοιων τεμαχ.	ΜΙΑΣ ΡΑΒΔΟΥ	ΜΗΚΟΣ											
							Φ	Φ6	Φ8	Φ10	Φ12	Φ14	Φ16	Φ18	Φ20	Φ32		
89		862		Δ13	12	2	8,62					17,2						
89'	19	54 12,5 12,5	19	Δ13	10	31	1,71			53,01								
89''		54																
89'''		862		Δ13	14	6	8,62					51,72						
90		467		Δ12	12	2	4,67				9,3							
90'	19	54 12,5 12,5	19	Δ12	10	39	1,71			66,69								
		54																

90°		467			Δ12	14	6	4,67				28,02					
91		467			Δ14	12	2	4,67				9,3					
91'	19	54 12,5 12,5	19		Δ14	10	35	1,71			59,85						
91"		54 492			Δ14	18	6	4,92									29,52
93		581			Π2	10	29	5,81			168,49						
94	116	22	323,5	22	216,5	Π2	10	29	7,00		203,00						
99	6	139	6		Π2	16	1	1,51									1,51
98		98			Π2	10	39	0,98			36,22						
97	54	22	266	22	259	Π2	10	39	6,23		242,97						
96	6	139	6		Π2	18	1	1,51									1,51
103		647			Π4	10	43	6,47			278,21						
104	216,5	22	362,5	22	180,5	Π4	10	43	8,04		345,51						
120	6	139	6		Π4	12	1	1,51									1,5
101	11	22	308,5		190,5	Π4	10	42	5,32		223,44						
102		556			Π4	10	42	5,56			233,52						
106		124			Π5	10	16	1,24			19,64						
105	15,5	22	96,5		Π5	10	16	1,34			21,44						
107		251			Π5	10	9	2,51			22,59						
108	180,5	22	142,5	22	31,5	Π5	10	9	3,99		35,87						
109		183			Π6	10	9	1,83			16,47						
110		107,5			Π6	8	10	1,08			10,75						
111		107,5			Π6	8	10	1,08			10,75						
112		183			Π6	10	9	1,83			16,47						
113		251,5			Π7	10	9	2,52			22,64						
114	180,5	22	144,5	22	31,5	Π7	10	9	4,01		36,05						
115		126			Π7	10	14	1,26			17,64						
		88	22		104	Π7	10	14	2,14		29,96						
121		391,5			Π8	10	58	3,92			227,07						

122	190,5	22	209,5	22	337,5	Π8	10	58	7,82			453,27								
127			530			Π8	10	58	5,30			307,40								
128	26	22	510	20	10	Π8	14	58	5,88					341,04						
123			855			Π8	8	18	8,55			153,90								
124	25,9		24,5	10	2	Π8	8	36	0,62			22,46								
125	6		139		6	Π8	16	1	1,51									1,51		
126	6		139		6	Π8	12	1	1,51					1,5						
129	26	24,5	292	24,5	26	Π8	8	12	3,93			47,16								
130	6		139		6	Π8	20	1	1,51									1,51		
146	6		149		6	Π9	14	1	1,61					1,61						
145			486,5			Π9	10	48	4,87			233,52								
144	97	22	266,5	22	274,5	Π9	10	48	6,82			327,36								
140			721,5			Π9	10	32	7,22			230,88								
95	261,5	22	407,5	22	263,5	Π9	10	32	9,77			312,48								
139	6		139		6	Π9	16	1	1,51									1,51		
137			385			Π10	8	18	3,85			69,30								
138	25,9	22	230	20	10	Π10	10	26	3,08			80,05								
131			102			Π12	8	13	1,02			13,26								
132	25,9	22	966,5	20	10	Π12	10	17	10,44			177,55								
133*			879,5			Π12	8	26	8,80			228,67								
133	274,5	22	569,5	22	110	Π12	8	26	9,98			259,48								
134			140			Π12	8	9	1,40			12,60								
73			258			ΑΔ19	12	4	2,58					10,3						
73'	19		54 12,5 12,5		19	ΑΔ19	10	21	1,71			35,91								
73"			54 258			ΑΔ19	18	6	2,58									15,48		
ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΑΝΑ ΔΙΑΜΕΤΡΟ										0,00	0,00	828,33	4537,35	49,26	422,39	4,53	46,51	1,51	0,00	
ΒΑΡΟΣ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ ΜΗΚΟΥΣ ΣΕ ΧΙΛΙΟΓΡΑΜΜΑ										0,222	0,395	0,617	0,888	1,205	1,578	1,998	2,446	6,31		
ΒΑΡΟΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟ										0	0	327,1919	2799,546	43,74288	508,98	7,15	92,92698	3,69346	0	
ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ																				3783,23

Πίνακας 19. Πίνακας Υπολογισμού οπλισμών Δοκών και πλάκας Ισογείου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο : Μοναδιαία κόστη υλικών και κόστη κατ' αποκοπή

Η κοστολόγηση ενός έργου αποτελεί μείζονος σημασίας κεφάλαιο για την αποπεράτωση του. Πέρα από την ασφάλεια και τη λειτουργικότητα ενός έργου θα πρέπει να δίνεται έμφαση και στην οικονομία του. Για το λόγο αυτό προτού ξεκινήσουν οι εργασίες θα πρέπει να γίνει μια καλή έρευνα αγοράς. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να αναζητηθούν προσφορές από εταιρείες για τα κόστη των υλικών, αλλά και προσφορές από αρμόδια συνεργεία που πρόκειται να αναλάβουν υπεργολαβίες κάποιες από τις εργασίες που απαιτούνται να έρθουν σε πέρας. Τελικώς, μετά από μια καλή έρευνα αγοράς θα πρέπει να καταλήξουμε σε μια καλή σχέση ποιότητας τιμής. Στη συνέχεια γίνονται οι παραγγελίες των υλικών και καθορίζονται τα συνεργεία με τον αριθμό των ατόμων που απαιτούνται να εργαστούν.

Για το συγκεκριμένο διώροφο με υπόγειο κτίριο ύστερα από έρευνα που πραγματοποιήθηκε μετά από συζητήσεις με εμπλεκόμενους σε κατασκευές κτιριακών έργων προέκυψαν τα ακόλουθα μοναδιαία κόστη:

α/α	ΥΛΙΚΑ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
1	Σκυρόδεμα καθαριότητας C12/15	50,00 ευρώ/μ3
2	Σκυρόδεμα δόμησης C20/25	75,00 ευρώ/μ3
3	Οπλισμοί B500	1,20 ευρώ/κιλό

Σημειώνεται ότι στα παραπάνω κόστη σκυροδεμάτων συμπεριλαμβάνεται και η τιμή της μεταφοράς και της άντλησης. Όσον αφορά τους οπλισμούς, στο κόστος συμπεριλαμβάνεται και η τιμή μεταφοράς. Και στα τρία παραπάνω δεν συμπεριλαμβάνονται τα κόστη εργασίας παρά μονάχα οι τιμές των υλικών. Για την τοποθέτηση ξυλοτύπων, το δέσιμο των οπλισμών και την σκυροδέτηση θα οργανωθεί συνεργείο του οποίου τα μέλη θα αμείβονται με ημερομίσθια.

Για το εν λόγω έργο κάποιες από τις εργασίες θα δοθούν υπεργολαβίες και τα συνεργεία αυτά θα πληρωθούν συνολικά ένα ποσό το οποίο θα συμπεριλαμβάνει και το κόστος των υλικών αλλά και των εργατικών. Τα κόστη αυτά λέγονται κατ' αποκοπή κόστη. Κάποιες από αυτές τις εργασίες που θα δοθούν υπεργολαβίες μαζί με τα μοναδιαία κόστη τους είναι οι ακόλουθες:

α/α	ΥΛΙΚΑ	ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
1	Εκσκαφή και μεταφορά μαλακού εδ. Υλικου	2,00 ευρώ/μ3
2	εξωτερική- Μπατική τοιχοποιία	30,00 ευρώ/μ2
3	Σενάζ Μπατικής Τοιχοποιίας	15,00 ευρώ/μμ
4	Εσωτερική- Δρομική τοιχοποιία	17,00 ευρώ/μ2
5	Σενάζ Δρομικής Τοιχοποιίας	11,00 ευρώ/μμ
6	Στεγανοποίηση θεμελίων και υπογείου	15,00ευρώ/μ2
7	θερμομόνωση κελύφους	26,00ευρώ/μ2
8	δαπέδο σε επιχωμάτωση και στεγανοποίηση	27,00ευρώ/μ2
9	δάπεδο σε πρόβολο και στεγανοποίηση	22,00ευρώ/μ2
10	εσωτερικό δάπεδο	17,00ευρώ/μ2
11	Στεγανοποίηση δώματος	27,00ευρώ/μ2
12	κατώφλια,ποδιές, επίστρωση στηθαιών	30,00ευρώ/μμ
13	επιχρίσματα εσωτερικά	12,00ευρώ/μ2
14	ελαιοχρωματισμοί εσωτερικά	5,00ευρώ/μ2
15	ελαιοχρωματισμοί εξωτερικά	7,00ευρώ/μ2
16	μαντρότοιχος-λιθοδομή	40,00ευρώ/μ2
17	Χλωτάπητας	6,00ευρώ/μ2
18	πλακόστρωση	12ευρώ/μ2

Κάποιες άλλες από τις εργασίες που θα δοθούν υπεργολαβίες και θα πληρωθούν τα συνεργεία ένα συνολικό πόσο για την εργασία τους, αλλά και οι διάφορες εργοταξιακές συνδέσεις που επίσης αποτελούν κατ' αποκοπή κόστη ακολουθούν παρακάτω:

α/α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΕΥΡΩ)
1	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	8.000
2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	6.000
3	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ	13.000
4	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ	5.000
5	ΕΠΙΠΛΩΣΗ-ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	15.000
6	ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗ	5.000
7	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ-ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΑ	1.500
8	ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΕΣ ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ	5.000
9	ΚΟΥΖΙΝΑ- ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΠΛΑ	8.000
10	ΠΑΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΝΕΡΟΥ	500
11	ΠΑΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	1.000

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο : Χρονικός και οικονομικός προγραμματισμός έργου

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναλυτικός Χρονικός και Οικονομικός Προγραμματισμός του έργου με χρήση του λογισμικού Ms Project.

6.1 Υποενότητα: Δομική Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Το πρώτο στάδιο για την μελέτη του έργου είναι η Δομική ανάλυση Δραστηριοτήτων (WBS). Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (αγγλικά: Work Breakdown Structure ή εν συντομία WBS) αποτελεί βασικό εργαλείο της Διαχείρισης Έργων και σχηματίζεται κατά τη φάση Σχεδιασμού ενός έργου. Σύμφωνα με το PMBOK Guide, το WBS είναι «μια προσανατολισμένη σε παραδοτέα ιεραρχική ανάλυση της εργασίας που πρέπει να εκτελεστεί από την ομάδα έργου έτσι ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου και να παραχθούν τα απαιτούμενα παραδοτέα, με κάθε χαμηλότερο επίπεδο του ΔΑΕ να αντιπροσωπεύει έναν όλο και λεπτομερέστερο ορισμό της απαιτούμενης εργασίας». Ο βασικός στόχος μιας ΔΑΕ είναι η αποτύπωση του σχεδίου δράσης του έργου, βάσει ενός διαγράμματος διακλάδωσης, όπου αναλύεται το έργο σε μικρότερα συστατικά μέρη, τα οποία ονομάζονται Δραστηριότητες (Tasks).

Η Δραστηριότητα είναι το χαμηλότερο επίπεδο ανάλυσης σε ένα έργο. Συνήθως ομαδοποιείται σε Πακέτα Εργασίας (Work Packages) τα οποία με τη σειρά τους ομαδοποιούνται σε Φάσεις (Phases) του έργου. Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών αποτελεί θεμέλιο του έργου, δεδομένου ότι με τη σύνταξη της αποτελεί:

- βασικό επίπεδο συμφωνίας για τους στόχους του έργου
- μια βάση για την εκκίνηση σχεδιασμού, προγραμματισμό, κοστολόγησης και προγραμματισμού πόρων
- μια ταξινομημένη δομή των πακέτων εργασίας, προς χρήση από την ομάδα έργου

- ένα εργαλείο επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών που επηρεάζουν ή επηρεάζονται από το αποτέλεσμα του έργου.

Για το συγκεκριμένο έργο επιλέγεται να γίνει δομική ανάλυση δραστηριοτήτων σε 4 επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο (1.0.0.0) αναφέρεται στο έργο. Στο 2^ο επίπεδο γίνεται κατακερματισμός του έργου σε επιμέρους έργα (1.1.0.0). Στο 3^ο επίπεδο το κάθε ένα από τα επιμέρους έργα χωρίζονται σε υπό έργα (1.1.1.0) και τέλος στο επίπεδο 4 το κάθε ένα υπό έργο του επιπέδου 3 χωρίζεται σε μικρότερες δραστηριότητες (1.1.1.1). Ακολουθεί ενδεικτικά πίνακας με την δομική ανάλυση του έργου σε επίπεδο 2 και στη συνέχεια σε επίπεδα 3 και 4.

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1	ΕΡΓΟ: ΔΙΩΡΟΦΟ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΤΙΡΙΟ
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
1.4	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ
1.5	ΔΙΑΦΟΡΑ
1.6	ΕΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.7	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.8	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ
1.9	ΔΑΠΕΔΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΕΙΣ
1.10	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ
1.11	ΕΠΙΠΛΩΣΗ-ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
1.12	ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ
1.13	ΘΕΡΜΑΝΣΗ
1.14	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ -ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ

Πίνακας 21. Δομική Ανάλυση δραστηριοτήτων σε επίπεδο 2

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
1	ΕΡΓΟ: ΔΙΩΡΟΦΟ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΤΙΡΙΟ
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
1.1.1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
1.2.1	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ
1.2.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ
1.3.1.1	Σκυρόδεμα Καθαριότητας
1.3.1.2	Χάραξη Πεδήλων θεμελίωσης
1.3.1.3	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων
1.3.1.4	Τοποθέτηση Οπλισμού
1.3.1.5	Σκυροδέτηση Θεμελίωσης
1.3.1.6	Αφαίρεση Ξυλοτύπου
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ
1.3.2.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου
1.3.2.2	τοποθέτηση οπλισμού
1.3.2.3	σκυροδέτηση πλάκας υπογείου
1.3.2.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ -3,00μ ΕΩΣ +0,00μ
1.3.3.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων
1.3.3.2	Τοποθέτηση Οπλισμού
1.3.3.3	κλείσιμο ξυλοτύπων
1.3.3.4	σκυροδέτηση
1.3.3.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων

1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +0,00μ
1.3.4.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου
1.3.4.2	τοποθέτηση οπλισμού
1.3.4.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ισογείου
1.3.4.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ +0,00μ ΕΩΣ +3,00μ
1.3.5.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων
1.3.5.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμωνές των υποστυλωμάτων του υπογείου
1.3.5.3	κλείσιμο ξυλοτύπων
1.3.5.4	σκυροδέτηση
1.3.5.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +3,00μ
1.3.6.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου
1.3.6.2	τοποθέτηση οπλισμού
1.3.6.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ορόφου
1.3.6.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων
1.3.7	ΜΟΝΩΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ, ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ
1.3.8	ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΜΕ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ
1.3.9	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ +3,00μ ΕΩΣ +6,00μ
1.3.9.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων
1.3.9.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμωνές των υποστυλωμάτων του ισογείου
1.3.9.3	κλείσιμο ξυλοτύπων
1.3.9.4	σκυροδέτηση
1.3.9.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων
1.3.10	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +6,00μ
1.3.10.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου
1.3.10.2	τοποθέτηση οπλισμού
1.3.10.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας δώματος
1.3.10.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων
1.4	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ
1.4.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)
1.4.1.1	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης στάθμης
1.4.1.2	κατασκευή σεναζ εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης σταθμης
1.4.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ
1.4.2.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης
1.4.2.2	κατασκευή σεναζ εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης
1.4.2.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης
1.4.2.4	κατασκευή σεναζ εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης
1.4.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ
1.4.3.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης
1.4.3.2	κατασκευή σεναζ εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης
1.4.3.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης
1.4.3.4	κατασκευή σεναζ εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης
1.4.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑΣ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
1.4.4.3	τοποθέτηση θερμομόνωσης σε όλο το κέλυφος του κτιρίου
1.5	ΔΙΑΦΟΡΑ
1.5.1	ΜΑΡΜΑΡΟΠΟΔΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΩΦΛΙΑ
1.6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.6.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ
1.6.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
1.6.3	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΕΣ
1.7	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
1.7.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
1.7.2	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ
1.8	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ
1.8.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)
1.8.1.1	1η στρώση: πεταχτό
1.8.1.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι
1.8.1.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό
1.8.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ
1.8.2.1	1η στρώση: πεταχτό
1.8.2.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι
1.8.2.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό

1.8.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ
1.8.3.1	1η στρώση: πεταχτό
1.8.3.2	2η στρώση: λάσπωμα ή αστάρι
1.8.3.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό
1.9	ΔΑΠΕΔΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΕΙΣ
1.9.1	ΔΑΠΕΔΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)
1.9.1.1	μόνωση δαπέδου σε επιχωμάτωση
1.9.1.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος
1.9.1.3	τοποθέτηση πλακιδίων
1.9.2	ΔΑΠΕΔΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ
1.9.2.1	μόνωση δαπέδου
1.9.2.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος
1.9.2.3	τοποθέτηση πλακιδίων
1.9.3	ΔΑΠΕΔΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ
1.9.3.1	μόνωση δαπέδου
1.9.3.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος
1.9.3.3	τοποθέτηση πλακιδίων
1.9.4	ΔΑΠΕΔΑ 4ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΔΩΜΑΤΟΣ)
1.9.4.1	μόνωση δώματος
1.9.4.2	πλάκες πεζοδρομίου
1.9.5	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΣΤΩΝ ΚΑΙ ΗΜΙΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ
1.9.5.1	υπόστρωμα γαρμπιλοδέματος
1.9.5.2	στρώση τσιμεντοκονίας
1.9.5.3	τοποθέτηση πλακιδίων
1.10	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ
1.10.1	ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ-ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ
1.10.1.1	τοποθέτηση κασσών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.10.1.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.10.2	ΠΑΡΑΘΥΡΑ
1.10.2.1	τοποθέτηση κασσών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.10.2.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου
1.11	ΕΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
1.11.1	ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΕΣ ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ
1.11.2	ΚΟΥΖΙΝΑ-ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΠΛΑ
1.11.3	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΟΡΤΕΣ
1.11.3.1	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων κασσών
1.11.3.2	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων πορτών
1.12	ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ
1.12.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ
1.12.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ
1.13	ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗ
1.14	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ -ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ
1.14.1	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ-ΛΙΘΟΔΟΜΗ
1.14.2	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ-ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΑ
1.14.3	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΗΠΟΥ
1.14.3.1	προετοιμασία εδάφους-επιχώσεις
1.14.3.2	τοποθέτηση χλωροτάπητα και φυτεύσεις
1.14.3.3	σκυροδέτηση
1.14.3.4	πλακόστρωση

Πίνακας 22. Δομική Ανάλυση δραστηριοτήτων σε επίπεδο 3 και 4.

6.2 Υποενότητα: Σχέσεις και αλληλουχία Δραστηριοτήτων

Προκειμένου να ολοκληρωθεί το παρόν έργο θα πρέπει οι παραπάνω εργασίες να γίνουν με συγκεκριμένη αλληλουχία. Οι εργασίες αυτές μπορούν να συνδέονται με διάφορες σχέσεις οι οποίες περιγράφονται παρακάτω:

Σχέση τέλους – αρχής (FS): Η επόμενη εργασία αρχίζει μόλις τελειώσει η προηγούμενη.

Σχέση αρχής – αρχής (SS): Η επόμενη εργασία αρχίζει ταυτόχρονα με την προηγούμενη.

Σχέση τέλους – τέλους (FF): Η επόμενη εργασία τελειώνει με το τέλος της προηγούμενης.

Σχέση αρχής – τέλους (SF): Το τέλος της επόμενης εργασίας εξαρτάται από την έναρξη της προηγούμενης. Δεν είναι εύχρηστη και δε συνηθίζεται σε πρακτικές εφαρμογές.

Παρακάτω περιγράφονται οι επιμέρους εργασίες και δραστηριότητες μαζί με τις αλληλουχίες τους.

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ
1	ΕΡΓΟ: ΔΙΩΡΟΦΟ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΤΙΡΙΟ	
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ	
1.1.1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ	
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
1.2.1	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	1.1.1SS;1.1.2SS
1.2.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	1.2.1FS
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	
1.3.1.1	Σκυρόδεμα Καθαριότητας	1.2.2FS
1.3.1.2	Χάραξη Πεδήλων θεμελίωσης	1.3.1.1FS+1d
1.3.1.3	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων	1.3.1.2FS
1.3.1.4	Τοποθέτηση Οπλισμού	1.3.1.3FS
1.3.1.5	Σκυροδέτηση Θεμελίωσης	1.3.1.4FS
1.3.1.6	Αφαίρεση Ξυλοτύπου	1.3.1.5FS+8d
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	
1.3.2.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου	1.3.1.6FS
1.3.2.2	τοποθέτηση οπλισμού	1.3.2.1FS
1.3.2.3	σκυροδέτηση πλάκας υπογείου	1.3.2.2FS
1.3.2.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων	1.3.2.3FS+8d
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ -3,00μ ΕΩΣ +0,00μ	
1.3.3.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων	1.3.2.4FS
1.3.3.2	Τοποθέτηση Οπλισμού	1.3.3.1FS
1.3.3.3	κλείσιμο ξυλοτύπων	1.3.3.2FS
1.3.3.4	σκυροδέτηση	1.3.3.3FS
1.3.3.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων	1.3.3.4FS+3d
1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +0,00μ	
1.3.4.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου	1.3.3.5FS
1.3.4.2	τοποθέτηση οπλισμού	1.3.4.1FS
1.3.4.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ισογείου	1.3.4.2FS
1.3.4.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων	1.3.4.3FS+8d
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ +0,00μ ΕΩΣ +3,00μ	
1.3.5.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων	1.3.4.4FS
1.3.5.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμωνές των υποστυλωμάτων του υπογείου	1.3.5.1FS
1.3.5.3	κλείσιμο ξυλοτύπων	1.3.5.2FS
1.3.5.4	σκυροδέτηση	1.3.5.3FS
1.3.5.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων	1.3.5.4FS+3d
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +3,00μ	
1.3.6.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου	1.3.5.5FS
1.3.6.2	τοποθέτηση οπλισμού	1.3.6.1FS
1.3.6.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ορόφου	1.3.6.2FS
1.3.6.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων	1.3.6.3+8d
1.3.7	ΜΟΝΩΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ, ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	1.3.1.6FS;1.3.2.4FS;1.3.3.5FS;1.3.4.4FS;1.3.5.5FS;1.3.6.4FS
1.3.8	ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΜΕ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	1.3.7FS
1.3.9	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ +3,00μ ΕΩΣ +6,00μ	
1.3.9.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων	1.3.6.4FS;1.3.7FS;1.3.8FS
1.3.9.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμωνές των υποστυλωμάτων του ισογείου	1.3.9.1FS
1.3.9.3	κλείσιμο ξυλοτύπων	1.3.9.2FS
1.3.9.4	σκυροδέτηση	1.3.9.3FS
1.3.9.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων	1.3.9.4FS+3d
1.3.10	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +6,00μ	
1.3.10.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου	1.3.9.5FS
1.3.10.2	τοποθέτηση οπλισμού	1.3.10.1FS
1.3.10.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας δώματος	1.3.10.2FS
1.3.10.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων	1.3.10.3FS+8d

1.4	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ	
1.4.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)	
1.4.1.1	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης στάθμης	1.3.2.4FS;1.3.3.5FS;1.3.4.4FS;1.3.7SS;1.3.8SS
1.4.1.2	κατασκευή σενάζ εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης σταθμης	1.4.1.1SS
1.4.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
1.4.2.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης	1.3.5.5FS;1.3.6.4FS;1.3.7SS;1.3.8SS
1.4.2.2	κατασκευή σενάζ εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης	1.4.2.1SS
1.4.2.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης	1.3.5.5FS;1.3.6.4FS;1.3.7SS;1.3.8SS
1.4.2.4	κατασκευή σενάζ εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης	1.4.2.3SS
1.4.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
1.4.3.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης	1.3.9.5FS;1.3.10.4FS
1.4.3.2	κατασκευή σενάζ εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης	1.4.3.1FS
1.4.3.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης	1.3.9.5FS;1.3.10.4FS
1.4.3.4	κατασκευή σενάζ εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης	1.4.3.3FS
1.4.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑΣ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	
1.4.4.3	τοποθέτηση θερμομόνωσης σε όλο το κέλυφος του κτιρίου	1.4.2FS;1.4.3FS
1.5	ΔΙΑΦΟΡΑ	
1.5.1	ΜΑΡΜΑΡΟΠΟΔΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΩΦΛΙΑ	1.10.1.1FS;1.10.2.1FS
1.6	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	
1.6.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	1.4.1FS;1.4.2FS;1.4.3FS
1.6.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	1.12FS
1.6.3	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΕΣ	1.12FS
1.7	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	
1.7.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	1.6.1FS
1.7.2	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	1.12FS
1.8	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ	
1.8.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)	
1.8.1.1	1η στρώση: πεταχτό	1.7.1FS
1.8.1.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι	1.8.1.1FS+1d
1.8.1.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό	1.8.1.2FS+3d
1.8.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
1.8.2.1	1η στρώση: πεταχτό	1.7.1FS
1.8.2.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι	1.8.2.1FS+1d
1.8.2.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό	1.8.2.2FS+3d
1.8.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
1.8.3.1	1η στρώση: πεταχτό	1.7.1FS
1.8.3.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι	1.8.3.1FS+1d
1.8.3.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό	1.8.3.2FS+3d
1.9	ΔΑΠΕΔΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΕΙΣ	
1.9.1	ΔΑΠΕΔΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)	
1.9.1.1	μόνωση δαπέδου σε επιχωμάτωση	1.8.3.3FS+1d
1.9.1.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος	1.9.1.1FS+1d
1.9.1.3	τοποθέτηση πλακιδίων	1.9.1.2FS+2d
1.9.2	ΔΑΠΕΔΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
1.9.2.1	μόνωση δαπέδου	1.9.1.1SS+1d
1.9.2.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος	1.9.2.1FS+1d
1.9.2.3	τοποθέτηση πλακιδίων	1.9.2.2FS+2d
1.9.3	ΔΑΠΕΔΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	
1.9.3.1	μόνωση δαπέδου	1.9.2.1SS+1d
1.9.3.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος	1.9.3.1FS+1d
1.9.3.3	τοποθέτηση πλακιδίων	1.9.3.2FS+2d
1.9.4	ΔΑΠΕΔΑ 4ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΔΩΜΑΤΟΣ)	
1.9.4.1	μόνωση δώματος	1.9.3.1SS+1d
1.9.4.2	πλάκες πεζοδρομίου	1.9.4.1+2d
1.9.5	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΣΤΩΝ ΚΑΙ ΗΜΙΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ	
1.9.5.1	υπόστρωμα γαρμπιλοδέματος	1.4.4.3FS
1.9.5.2	στρώση τσιμεντοκονίας	1.9.5.1FS
1.9.5.3	τοποθέτηση πλακιδίων	1.9.5.2FS
1.10	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	
1.10.1	ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ-ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ	
1.10.1.1	τοποθέτηση κασών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.4.1FS;1.4.2FS;1.4.3FS
1.10.1.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.10.1.1FS
1.10.2	ΠΑΡΑΘΥΡΑ	
1.10.2.1	τοποθέτηση κασών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.4.1FS;1.4.2FS;1.4.3FS
1.10.2.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου	1.10.2.1FS
1.11	ΕΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
1.11.1	ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΕΣ ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ	1.8.3FS
1.11.2	ΚΟΥΖΙΝΑ-ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΠΛΑ	1.8.3FS,1.11.1SS
1.11.3	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΟΡΤΕΣ	
1.11.3.1	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων κασών	1.8.3FS
1.11.3.2	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων πορτών	1.11.3.1FS
1.12	ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	
1.12.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	1.11FS
1.12.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	1.9.5.3FS
1.13	ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗ	
		1.12FS

1.14	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ -ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ	
1.14.1	ΠΕΡΙΦΡΑΣΗ-ΛΙΘΟΔΟΜΗ	1.3.10FS
1.14.2	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ-ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΑ	1.14.1FS
1.14.3	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΗΠΟΥ	
1.14.3.1	προετοιμασία εδάφους-επιχώσεις	1.14.1FS
1.14.3.2	τοποθέτηση χλωροτάπητα και φυτεύσεις	1.14.3.1FS
1.14.3.3	σκυροδέτηση	1.14.3.1FS;1.14.3.2SS
1.14.3.4	πλακόστρωση	1.14.3.3FS

Πίνακας 23. Σχέσεις αλληλουχίας δραστηριοτήτων

6.3 Υποενότητα: Διάρκεια Δραστηριοτήτων

Προκειμένου να υπολογιστούν με ακρίβεια οι διάρκειες των δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκε η ακόλουθη διαδικασία:

1. Αρχικά έγινε η προμέτρηση όλων των απαιτούμενων υλικών από τα σχέδια του μελετητή (βλέπε αναλυτικό υπολογισμό στο κεφάλαιο 4 ‘‘Προμέτρηση Υλικών’’).
2. Χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ οι οποίοι προσδιορίζουν τον αριθμό των ημερομισθίων ανά μονάδα οικοδομικής εργασίας. Με τη βοήθεια αυτών υπολογίστηκε ο αριθμός των ημερομισθίων πολλαπλασιάζοντας τους επιμέρους αυτούς συντελεστές με τις ποσότητες των υλικών που προμετρήθηκαν.
3. Έπειτα έγινε καταγραφή του αριθμού των ατόμων του κάθε συνεργείου που εξειδικεύεται σε μια συγκεκριμένη εργασία.
4. Τελικά διαιρώντας τον αριθμό των ημερομισθίων με τον αριθμό των ατόμων του κάθε συνεργείου, υπολογίστηκε η χρονική διάρκεια κάθε εργασίας.

Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας δραστηριοτήτων με τις ποσότητες των υλικών όπως αυτές προμετρήθηκαν από το κεφάλαιο 4, τους συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ που αντιστοιχούν σε κάθε μία από τις δραστηριότητες αυτές, τον αριθμό προσωπικού αλλά και τη συνολική διάρκεια της κάθε δραστηριότητας. (Για συντελεστές ημερομισθίων ΙΚΑ βλέπε παράρτημα Α).

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΩΝ	ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΑ ΙΚΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	ΗΜΕΡΕΣ	ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΑ
1	ΕΡΓΟ: ΔΙΩΡΟΦΟ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΤΙΡΙΟ							
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ							
1.1.1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ						5	
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ						5	
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ							
1.2.1	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ							
1.2.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	m3	1248,28	0,002	2,50	3	1	3
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ							
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ				55,57			
1.3.1.1	Σκυρόδεμα Καθαριότητας	m3	22,80	0,315	7,18	8	1	8
1.3.1.2	Χάραξη Πεδήλων Θεμελίωσης					2	1	2
1.3.1.3	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων					3	4	12
1.3.1.4	Τοποθέτηση Οπλισμού	kg	8661,37			3	4	12
1.3.1.5	Σκυροδέτηση Θεμελίωσης	m3	59,74	0,810	48,39	6	1	6
1.3.1.6	Αφαίρεση Ξυλοτύπου					4	4	16
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	m3		0,810	0,00			
1.3.2.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου					2	1	2
1.3.2.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	896,91			2	1	2
1.3.2.3	σκυροδέτηση πλάκας υπογείου		10,55			3	1	3
1.3.2.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων					2	1	2
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ -3,00μ ΕΩΣ +0,00μ	m3		0,810	0,00			
1.3.3.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων					2	2	4
1.3.3.2	Τοποθέτηση Οπλισμού	kg	0,00			2	2	4
1.3.3.3	κλείσιμο ξυλοτύπων					2	1	2
1.3.3.4	σκυροδέτηση		18,05			3	1	3
1.3.3.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων					2	1	2
1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +0,00μ	m3		0,810	0,00			
1.3.4.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου					5	1	5
1.3.4.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	3783,23			5	1	5

Διερεύνηση Κατασκευαστικών Εργασιών και Οικονομικών Αποτελεσμάτων Ενός Υφιστάμενου Διώροφου με Υπόγειο Κτίριο, 2022

1.3.4.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ισογείου		25,36			7	1	7
1.3.4.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων					4	1	4
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ +0,00μ ΕΩΣ +3,00μ	m3		0,810	0,00			
1.3.5.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων					5	1	5
1.3.5.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμωνές των υποστυλωμάτων του υπογείου	kg	3216,44			3	1	3
1.3.5.3	κλείσιμο ξυλοτύπων					2	1	2
1.3.5.4	σκυροδέτηση		20,18			5	1	5
1.3.5.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων					2	1	2
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +3,00μ	m3		0,810	0,00			
1.3.6.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου					4	1	4
1.3.6.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	5217,83			4	2	8
1.3.6.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ορόφου		34,57			6	1	6
1.3.6.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων					5	2	10
1.3.7	ΜΟΝΩΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ, ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	m2	282,00	0,006	1,69	2	1	2
1.3.8	ΕΠΑΝΕΠΙΧΡΩΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΜΕ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	m3	499,31	0,002	1,00	1	1	1
1.3.9	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΙΩΝ ΑΠΟ +3,00μ ΕΩΣ +6,00μ	m3		0,810	0,00			
1.3.9.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων					2	1	2
1.3.9.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμωνές των υποστυλωμάτων του ισογείου	kg	2793,51			1	1	1
1.3.9.3	κλείσιμο ξυλοτύπων					1	1	1
1.3.9.4	σκυροδέτηση		9,72			2	1	2
1.3.9.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων					2	1	2
1.3.10	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +6,00μ	m3		0,810	0,00			
1.3.10.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου					4	2	8
1.3.10.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	5217,83			4	2	8
1.3.10.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας δώματος		36,52			6	1	6
1.3.10.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων					4	2	8
1.4	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ							
1.4.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)							
1.4.1.1	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης στάθμης	m2	0,00	0,054	0,00	0	0	0
1.4.1.2	κατασκευή σενας εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης σταθμης	m	0,00	0,036	0,00	0	0	0
1.4.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ							
1.4.2.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης	m2	60,10	0,090	5,41	2	3	6
1.4.2.2	κατασκευή σενας εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης	m	66,40	0,063	4,18	2	2	4
1.4.2.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης	m2	0,00	0,054	0,00	0	0	0
1.4.2.4	κατασκευή σενας εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης	m	0,00	0,036	0,00	0	0	0
1.4.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ							
1.4.3.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης	m2	98,42	0,090	8,86	3	3	9
1.4.3.2	κατασκευή σενας εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης	m	106,20	0,063	6,69	4	2	8
1.4.3.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης	m2	94,13	0,054	5,08	3	2	6
1.4.3.4	κατασκευή σενας εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης	m	74,18	0,036	2,67	3	1	3
1.4.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑΣ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ							
1.4.4.1	τοποθέτηση θερμωμόνωσης σε όλο το κέλυφος του κτιρίου	m2	340,17	0,018	6,12	2	3	6
1.5	ΔΙΑΦΟΡΑ							
1.5.1	ΜΑΡΜΑΡΟΠΟΔΙΣ ΚΑΙ ΚΑΤΩΦΑΛΙΑ	τεμάχια	20,00	0,045	0,90	1	1	1
1.6	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ							
1.6.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	m2	314,90	0,050	15,75	4	4	16
1.6.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	τεμάχια	1,00	0,050	0,05	1	1	1
1.6.3	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΕΣ	τεμάχια	80,00	0,050	4,00	2	2	4
1.7	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ							
1.7.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	m2	314,90	0,005	1,57	2	1	2
1.7.2	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΙΔΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ	τεμάχια	10,00			2	1	2
1.8	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ							
1.8.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)	m2	173,82	0,040	6,95			
1.8.1.1	1η στρώση: πεταχτό					3	1	3
1.8.1.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι					2	1	2
1.8.1.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό					2	1	2
1.8.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	m2	262,24	0,040	10,49			
1.8.2.1	1η στρώση: πεταχτό					4	1	4
1.8.2.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι					4	1	4
1.8.2.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό					3	1	3
1.8.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	m2	450,50	0,040	18,02			
1.8.3.1	1η στρώση: πεταχτό					3	2	6
1.8.3.2	2η στρώση:λάσπωμα ή αστάρι					3	2	6
1.8.3.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό					3	2	6
1.9	ΔΑΠΕΔΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΕΙΣ							
1.9.1	ΔΑΠΕΔΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)		60,52					
1.9.1.1	μόνωση δαπέδου σε επιχωμάτωση	m2		0,006	0,00	1	1	1
1.9.1.2	επίστρωση ταμεντοκονιάματος	m2		0,036	0,00	2	1	2
1.9.1.3	τοποθέτηση πλακιδίων	m2		0,099	0,00	2	3	6
1.9.2	ΔΑΠΕΔΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ		116,87					
1.9.2.1	μόνωση δαπέδου	m2		0,006	0,00	1	1	1
1.9.2.2	επίστρωση ταμεντοκονιάματος	m2		0,036	0,00	2	2	4
1.9.2.3	τοποθέτηση πλακιδίων	m2		0,099	0,00	4	3	12
1.9.3	ΔΑΠΕΔΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ		116,87					
1.9.3.1	μόνωση δαπέδου	m2		0,006	0,00	1	1	1
1.9.3.2	επίστρωση ταμεντοκονιάματος	m2		0,036	0,00	2	2	4
1.9.3.3	τοποθέτηση πλακιδίων	m2		0,099	0,00	4	3	12
1.9.4	ΔΑΠΕΔΑ 4ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΔΩΜΑΤΟΣ)		116,87					
1.9.4.1	μόνωση δώματος	m2		0,006	0,00	1	1	1
1.9.4.2	πλάκες πεδρομίου	m2		0,045	0,00	3	2	6
1.9.5	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΣΤΩΝ ΚΑΙ ΗΜΙΥΠΟΓΕΙΩΝ ΧΩΡΩΝ		76,16					
1.9.5.1	υπόστρωμα γαρμπιλοδέματος	m2		0,006	0,00	1	1	1
1.9.5.2	στρώση ταμεντοκονίας	m2		0,036	0,00	3	1	3
1.9.5.3	τοποθέτηση πλακιδίων	m2		0,099	0,00	4	2	8
1.10	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ							
1.10.1	ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ-ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ	τεμάχια	12,00	1,300	15,60			
1.10.1.1	τοποθέτηση κασών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου					4	2	8
1.10.1.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου					4	2	8
1.10.2	ΠΑΡΑΘΥΡΑ	τεμάχια	7,00	1,125	7,88			
1.10.2.1	τοποθέτηση κασών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου					2	2	4
1.10.2.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου					2	2	4
1.11	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ							
1.11.1	ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΕΣ ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ	m2	20,66	0,090	1,86	2	1	2
1.11.2	ΚΟΥΖΙΝΑ ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΠΛΑ	μμ	13,45	0,260	3,50	2	2	4
1.11.3	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΟΡΤΕΣ		10,00					

1.11.3.1	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων κασσών	τεμάχια		1,125	0,00	4	3	12
1.11.3.2	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων πορτών	τεμάχια		1,125	0,00	3	3	9
1.12	ΕΛΑΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ							
1.12.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	m2	886,55	0,027	23,94	6	4	24
1.12.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	m2	340,17	0,027	9,18	5	2	10
1.13	ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗ	τεμάχια	5	0,500	2,50	3	1	3
1.14	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ -ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ							
1.14.1	ΠΕΡΙΦΡΑΣΗ-ΛΙΘΟΔΟΜΗ	m2	187,10	0,630	117,87	10	12	120
1.14.2	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ-ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΑ	τεμάχια	1,00	0,630	0,63	1	1	1
1.14.3	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΗΠΟΥ							
1.14.3.1	προετοιμασία εδάφους-επιχώσεις	m3	49,93	0,002	0,10	1	1	1
1.14.3.2	τοποθέτηση γλοστάπια και φυτεύσεις	m2	320,73	0,002	0,64	1	1	1
1.14.3.3	σκυροδέτηση	m2	13,00	0,810	10,53	6	2	12
1.14.3.4	πλάκостρωση	m2	13,00	0,045	0,59	1	1	1

Πίνακας 24. Χρονική Διάρκεια Δραστηριοτήτων

Πέρα από την χρονική διάρκεια των δραστηριοτήτων θα πρέπει να υπολογιστεί και η συνολική διάρκεια του έργου. Για το λόγο αυτό προσδιορίζεται η ημερομηνία έναρξης του έργου και επιλέγονται όλες οι αργίες του έτους και οι ημέρες ανάπαυσης κάθε εβδομάδας, δηλαδή τα σαββατοκύριακα, τα οποία εξαιρούνται από τις ημέρες εργασιών. Σημειώνεται ότι στις αργίες εκτός από τις ημέρες που ισχύουν πανελλαδικά, θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και οι τοπικές αργίες της κάθε περιοχής όπου πραγματοποιείται ένα έργο. Έτσι μαζί με την ημερομηνία έναρξης του έργου, τη διαδοχή των εργασιών, τη διάρκεια και τις επιλεγμένες αργίες από το ημερολόγιο μπορούμε εύκολα με χρήση του λογισμικού MS Project να υπολογίσουμε τη συνολική διάρκεια των εργασιών και να προσδιορίσουμε με ακρίβεια την ημερομηνία λήξης το έργου.

Για το έργο που μελετάμε ορίζεται σαν ημερομηνία έναρξης των εργασιών η 03/10/2022 ημέρα Δευτέρα. Μετά από έρευνα προκύπτουν οι ακόλουθες αργίες για τα υπόλοιπα του 2022 (μετά την 03/10/2022) και 2023:

- 28/10/2022 Ημέρα του Όχι
- 25/12/2022 Χριστούγεννα
- 26/12/2022 Σύναξη της Θεοτόκου
- 1/1/2023 Πρωτοχρονιά
- 6/1/2023 Θεοφάνεια
- 27/2/2023 Καθαρά Δευτέρα
- 25/3/2023 Ευαγγελισμός της Θεοτόκου
- 14/4/2023 Μεγάλη Παρασκευή
- 15/4/2023 Μεγάλο Σάββατο
- 16/4/2023 Κυριακή του Πάσχα
- 17/4/2023 Δευτέρα του Πάσχα
- 1/5/2023 Εργατική Πρωτομαγιά
- 4/6/2023 Πεντηκοστή
- 5/6/2023 Αγίου Πνεύματος
- 15/8/2023 Κοίμηση της Θεοτόκου

- 28/10/2023 Ημέρα του Όχι
- 25/12/2023 Χριστούγεννα
- 26/12/2023 Σύναξη της Θεοτόκου

Σημειώνεται ότι στις παραπάνω αργίες προστίθενται και οι τοπικές αργίες που ισχύουν στην περιοχή του έργου. Αυτές είναι οι ακόλουθες:

- 11/11/2022 Αγίου Μηνά (Πολιούχος Ηρακλείου)
- 26/07/2023 Αγίας Παρασκευής (Πολιούχος τοπικής κοινότητας Κάτω Ασιτών)

6.4 Υποενότητα: Κοστολόγηση έργου

Για τον οικονομικό προγραμματισμό του έργου υπολογίστηκαν τα Μοναδιαία και τα κατά αποκοπή Κόστη όλων των εργασιών. (Βλέπε αναλυτικό υπολογισμό στο κεφάλαιο 5 ‘Μοναδιαία Κόστη Υλικών και Κόστη Κατά Αποκοπή’). Το λογισμικό Ms Project το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό υποστηρίζει τρία είδη πόρων και αυτά είναι τα ακόλουθα:

1. Πόροι απασχόλησης (work): Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται ο αριθμός των ατόμων και ο εξοπλισμός που απαιτείται για να ολοκληρωθούν οι εργασίες του έργου.
2. Οικονομικοί Πόροι (Cost): Σε αυτούς περιλαμβάνονται τα κατά αποκοπή κόστη τα οποία θα πληρωθούν ενιαία μία τιμή και θα κοπεί τιμολόγιο παροχής υπηρεσιών από το αρμόδιο συνεργείο. Στο κόστος αυτό περιέχονται και τα εργατικά και τα υλικά.
3. Υλικοί Πόροι (material) : Συμπεριλαμβάνονται οι ποσότητες των υλικών και των αναλώσιμων που απαιτούνται για την αποπεράτωση του έργου. Για παράδειγμα οι ποσότητες του χάλυβα οπλισμού, τα σκυροδέματα κλπ.

Γενικά το κόστος κάθε εργασίας αποτελείται από το κόστος των εργατικών (συμπεριλαμβανομένου και του ημερομισθίου και της εισφοράς ΙΚΑ) και από το κόστος των υλικών. Σημειώνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις όπως στους οπλισμούς και το σκυρόδεμα αναλύθηκε ξεχωριστά το κόστος των υλικών από το κόστος των εργατικών, ενώ σε άλλες περιπτώσεις οι εργασίες ανατέθηκαν υπεργολαβικά σύμφωνα με τις προσφορές που δόθηκαν και πληρώθηκαν ενιαία.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τις ποσότητες των υλικών όπως υπολογίστηκαν στο κεφάλαιο 4, τα συνολικά ατομικά κόστη ανά ημέρα εργασίας αλλά και τα κατά αποκοπή κόστη τα οποία είτε προέκυψαν από τον πολλαπλασιασμό του μοναδιαίου κόστους ανά ποσότητα υλικού μαζί με εργασία με την ποσότητα των υλικών, είτε υποβλήθηκαν προσφορές για το σύνολο την εργασίας από συνεργεία.

Για τα μοναδιαία κόστη που χρησιμοποιούνται στον ακόλουθο πίνακα αλλά και τα κόστη κατά αποκοπή βλέπε αναλυτικά τους πίνακες του κεφαλαίου 5 ‘Μοναδιαία Κόστη υλικών και Κόστη Κατά αποκοπή’.

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΙΑΙΑ ΚΟΣΤΗ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΗΜΕΡΑ/ΑΤΟΜΟ	ΚΑΤΑ ΑΠΟΚΟΠΗ ΚΟΣΤΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΥΛΙΚΩΝ
1	ΕΡΓΟ: ΔΙΩΡΟΦΟ ΜΕ ΥΠΟΓΕΙΟ ΚΤΙΡΙΟ						
1.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ						
1.1.1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ					1000,00	
1.1.2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ					500,00	
1.2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ						
1.2.1	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ						
1.2.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	m3	1248,28	2,00		2496,56	
1.3	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ						
1.3.1	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ						
1.3.1.1	Σκυρόδεμα Καθαριότητας	m3	22,80	50,00	70,00		1140,00
1.3.1.2	Χάραξη Πεδύλων θεμελίωσης						
1.3.1.3	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων				70,00		
1.3.1.4	Τοποθέτηση Οπλισμού	kg	8661,37	1,20	70,00		10393,64
1.3.1.5	Σκυροδέτηση Θεμελίωσης	m3	59,74	75,00	70,00		4480,50
1.3.1.6	Αφαίρεση Ξυλοτύπου				70,00		
1.3.2	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ						
1.3.2.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου				70,00		
1.3.2.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	896,91	1,20	70,00		1076,29
1.3.2.3	σκυροδέτηση πλάκας υπογείου	m3	10,55	75,00	70,00		791,25
1.3.2.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων				70,00		
1.3.3	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ -3,00μ ΕΩΣ +0,00μ						
1.3.3.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων				70,00		
1.3.3.2	Τοποθέτηση Οπλισμού	kg	0,00	1,20	70,00		0,00
1.3.3.3	κλείσιμο ξυλοτύπων				70,00		
1.3.3.4	σκυροδέτηση	m3	18,05	75,00	70,00		1353,75
1.3.3.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων				70,00		
1.3.4	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +0,00μ						
1.3.4.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου				70,00		
1.3.4.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	3783,23	1,20	70,00		4539,88
1.3.4.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ισογείου	m3	25,36	75,00	70,00		1902,00
1.3.4.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων				70,00		
1.3.5	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ +0,00μ ΕΩΣ +3,00μ						
1.3.5.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων				70,00		
1.3.5.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμμένες των υποστυλωμάτων του υπογείου	kg	3216,44	1,20	70,00		3859,73
1.3.5.3	κλείσιμο ξυλοτύπων				70,00		
1.3.5.4	σκυροδέτηση	m3	20,18	75,00	70,00		1513,50
1.3.5.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων				70,00		
1.3.6	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΟΡΟΦΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +3,00μ						
1.3.6.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου				70,00		
1.3.6.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	5217,83	1,20	70,00		6261,40
1.3.6.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας ορόφου	m3	34,57	75,00	70,00		2592,75
1.3.6.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων				70,00		
1.3.7	ΜΟΝΩΣΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ, ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	m2	282,00	15,00		4230,00	
1.3.8	ΕΠΛΕΠΙΚΩΣΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΜΕ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΟ ΥΛΙΚΟ	m3	499,31	3,00		1497,94	
1.3.9	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΙΩΝ ΑΠΟ +3,00μ ΕΩΣ +6,00μ						
1.3.9.1	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων				70,00		
1.3.9.2	Τοποθέτηση Οπλισμού στις αναμμένες των υποστυλωμάτων του ισογείου	kg	2793,51	1,20	70,00		3352,21
1.3.9.3	κλείσιμο ξυλοτύπων				70,00		
1.3.9.4	σκυροδέτηση	m3	9,72	75,00	70,00		729,00
1.3.9.5	απομάκρυνση ξυλοτύπων				70,00		
1.3.10	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΚΑΣ ΔΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ +6,00μ						
1.3.10.1	τοποθέτηση ξυλοτύπου				70,00		
1.3.10.2	τοποθέτηση οπλισμού	kg	5217,83	1,20	70,00		6261,40
1.3.10.3	σκυροδέτηση δοκών και πλάκας δώματος	m3	36,52	75,00	70,00		2739,00
1.3.10.4	απομάκρυνση ξυλοτύπων				70,00		
1.4	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΗ						
1.4.1	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)						
1.4.1.1	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης στάθμης	m2	0,00	17,00		0,00	
1.4.1.2	κατασκευή σενάζ εσωτερικής τοιχοποιίας 1ης σταθμης	m	0,00	11,00		0,00	
1.4.2	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ						
1.4.2.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης	m2	60,10	30,00		1802,88	
1.4.2.2	κατασκευή σενάζ εξωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης	m	66,40	15,00		996,00	
1.4.2.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης στάθμης	m2	0,00	17,00		0,00	
1.4.2.4	κατασκευή σενάζ εσωτερικής τοιχοποιίας 2ης σταθμης	m	0,00	11,00		0,00	
1.4.3	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ						
1.4.3.1	κατασκευή εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης	m2	98,42	30,00		2952,60	
1.4.3.2	κατασκευή σενάζ εξωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης	m	106,20	15,00		1593,00	
1.4.3.3	κατασκευή εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης στάθμης	m2	94,13	17,00		1600,21	
1.4.3.4	κατασκευή σενάζ εσωτερικής τοιχοποιίας 3ης σταθμης	m	74,18	11,00		815,98	
1.4.4	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ						
1.4.4.1	τοποθέτηση θερμομόνωσης σε όλο το κέλυφος του κτιρίου	m2	340,17	26,00		8844,42	
1.5	ΔΙΑΦΟΡΑ						
1.5.1	ΜΑΡΜΑΡΟΠΟΔΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΩΦΛΙΑ	τεμάχια	20,00	30,00		600,00	
1.6	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ					8000,00	
1.6.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ	m2	314,90				
1.6.2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ	τεμάχια	1,00				
1.6.3	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΕΣ	τεμάχια	80,00				
1.7	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ					6000,00	
1.7.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	m2	314,90				
1.7.2	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΙΔΩΝ ΥΠΕΙΝΗΣ	τεμάχια	10,00				
1.8	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ						
1.8.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)	m2	173,82	12,00		2085,79	
1.8.1.1	1η στρώση: πεταχτό						
1.8.1.2	2η στρώση λάσπωμα ή αστάρι						
1.8.1.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό						
1.8.2	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	m2	262,24	12,00		3146,82	
1.8.2.1	1η στρώση: πεταχτό						
1.8.2.2	2η στρώση λάσπωμα ή αστάρι						
1.8.2.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό						
1.8.3	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	m2	450,50	12,00		5406,00	
1.8.3.1	1η στρώση: πεταχτό						
1.8.3.2	2η στρώση λάσπωμα ή αστάρι						
1.8.3.3	3η στρώση: τριφτό ή ψιλό						

1.9	ΔΑΠΕΔΑ ΚΑΙ ΜΟΝΩΣΕΙΣ						
1.9.1	ΔΑΠΕΔΑ 1ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΥΠΟΓΕΙΟΥ)	m2	60,52	27,00			1634,04
1.9.1.1	μόνωση δαπέδου σε επιχωμάτωση						
1.9.1.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος						
1.9.1.3	τοποθέτηση πλακιδίων						
1.9.2	ΔΑΠΕΔΑ 2ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	m2	116,87	17,00			1986,79
1.9.2.1	μόνωση δαπέδου						
1.9.2.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος						
1.9.2.3	τοποθέτηση πλακιδίων						
1.9.3	ΔΑΠΕΔΑ 3ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ	m2	116,87	17,00			1986,79
1.9.3.1	μόνωση δαπέδου						
1.9.3.2	επίστρωση τσιμεντοκονιάματος						
1.9.3.3	τοποθέτηση πλακιδίων						
1.9.4	ΔΑΠΕΔΑ 4ΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (ΔΩΜΑΤΟΣ)	m2	116,87	27,00			3155,49
1.9.4.1	μόνωση δώματος						
1.9.4.2	πλάκες πεζοδρομίου						
1.9.5	ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΤΕΡΩΝ ΚΑΙ ΗΜΙΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ	m2	76,16	22,00			1675,52
1.9.5.1	υπόστρωμα γαρμπιλοδέματος						
1.9.5.2	στρώση τσιμεντοκονίας						
1.9.5.3	τοποθέτηση πλακιδίων						
1.10	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ						
1.10.1	ΜΠΑΛΚΟΝΟΠΟΡΤΕΣ-ΠΟΡΤΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ	τεμάχια	12,00				9000,00
1.10.1.1	τοποθέτηση κασών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						
1.10.1.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						
1.10.2	ΠΑΡΑΘΥΡΑ	τεμάχια	7,00				4000,00
1.10.2.1	τοποθέτηση κασών εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						
1.10.2.2	τοποθέτηση εξωτερικών κουφωμάτων αλουμινίου						
1.11	ΕΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ						
1.11.1	ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΕΣ ΝΤΟΥΛΑΠΕΣ	m2	20,66				5000,00
1.11.2	ΚΟΥΖΙΝΑ ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΠΛΑ	μμ	13,45				8000,00
1.11.3	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΠΟΡΤΕΣ	τεμάχια	10,00				5000,00
1.11.3.1	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων κασών						
1.11.3.2	τοποθέτηση εσωτερικών ξύλινων πορτών						
1.12	ΕΛΙΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ						
1.12.1	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	m2	886,55	5,00			4432,76
1.12.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	m2	340,17	7,00			2381,19
1.13	ΘΕΡΜΑΝΣΗ-ΨΥΞΗ	τεμάχια	5				5000,00
1.14	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ -ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ						
1.14.1	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ-ΛΙΘΟΔΟΜΗ	m2	187,10	40,00			7484,00
1.14.2	ΠΟΡΤΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ-ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΑ	τεμάχια	1,00				1500,00
1.14.3	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΗΠΟΥ						
1.14.3.1	προετοιμασία εδάφους-επιχώσεις	m3	49,93	2,00			99,86
1.14.3.2	τοποθέτηση χλοοτάπητα και φυτεύσεις	m2	320,73	6,00			1924,38
1.14.3.3	σκυροδέτηση	m2	13,00	75,00	70,00		975,00
1.14.3.4	πλακόστρωση	m2	13,00	12,00			156,00

Πίνακας 25. Κοστολόγηση Έργου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο : Προγραμματισμός Έργου με χρήση Λογισμικού Ms Project.

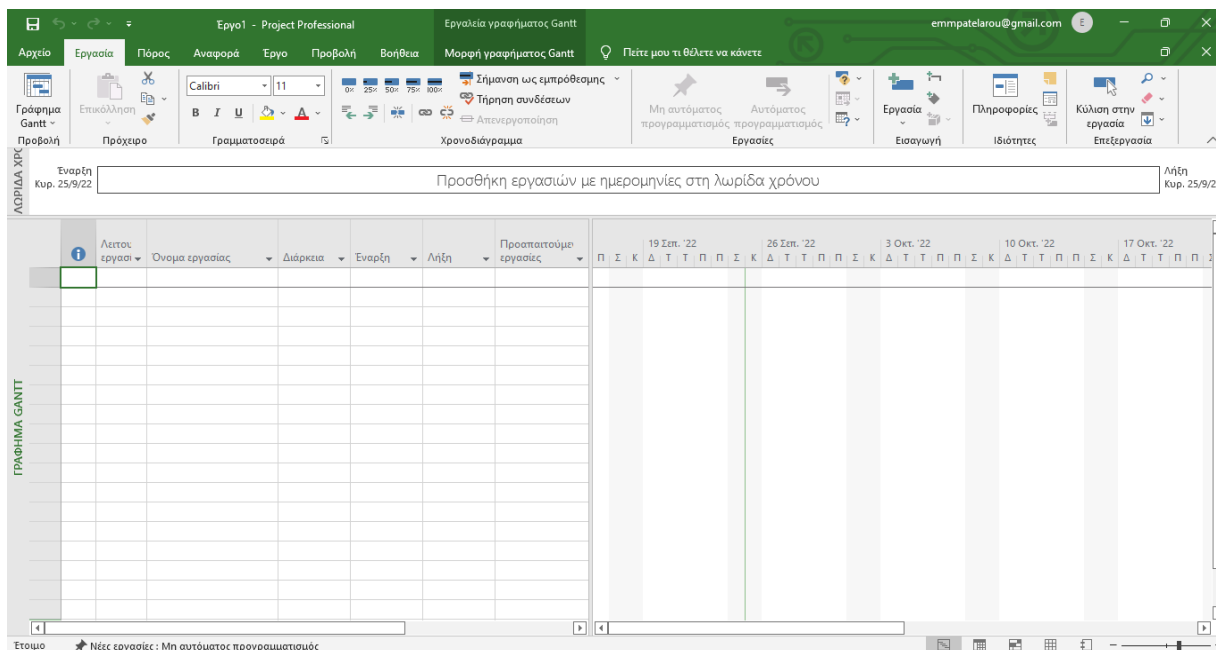
Το Ms Project είναι το πρόγραμμα το οποίο θα μας βοηθήσει να κάνουμε το χρονικό προγραμματισμό του έργου και να ορίσουμε την πιθανή ημερομηνία ολοκλήρωσης του με ακρίβεια. Επίσης το Ms Project σαν λογισμικό μας παρέχει τη δυνατότητα να εισάγουμε τους πόρους σε αυτό και να υπολογίσουμε και το οικονομικό κόστος του έργου στο σύνολο του.

Παρακάτω περιγράφεται η διαδικασία η οποία ακολουθήθηκε βήμα- βήμα για τον χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό.

7.1 Υποενότητα: Χρονικός προγραμματισμός έργου

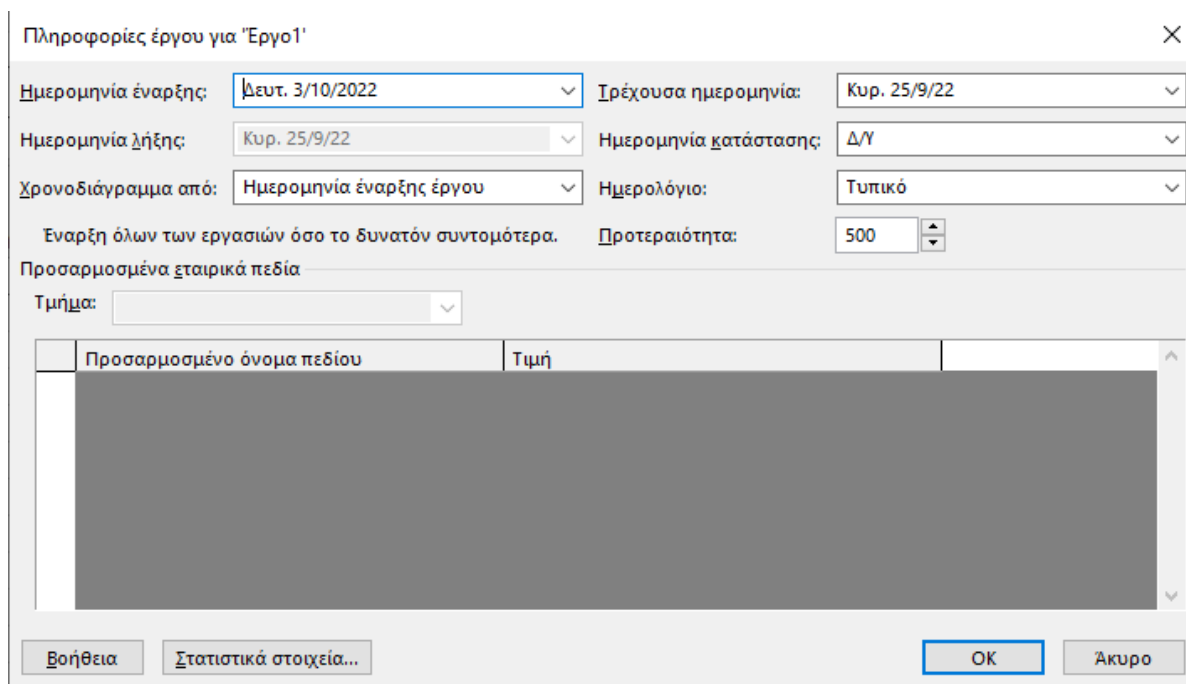
7.1.1 Έναρξη Προγράμματος Ms Project και ορισμός ημερομηνίας έναρξης του έργου.

Ανοίγοντας το Πρόγραμμα εμφανίζεται η αρχική μορφή του όπως στην εικόνα που ακολουθεί. Επιλέγοντας την ενότητα : Project- > Project Information ανοίγει παράθυρο το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα να δώσουμε τις πληροφορίες του έργου όπως την ημερομηνία έναρξης αυτού.



Εικόνα 51. Αρχική επιφάνεια Ms Project

Ορίζεται η ημερομηνία έναρξης του έργου η πρώτη εργάσιμη του μήνα Οκτωβρίου 2022, δηλαδή η 3/10/22 ημέρα Δευτέρα.

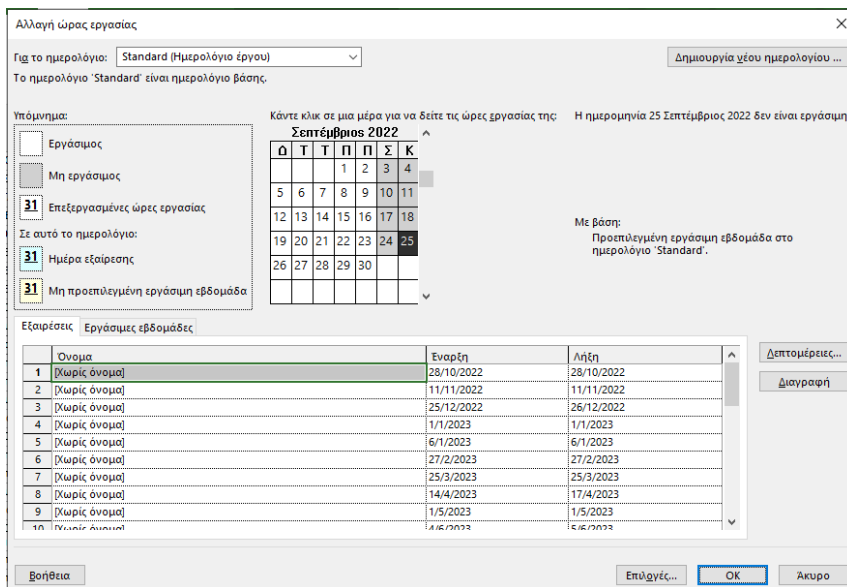


Εικόνα 52. Παράθυρο εισαγωγής Ημερομηνίας Έναρξης έργου

7.1.2 Ημερολόγιο του έργου.

Για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου δεν χρησιμοποιήθηκε κάποιο από τα προκαθορισμένα ημερολόγια του προγράμματος. Από την ενότητα Tools -> Change Working time ανοίγει παράθυρο ημερολογίου του έργου το οποίο μας δίνει την δυνατότητα να ρυθμίσουμε τις ημερομηνίες οι οποίες θεωρούνται αργίες. Σημειώνεται ότι χρησιμοποιούμε σαν ημερολόγιο βάσης (default) το αρχικό ημερολόγιο του προγράμματος και το τροποποιούμε κατάλληλα με βάση τις αργίες του

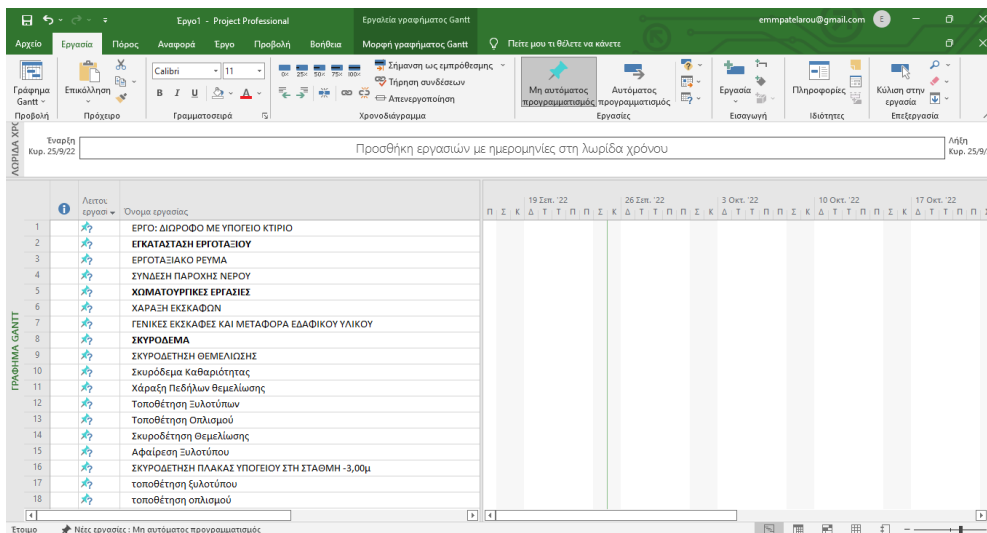
έτους 2022 και 2023 που αναφέρονται παραπάνω (βλέπε κεφαλαίο 6.3 “Διάρκεια Δραστηριοτήτων”). Το ημερολόγιο που δημιουργήθηκε ονομάστηκε “Εμμανουέλα”.



Εικόνα 53. Ημερολόγιο καθορισμού αργιών

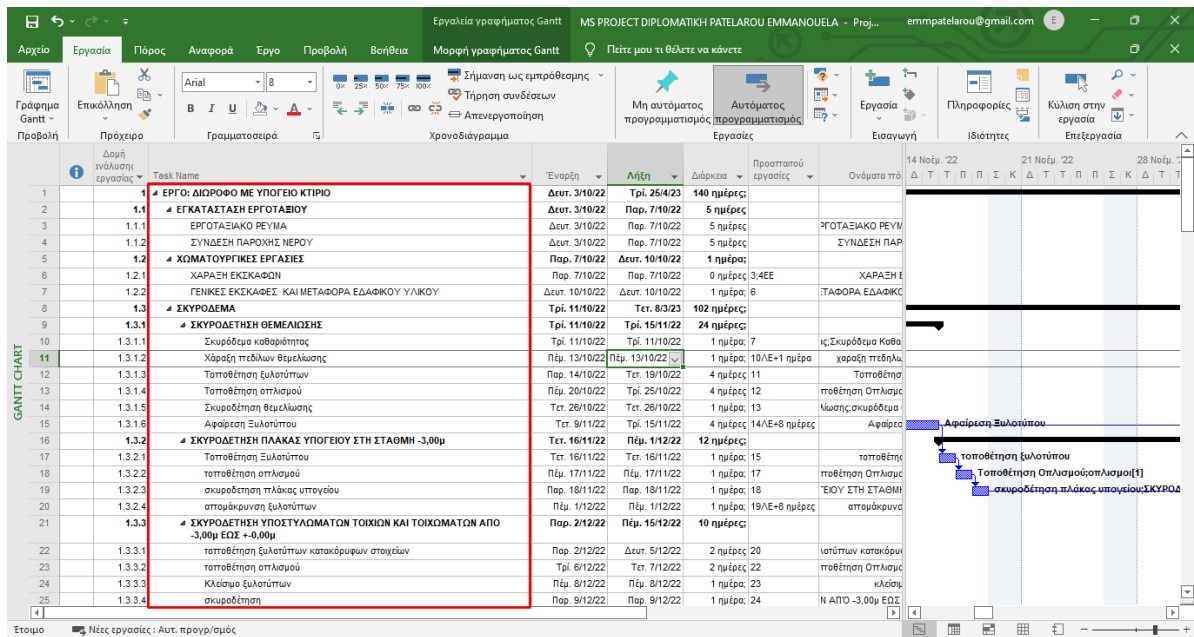
7.1.3 Εισαγωγή Δραστηριοτήτων

Στην στήλη Tasks του κεντρικού παράθυρου εισάγονται οι δραστηριότητες όπως περιγράφονται στον πίνακα 20 του κεφαλαίου 6.1 “Δομική Ανάλυση Δραστηριοτήτων” και προέκυψαν από την WBS του έργου σε επίπεδα 3 και 4. Αρχικά γίνεται καταγραφή των δραστηριοτήτων σε μορφή λίστας.



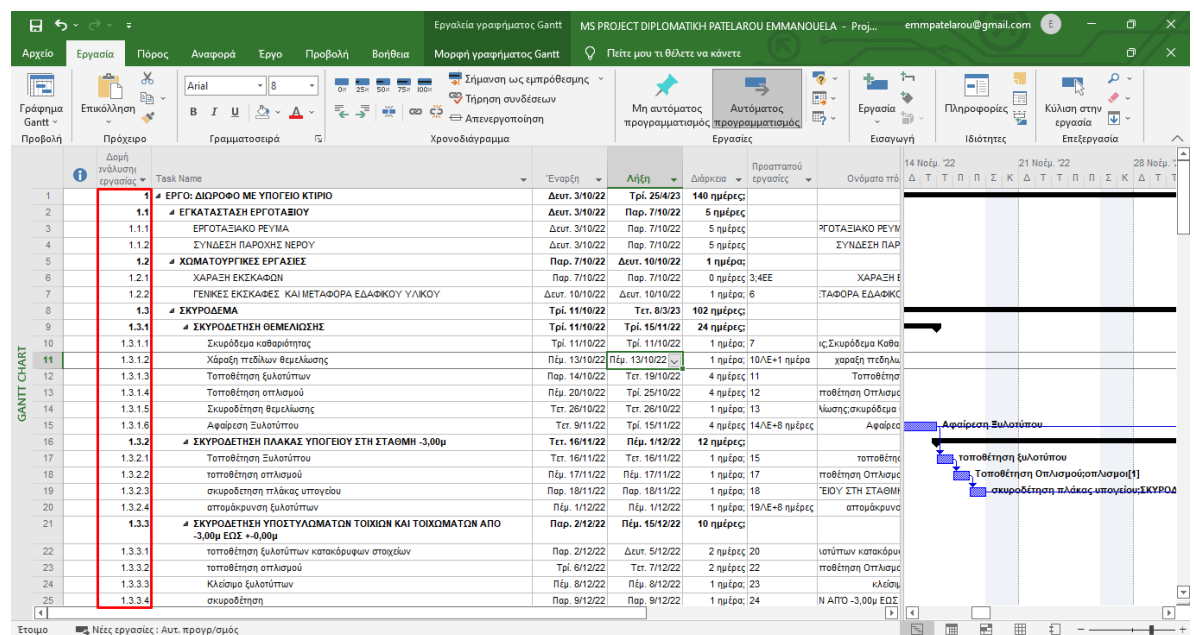
Εικόνα 54. Αρχικό Αρχείο με Δραστηριότητες σε Λίστα

Στη συνέχεια χρησιμοποιείται η εντολή “indent” μέσω της οποίας δημιουργούνται οι εσοχές που είναι απαραίτητες σύμφωνα με τον κατακερματισμό του έργου σε μικρότερα υποέργα. Έτσι είναι δυνατόν να διακριθούν τα επιμέρους έργα στα επίπεδα 2, 3 και 4.



Εικόνα 55. Δραστηριότητες με εντολή Indent.

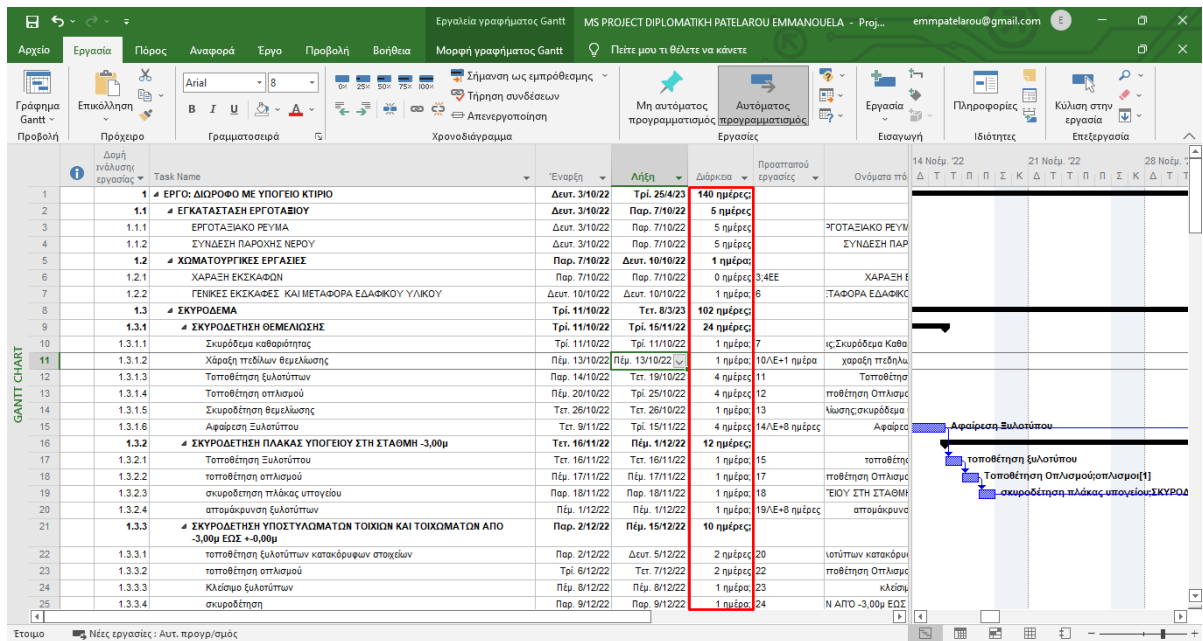
Στη συνέχεια επιλέγοντας μία από τις στήλες που φαίνονται στο αρχικό παράθυρο, πατώντας δεξιά κλικ κάνουμε εισαγωγή νέας στήλης με την ονομασία WBS. Αυτή η στήλη χρησιμοποιείται για την αυτόματη αρίθμηση των υποέργων σε επίπεδα.



Εικόνα 56. Αρίθμηση επιμέρους Δραστηριοτήτων.

7.1.4 Εισαγωγή Διάρκειας Δραστηριότητας.

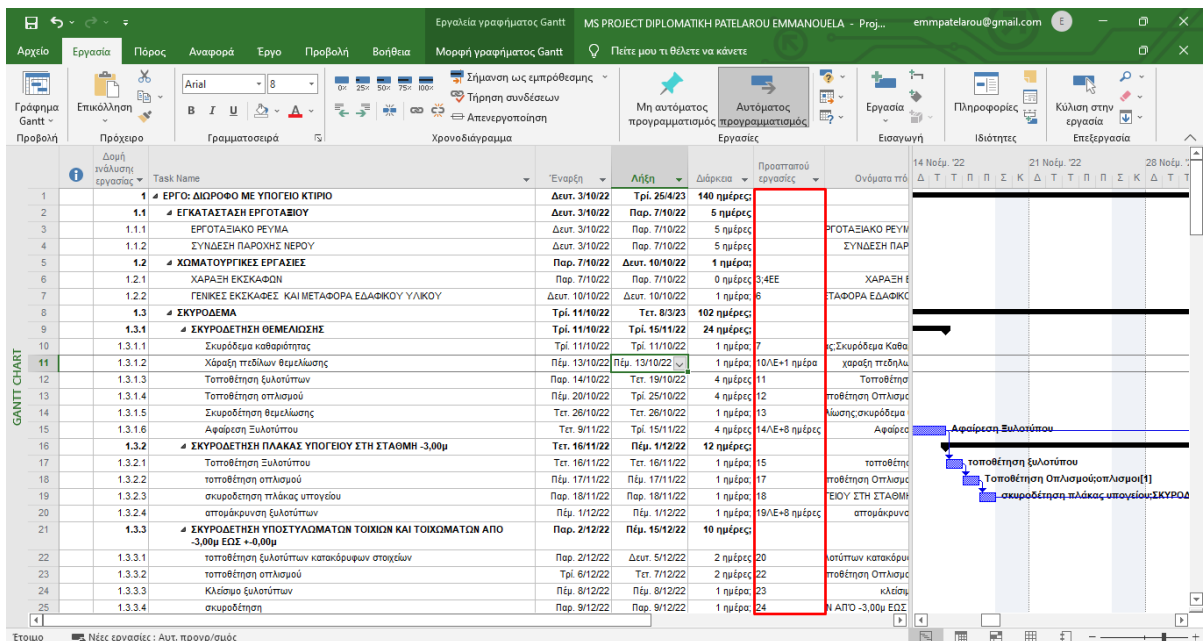
Μετά την ονομασία και την καταγραφή των επιμέρους δραστηριοτήτων ακολουθεί ο καθορισμός της διάρκειας των δραστηριοτήτων στην στήλη Duration. Τα στοιχεία αυτά αντλούνται από τον πίνακα 22 του κεφαλαίου 6.3 “Διάρκεια Δραστηριοτήτων”. Σημειώνεται ότι οι διάρκειες εισάγονται μόνο στις υποδραστηριότητες, ενώ στις κεντρικές δραστηριότητες οι μέρες που αναγράφονται προκύπτουν μέσω συστήματος μετά και τον καθορισμό της αλληλουχίας δραστηριοτήτων.



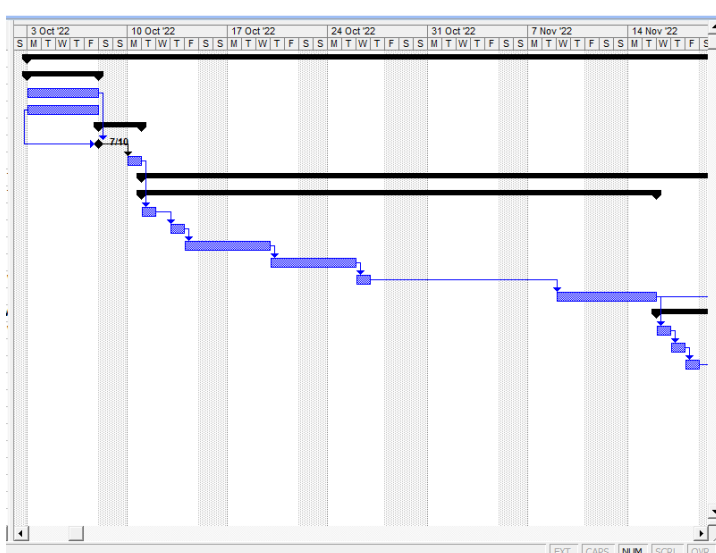
Εικόνα 57.Εισαγωγή Διάρκειας Δραστηριοτήτων.

7.1.5 Εισαγωγή Σχέσεων Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων.

Αμέσως μετά καθορίζονται οι σχέσεις αλληλουχίας των δραστηριοτήτων οι οποίες αναφέρονται στην στήλη ‘Predecessors’ στην αρχική επιφάνεια του προγράμματος. Σημειώνεται ότι οι σχέσεις αλληλουχίας που χρησιμοποιούνται περιγράφονται και στον πίνακα 21 του κεφαλαίου 6.2 ‘Σχέσεις και αλληλουχία Δραστηριοτήτων’. Μετά από αυτό λοιπόν προκύπτει και το διάγραμμα αλληλουχίας των δραστηριοτήτων, δηλαδή το διάγραμμα Gantt.



Εικόνα 58.Εισαγωγή Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων.



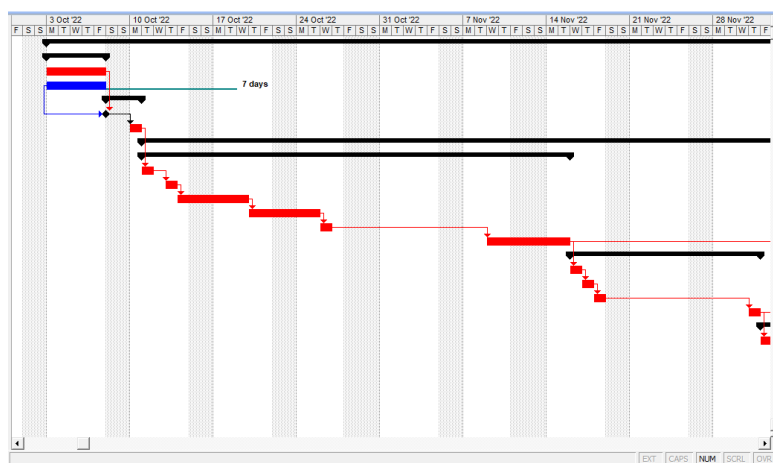
Εικόνα 59. Τμήμα Διαγράμματος Gantt

7.1.6 Κρίσιμη Διαδρομή Διαγράμματος Gantt.

Αφότου έχει ολοκληρωθεί ο βασικός προγραμματισμός του έργου και έχει προκλυψει και το διάγραμμα Gantt, από το μενού View-> Other View -> More Views -> Detail Gantt μπορούμε να δούμε την κρίσιμη διαδρομή του έργου.

Η κρίσιμη διαδρομή παρουσιάζεται με κόκκινο χρώμα και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες που χρονικά δεν μπορούν να καθυστερήσουν παραπάνω από το κανονικό διότι θα αυξήσουν την διάρκεια ολόκληρου του έργου.

Παρακάτω παρατίθεται ενδεικτικά ένα μικρό τμήμα του διαγράμματος Gantt. Παρατηρείται ότι οι περισσότερες δραστηριότητες είναι με κόκκινο χρώμα δηλαδή ανήκουν στην κρίσιμη διαδρομή. Αυτό συμβαίνει διότι κατά κανόνα οι δραστηριότητες έχουν καθοριστεί να ξεκινούν όσο το δυνατόν νωρίτερα και πιο συγκεκριμένα η κάθε επόμενη δραστηριότητα να ξεκινάει αμέσως μετά το πέρας της προκατόχου της.



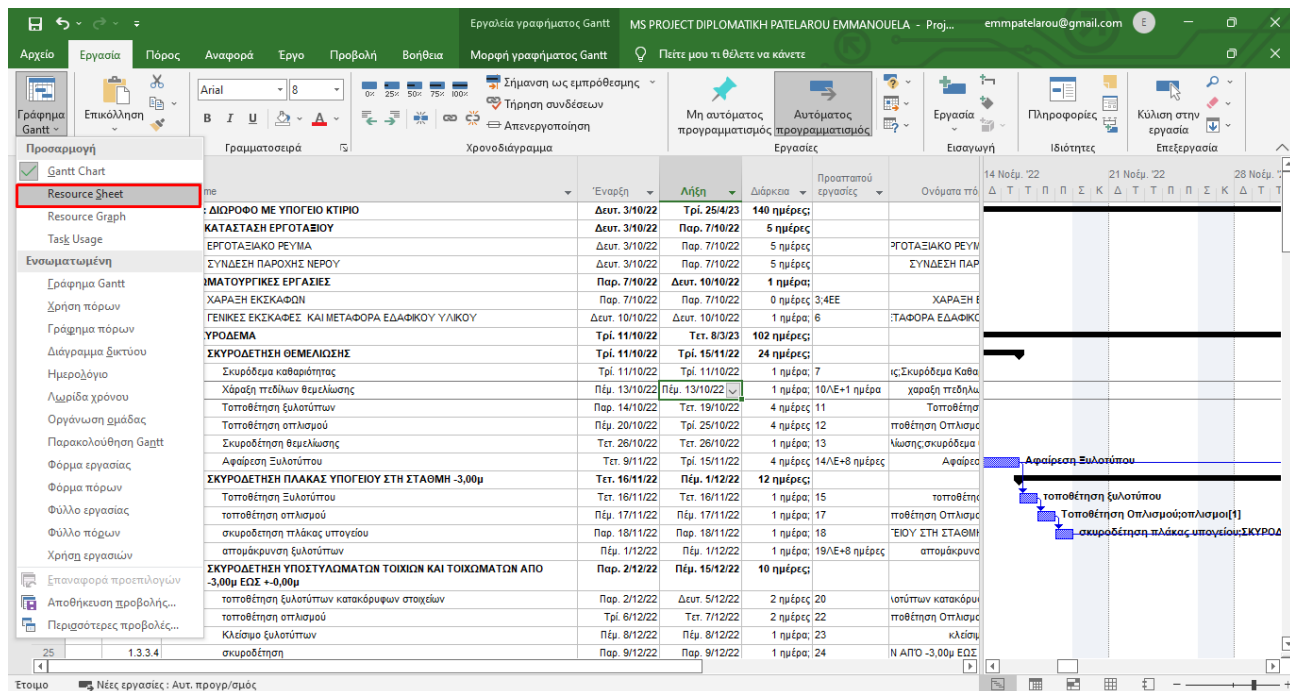
Εικόνα 60. Τμήμα Κρίσιμης Διαδρομής Διαγράμματος Gantt.

Από τον παραπάνω χρονικό προγραμματισμό προκύπτει ότι η συνολική διάρκεια του έργου είναι 140 ημέρες με αρχή έναρξης εργασιών την 03/10/2022 και λήξη εργασιών την 25/04/2023.

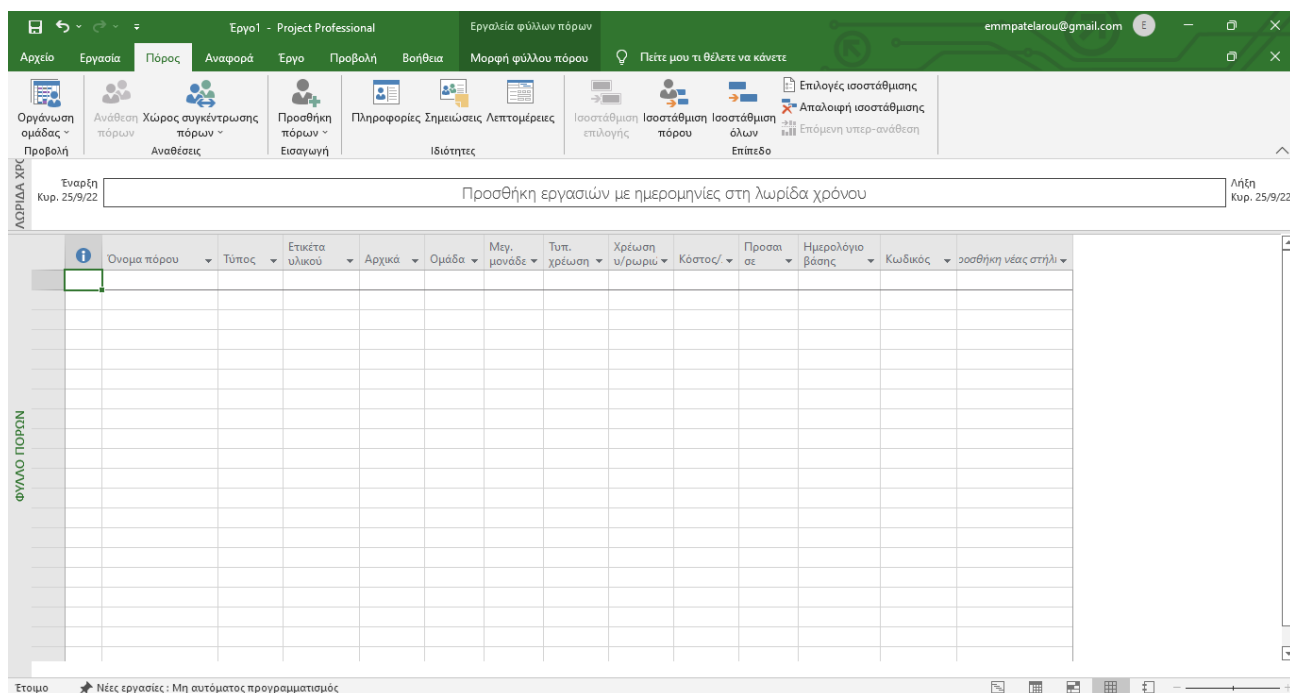
7.2 Υποενότητα: Οικονομικός Προγραμματισμός έργου

7.2.1 Εισαγωγή Πόρων

Από την ενότητα View -> Resource Sheet ανοίγει το Φύλλο των Πόρων. Σε αυτό εισάγονται οι πόροι στις τρεις πιθανές μορφές τους, δηλαδή Work (Εργασία), Material (Υλικά) και Cost (κόστος). Έτσι λοιπόν συμπληρώνεται το φύλλο Πόρων και έχει την μορφή λίστας που ακολουθεί:



Εικόνα 61. Εισαγωγή Πόρων.



Εικόνα 62. Αρχική μορφή Resource Sheet

Resource Name	Τύπος	Max Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Προσσί σε	Ημερολόγιο βάσης	Προσθήκη νέας στήλης
1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ	Κόστος				Προεκτίμηση		
2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Κόστος				Προεκτίμηση		
3	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
4	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
5	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΟΥΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	Υλικό	2.496,56 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
6	Σκυρόδεμα Καθαριότητας	Υλικό	1.140,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
7	χαράξη πτεήλων θεμελίωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
8	εργακία για σκυρόδεμα καθαριότητας	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
9	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων οπλισμού	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
10	οπλισμοί	Υλικό		0,00 €	0,00 €	Προεκτίμηση		
11	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
12	σκυρόδεμα θεμελίωσης	Υλικό	4.480,50 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
13	Σκυρόδεμα θεμελίωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
14	Αφαίρεση Ξυλοτύπου	Εργασία	400%	35,00 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
15	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	Υλικό	791,25 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
16	τοποθέτηση ξυλοτύπου οπλισμοί	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
17	οπλισμοί	Υλικό		0,00 €	0,00 €	Προεκτίμηση		
18	τοποθέτηση οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
19	σκυρόδεση πλάκας υπογείου	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
20	απομόρφωση ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
21	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ	Υλικό	1.353,75 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
22	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
23	οπλισμοί	Υλικό		0,00 €	0,00 €	Προεκτίμηση		
24	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
25	κλάσιμο ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
26	σκυρόδεση	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ

Εικόνα 63. Εισαγωγή Πόρων σε μορφή λίστας

7.2.2 Κατηγοριοποίηση Πόρων

Αφότου δημιουργηθεί η λίστα με τα ονόματα των πόρων στην στήλη Type επιλέγεται η μορφή των πόρων δηλαδή αν πρόκειται για εργασία, υλικό ή κόστος κατά αποκοπή.

Resource Name	Τύπος	Max Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Προσσί σε	Ημερολόγιο βάσης	Προσθήκη νέας στήλης
1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ	Κόστος				Προεκτίμηση		
2	ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Εργασία				Προεκτίμηση		
3	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
4	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Κόστος	0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
5	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΟΥΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	Υλικό	2.496,56 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
6	Σκυρόδεμα Καθαριότητας	Υλικό	1.140,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
7	χαράξη πτεήλων θεμελίωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
8	εργακία για σκυρόδεμα καθαριότητας	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
9	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων οπλισμοί	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
10	οπλισμοί	Υλικό		0,00 €	0,00 €	Προεκτίμηση		
11	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
12	σκυρόδεμα θεμελίωσης	Υλικό	4.480,50 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
13	Σκυρόδεμα θεμελίωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
14	Αφαίρεση Ξυλοτύπου	Εργασία	400%	35,00 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
15	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	Υλικό	791,25 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
16	τοποθέτηση ξυλοτύπου οπλισμοί	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
17	οπλισμοί	Υλικό		0,00 €	0,00 €	Προεκτίμηση		
18	τοποθέτηση οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
19	σκυρόδεση πλάκας υπογείου	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
20	απομόρφωση ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
21	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ	Υλικό	1.353,75 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
22	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
23	οπλισμοί	Υλικό		0,00 €	0,00 €	Προεκτίμηση		
24	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
25	κλάσιμο ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
26	σκυρόδεση	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ

Εικόνα 64. Εισαγωγή Τύπου πόρων (work,material,cost)

7.2.3 Μέγιστες μονάδες εργασίας

Οι μέγιστες μονάδες σε ποσοστό επί τοις εκατό αφορούν το μέγιστο αριθμό μονάδων εργασίας που μπορεί να προσφέρει κάθε ομάδα πόρων . Για παράδειγμα 500% αντιστοιχεί σε 5 άτομα για την συγκεκριμένη εργασία.

Resource Name	Τύπος	Max Units	Std. Rate	Divt. Rate	Cost/Use	Προσάτ σε	Μετρολόγο βάσης	Τροσφάκη νέας στήλη
1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ	Κόστος						
2	ΣΥΝΔΕΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Κόστος						
3	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
4	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
5	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	Υλικό	2.496,56 €		0,00 €	Προσέτιμη		
6	Σκυρόδεμα Καθαριότητας	Υλικό	1.140,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
7	χαράξη πτεδλων θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
8	τραγκα για σκυρόδεμα καθαριότητας	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
9	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
10	σπλισμοι	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
11	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
12	σκυρόδεμα θεμελιωσης	Υλικό	4.480,50 €		0,00 €	Προσέτιμη		
13	Σκυροέτηση θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
14	Αφάρση Ξυλοτύπου	Εργασία	400%	35,00 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
15	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	Υλικό	791,25 €		0,00 €	Προσέτιμη		
16	τοποθέτηση ξυλοτύπου	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
17	σπλισμοι	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
18	τοποθέτηση σπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
19	σκυροέτηση πλάκας υπαυόου	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
20	απομακρυνση ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
21	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΚΩΜΑΤΩΝ	Υλικό	1.353,75 €		0,00 €	Προσέτιμη		
22	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
23	σπλισμοι	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
24	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
25	κλάσιμο ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
26	σκυροέτηση	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A

Εικόνα 65. Εισαγωγή Μέγιστων Μονάδων εργασίας (%)

7.2.4 Τυπική χρέωση

Στην στήλη αυτή συμπεριλαμβάνονται τα κόστη κάθε πόρου σε ωριαία βάση για κανονική απασχόληση, αλλά και τα κόστη των υλικών κάθε πόρου. Σημειώνεται ότι αποκλειστικά για το συγκεκριμένο έργο λήφθηκαν υπόψη ο πίνακας: 22 “Χρονική διάρκεια Δραστηριοτήτων” του κεφαλαίου 6.3 σύμφωνα με τον οποίο έχει γίνει προεργασία στο λογισμικό του Excel και έχουν ήδη υπολογιστεί και οι αριθμοί των ατόμων ανά εργασία αλλά και το συνολικό ημερήσιο κόστος (ωριαίο=70/8-> 8,75 ευρώ/ώρα) για το σύνολο των εργατών που απασχολούνται σε κάθε δραστηριότητα. Σημειώνεται ότι στην τιμή αυτή συμπεριλαμβάνεται και το κόστος της ασφαλιστικής εισφοράς ΙΚΑ. Επίσης λήφθηκε υπόψη ο πίνακας 23 “Κοστολόγηση έργου” του κεφαλαίου 6.4 στον οποίο έχει γίνει ο υπολογισμός του συνολικού κόστους ανά δραστηριότητα που πρόκειται να πληρωθεί υπερβολικά αλλά και του συνολικού κόστους υλικών εργασίας. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται ο υπολογισμός όλων των παραπάνω μέσα στο λογισμικό του ms Project και γίνεται απλούστερη η όλη διαδικασία του τελικού συνολικού κόστους του έργου αυτού.

Resource Name	Τύπος	Max Units	Std. Rate	Divt. Rate	Cost/Use	Προσάτ σε	Μετρολόγο βάσης	Τροσφάκη νέας στήλη
1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ	Κόστος						
2	ΣΥΝΔΕΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Κόστος						
3	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
4	ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
5	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	Υλικό	2.496,56 €		0,00 €	Προσέτιμη		
6	Σκυρόδεμα Καθαριότητας	Υλικό	1.140,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
7	χαράξη πτεδλων θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
8	τραγκα για σκυρόδεμα καθαριότητας	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
9	Τοποθέτηση Ξυλοτύπων	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
10	σπλισμοι	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
11	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
12	σκυρόδεμα θεμελιωσης	Υλικό	4.480,50 €		0,00 €	Προσέτιμη		
13	Σκυροέτηση θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
14	Αφάρση Ξυλοτύπου	Εργασία	400%	35,00 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
15	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	Υλικό	791,25 €		0,00 €	Προσέτιμη		
16	τοποθέτηση ξυλοτύπου	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
17	σπλισμοι	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
18	τοποθέτηση σπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
19	σκυροέτηση πλάκας υπαυόου	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
20	απομακρυνση ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
21	ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΚΩΜΑΤΩΝ	Υλικό	1.353,75 €		0,00 €	Προσέτιμη		
22	τοποθέτηση ξυλοτύπων κατακόρυφων στοιχείων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
23	σπλισμοι	Υλικό	0,00 €		0,00 €	Προσέτιμη		
24	Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
25	κλάσιμο ξυλοτύπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A
26	σκυροέτηση	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προσέτιμη	EMMANOYEA/A

Εικόνα 66. Εισαγωγή Τυπικής χρέωσης (σε ευρώ και ευρώ/ώρα)

7.2.5 Εισαγωγή κόστους υπερωρίας.

Η στήλη αυτή αφορά τις δραστηριότητες που πρόκειται να πληρωθούν με μεροκάματα σε εργάτες που θα εργαστούν σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Αυτές είναι η σκυροδέτηση της οικοδομής και η όπλιση της. Λαμβάνεται σαν τιμή υπερωρίας 10ευρώ/ώρα/άτομο. Στην τιμή αυτή συμπεριλαμβάνεται και το κόστος της ασφαλιστικής εισφοράς ΙΚΑ.

Resource Name	Τύπος	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Προσούτι σε	Ημερολόγιο βάσης	Τροποική νέα στήλη
ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ	Κόστος					Προεκτίμηση		
ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Κόστος					Προεκτίμηση		
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	Υλικό		2.496,56 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Σκυροδέμα Καθαριότητας	Υλικό		1.140,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
χαραξη πτεθλων θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
εργασια για σκυροδεμα καθαριότητας	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
Τοποθέτηση Ξυλοτύπων	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
οπλισμοί	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
σκυροδεμα θεμελιωσης	Υλικό		4.480,50 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Σκυροδέτηση θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
Αφαίρεση Ξυλοτύπων	Εργασία	400%	35,00 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	Υλικό		791,25 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
τοποθετηση ξυλοτυπου	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
οπλισμοι	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
τοποθετηση οπλισμου	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
σκυροδετηση πλακας υπογειου	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
αποαμκρυνση ξυλοτυπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ	Υλικό		1.353,75 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
τοποθετηση ξυλοτυπων κατακορυφων στοιχειων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
οπλισμοι	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
κλεισμο ξυλοτυπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
σκυροδετηση	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	

Εικόνα 67. Εισαγωγή Κόστους υπερωρίας

7.2.6 Καθορισμός ημερολογίου βάσης

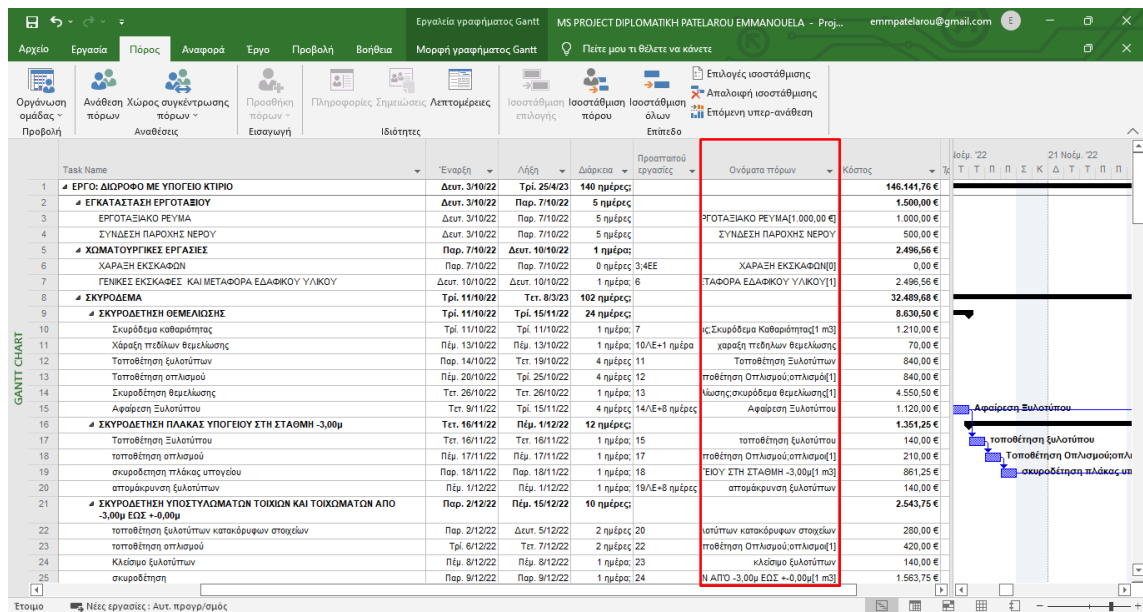
Στην στήλη αυτή επιλέγεται το ημερολόγιο βάσης που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς του έργου αυτού και περιλαμβάνει όλες τις αργίες του έτους 2022 και 2023.

Resource Name	Τύπος	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Προσούτι σε	Ημερολόγιο βάσης	Τροποική νέα στήλη
ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΡΕΥΜΑ	Κόστος					Προεκτίμηση		
ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ	Κόστος					Προεκτίμηση		
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	Υλικό		2.496,56 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Σκυροδέμα Καθαριότητας	Υλικό		1.140,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
χαραξη πτεθλων θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
εργασια για σκυροδεμα καθαριότητας	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
Τοποθέτηση Ξυλοτύπων	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
οπλισμοί	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
σκυροδεμα θεμελιωσης	Υλικό		4.480,50 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Σκυροδέτηση θεμελιωσης	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
Αφαίρεση Ξυλοτύπων	Εργασία	400%	35,00 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ -3,00μ	Υλικό		791,25 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
τοποθετηση ξυλοτυπου	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
οπλισμοι	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
τοποθετηση οπλισμου	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
σκυροδετηση πλακας υπογειου	Εργασία	100%	8,75 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
αποαμκρυνση ξυλοτυπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ	Υλικό		1.353,75 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
τοποθετηση ξυλοτυπων κατακορυφων στοιχειων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
οπλισμοι	Υλικό		0,00 €		0,00 €	Προεκτίμηση		
Τοποθέτηση Οπλισμού	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
κλεισμο ξυλοτυπων	Εργασία	200%	17,50 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	
σκυροδετηση	Εργασία	300%	26,25 €/ωρ	10,00 €/ωρ	0,00 €	Προεκτίμηση	ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ	

Εικόνα 68. Καθορισμός ημερολογίου βάσης "ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ".

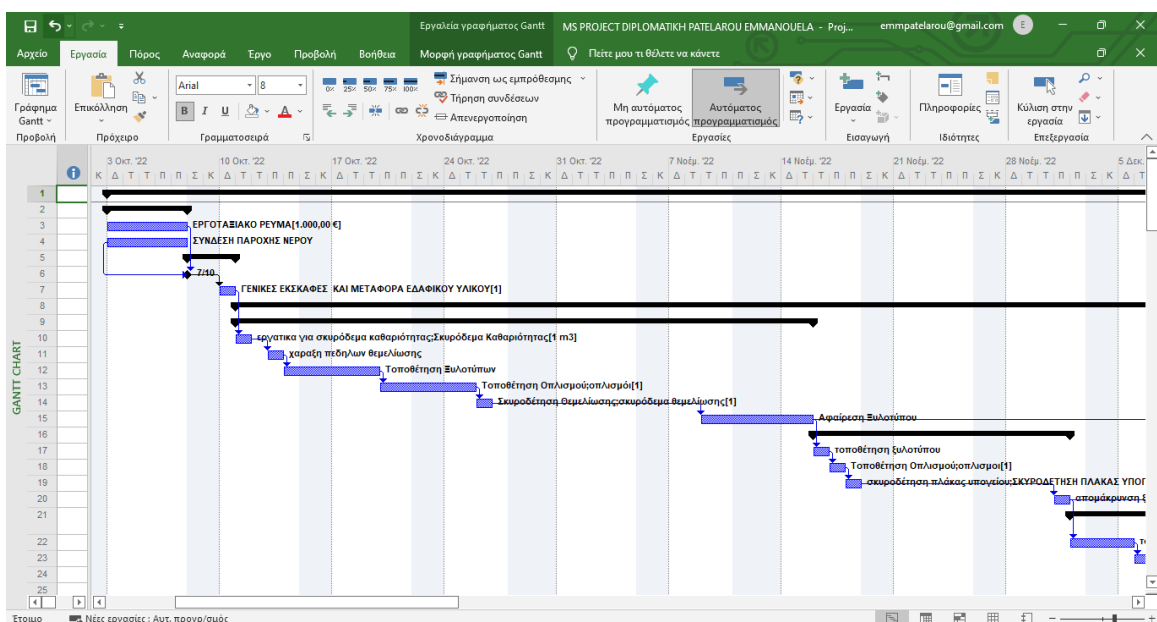
7.2.7 Υποενότητα: Ανάθεση πόρων

Από την ενότητα View-> Gantt Chart με δεξιά κλικ κάνουμε εισαγωγή της στήλης Resources Name. Έτσι για κάθε δραστηριότητα με δεξιά κλικ και Resource information επιλέγουμε τον ή τους πόρους που αφορούν την κάθε δραστηριότητα. Με τον τρόπο αυτό αυτόματα εισάγονται τα κόστη στο πρόγραμμα και προσδιορίζεται για κάθε δραστηριότητα αλλά και για κάθε ομάδα δραστηριοτήτων το συνολικό τους κόστος. Σημειώνεται ότι στις δραστηριότητες που δεν υπάρχει κόστος δηλαδή στα κατά' αποκοπή κόστος εισάγεται χειροκίνητα η τιμή στη στήλη cost που αναφέρεται παρακάτω όπως έχει περιγραφεί και στον πίνακα 23 "Κοστολόγηση έργου" του κεφαλαίου 6.4.



Εικόνα 69. Ανάθεση Πόρων

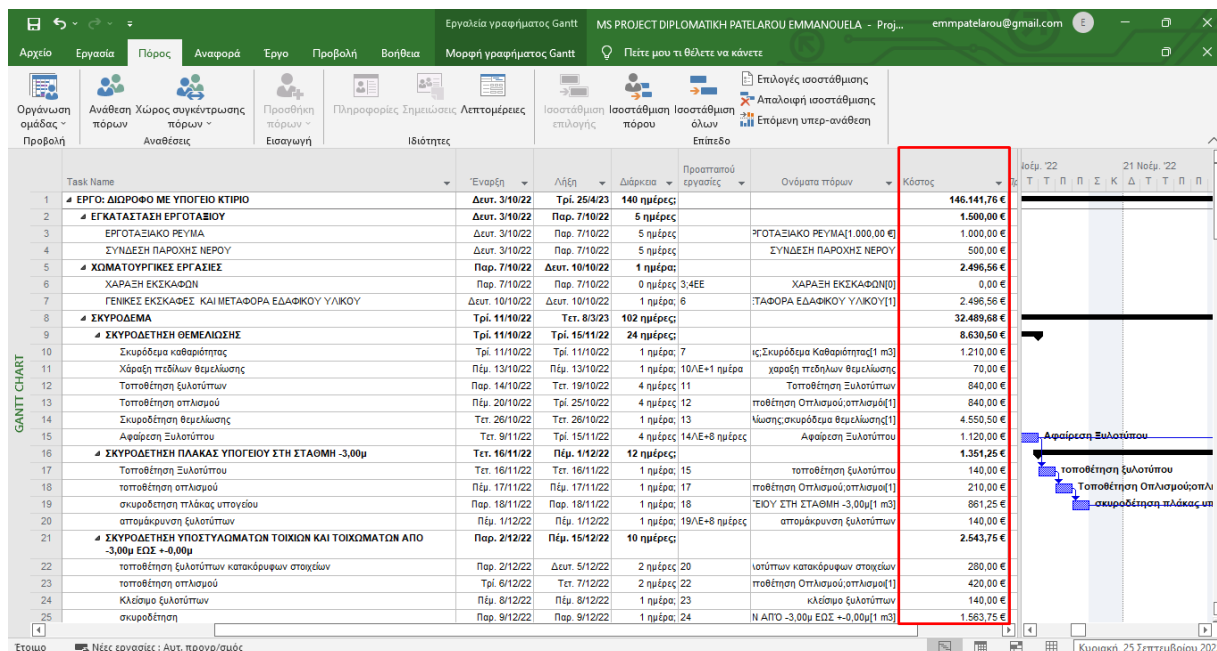
Έτσι από την ενότητα View -> Gantt Graph προκύπτει και το διάγραμμα του Gantt μαζί με την ανάθεση πόρων ανά δραστηριότητα. Παρακάτω ακολουθεί ενδεικτικά ένα τμήμα του διαγράμματος Gantt με τους πόρους.



Εικόνα 70. Τμήμα Διαγράμματος Gantt με ανάθεση πόρων

7.2.8 Στήλη Κόστους

Στην ενότητα View-> Gantt Chart με δεξί κλικ επιλέγεται εισαγωγή στήλης Cost. Με αυτόν τον τρόπο φαίνονται τα κόστη ανά δραστηριότητα και τα συνολικά κόστη ανά ομάδα δραστηριοτήτων αλλά και το συνολικό τελικό κόστος του έργου. Σημειώνεται ότι στις δραστηριότητες που δεν υπάρχει κόστος δηλαδή στα κατά' αποκοπή κόστη εισάγεται χειροκίνητα η τιμή τους.



Εικόνα 71. Εισαγωγή στήλης Κόστους

7.2.9 Τελικά στατιστικά έργου

Στην ενότητα Project-> Project information-> Statistics φαίνονται οι τελικές τιμές που αφορούν την διάρκεια του έργου και το συνολικό τελικό κόστος του. Επίσης αναφέρεται και η ακριβής ημερομηνία έναρξης και λήξης του έργου.

Στατιστικά στοιχεία έργου για 'MS PROJECT DIPLOMATIKH PATELAROU EMM...			
	Έναρξη	Λήξη	
Τρέχουσα τιμή	Δευτ. 3/10/22	Τρί. 25/4/23	
Γραμμή βάσης	Δ/Υ	Δ/Υ	
Πραγματική τιμή	Δ/Υ	Δ/Υ	
Διακύμανση	0η	0η	
	Διάρκεια	Εργασία	Κόστος
Τρέχουσα τιμή	140η;	440ω	181.387,38 €
Γραμμή βάσης	0η	0ω	0,00 €
Πραγματική τιμή	0η	0ω	0,00 €
Υπόλοιπο	140η;	440ω	181.387,38 €
Ποσοστό ολοκλήρωσης:			
Διάρκεια:	0%	Εργασία:	0%
			Κλείσιμο

Εικόνα 72. Τελική διάρκεια και Κόστος έργου.

Όπως λοιπόν φαίνεται και παραπάνω η ημερομηνία έναρξης του έργου έχει καθοριστεί η 3/10/2022 και η τελική ημερομηνία λήξης των εργασιών ορίζεται η 25/4/23. Για την κατασκευή λοιπόν του υπό μελέτη διώροφου με υπόγειο κτίριο απαιτείται αριθμός προσωπικού 283 ατόμων για το σύνολο των δραστηριοτήτων, **140 ημέρες** εργασιών και **181.387 ευρώ**.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σωστή διαχείριση έργων αποτελεί μείζονος σημασίας κεφάλαιο για κάθε έργο. Πρόκειται για μια πολύ σύνθετη διαδικασία που απαιτεί συνδυασμό δεξιοτήτων. Μια από τις σημαντικότερες δραστηριότητες για την αποτελεσματική διαχείριση των έργων είναι ο σωστός σχεδιασμός. Για την παρούσα μελέτη, ενός διώροφου με υπόγειο κτίριο, όπου αποτελεί μικρό έργο, μιας και είναι περιορισμένου κόστους και μικρής εκτιμώμενης διάρκειας, απαιτήθηκε λεπτομερής μελέτη. Παρόλο που η όλη διαδικασία μοιάζει χρονοβόρα, στην πραγματικότητα η ανάλυση του έργου σε επίπεδα δραστηριοτήτων συνέβαλλε στο να υπάρχει καλύτερη εποπτεία της προόδου των εργασιών. Επίσης βοήθησε στο κομμάτι της παραγγελίας και προμήθειας των υλικών αλλά και κατ' επέκταση στον υπολογισμό των εργατικών.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πέρα από το κομμάτι της διαχείρισης του έργου αναλήφθηκαν και άλλες αρμοδιότητες όπως ο υπολογισμός και η προμέτρηση των υλικών, η λήψη προσφορών μετά από συζητήσεις με εμπλεκόμενους στο χώρο των κατασκευών. Επίσης διερευνήθηκαν και όλες οι κατασκευαστικές εργασίες που πρέπει να γίνουν για την αποπεράτωση του έργου από την πρώτη φάση του έως και την ολοκλήρωση του.

Στο κομμάτι της διαχείρισης του έργου χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Ms Project το οποίο μας βοήθησε στον υπολογισμό του κόστους και της διάρκειας του έργου. Γενικότερα θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη διαδικασία της διαχείρισης των έργων καθώς αποτελεί σημαντικό εργαλείο το οποίο εγγυάται την μείωση της σπατάλης των υλικών και των εργατικών, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση πόρων και την ταχύτερη και έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου. Με αυτόν τον τρόπο καταφέρνουμε να συνδυάσουμε σωστά το τρίπτυχο κόστος, χρόνος και ποιότητα και το έργο δεν παρεκκλίνει από την αρχική συμφωνία με τον εκάστοτε πελάτη.

Για το συγκεκριμένο διώροφο με υπόγειο κτίριο μετά από τη διαχείριση του και με τη βοήθεια του λογισμικού Ms Project υπολογίστηκε η διάρκεια σε 140 ημέρες και το συνολικό του κόστος ανέρχεται σε 181.387 ευρώ.

Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές

1. Βιβλίο: ‘‘σχεδιασμός δομικών έργων από χάλυβα με παραδείγματα εφαρμογής’’, Ι. Βάγιας, Ι. Ερμόπουλος, Γ. Ιωαννίδης – Μέρος 1^ο: Διαστασιολόγηση/ επιβαλλόμενες μεταβλητές δράσεις
2. Βιβλίο ‘‘Σχεδιασμός δομικών έργων από χάλυβα με βάση τα τελικά κείμενα των Ευρωκωδίκων’’ Βάγιας Ι., Ερμόπουλος Ι., Ιωαννίδης Γ. (2005)., Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
3. Βιβλίο ‘‘Οικοδομική Τεχνολογία’’, Ζαχαριάδης Άγγελος Ι. (2004), Εκδόσεις University Studio Press.
4. Βιβλίο ‘‘Δομικές Μηχανές, λειτουργική Ανάλυση και κοστολόγηση έργων Πολιτικού μηχανικού’’ Πετροτσάτου Κ., Μαρινέλλη Μ. 2018.. 2^η έκδοση, Εκδόσεις Κριτική Α.Ε.
5. Εγχειρίδιο Κομάτσου: Komatsu Specification and Application Handbook- edition 30
6. Υλικό Μελέτης ‘‘Εργαστηριακές Ασκήσεις Οπλισμένου Σκυροδέματος’’, Δρ. Κωνσταντίνος Δημάκος, Καθηγητής- Διευθυντής Εργαστηρίου ΠΑΔΑ.
7. EN 1991 (φορτία χιονιού και ανέμου)
8. EN 1998 (Σεισμικά φορτία)
9. Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ 2016
10. <http://repository.library.teimes.gr/xmlui/handle/123456789/6620>
11. https://www.axesslearning.eu/contents_pdf.php?id_prod=55&entity=&language
12. <https://docplayer.gr/52539053-Ptyhiaki-ergasia-organosi-ergotaxioy-toy-ergoy-kataskeyi-siraggas-thesi-platanos-tmima-olympias-odoy.html>
13. <http://repository.library.teimes.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/6620/%ce%a7%ce%a1%ce%9f%ce%9d%ce%99%ce%9a%ce%9f%ce%a3%20%ce%9a%ce%91%ce%99%20%ce%9f%ce%99%ce%9a%ce%9f%ce%9d%ce%9f%ce%9c%ce%99%ce%9a%ce%9f%ce%a3%20%ce%a0%ce%a1%ce%9f%ce%93%ce%a1%ce%91%ce%9c%ce%9c%ce%91%ce%a4%ce%99%ce%a3%ce%9c%ce%9f%ce%a3%20%ce%95%ce%9d%ce%9f%ce%a3%20%ce%9a%ce%a4%ce%99%ce%a1%ce%99%ce%91%ce%9a%ce%9f%ce%a5%20%ce%95%ce%a1%ce%93%ce%9f%ce%a5..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%AC%CF%84%CF%89_%CE%91%CF%83%CE%AF%CF%84%CE%B5%CF%82_%CE%97%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%BB%CE%B5%CE%AF%CE%BF%CF%85
15. <https://earth.google.com/web/search/%ce%9a%ce%ac%cf%84%cf%89+%ce%91%cf%83%ce%af%cf%84%ce%b5%cf%82/@35.19980447,24.99566071,454.38539479a,1453.37510172d,35y,102.99699157h,0.40808764t,0r/data=CoABGIYSUAoIMHgxNDlhZmVhYWUyZ>

mUzYTQzOjB4NDc1ZDI5Y2U1ZDcyOWZiYRnw7acQ2ZlBQCFmgXaHFP84QCoVzprOrM-Ez4kgzpHPg86vz4TOtc-CGAIgASImCiQJyFNZ0_SZQUARaOnzuBiZQUAZGlnA0X_OEAhCGnZkGD9OEA

16. <https://docplayer.gr/31569758-Ethniko-metsovio-polytehneio-sholi-politikon-mihanikon-tomeas-domostatikis-ergastirio-metallikon-kataskeyon-shediasmos-emporikoy-metallikoy-ktirioy.html>
17. http://lee.civil.ntua.gr/pdf/mathimata/antiseismikes_kataskeves/simeioseis/EC8-2014.pdf
18. <https://sites.google.com/site/oroidomeses/>
19. <https://www.truck1.gr/trucks/tippers/man-41-414-8x4-tipper-a6312045.html>
20. <https://www.texnikos.gr/steganopoiisi/221-asfaltopana-vasikes-gnoseis>
21. <https://ydravlikos.gr/ydraylikes-egkatastaseis-2-1-2-5/>
22. <https://ilektrologo.gr/2019/01/04/ielktrologiki-ergkatastasi-kostos/>
23. <https://www.electrodomi.gr/el/upiresies/hlektrikes-egkatastaseis>
24. <https://www.decobook.gr/texnika-arthra/vafes-epixrismata/epixrismata-sovades-systasi-typoi-symvoules>
25. <https://www.4green.gr/katigories/data/glitwste-lefta/energeiaka-koyfwmata/Index.asp>
26. <https://kataskevastikh.gr/%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%80%CF%84%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B1-%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%86%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B9%CE%BD%CE%AF%CE%BF%CF%85>
27. <https://diakogeorgiou.gr/index.php/simvoules-arthra/72-10o-stadio-vapsimata-elaioxromatismoi>
28. <https://www.home-garden.gr/ypiresies/anakainisi-epaggelmatikoy-horoy/diamorfosi-exoterikon-horon>
29. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%BF%CE%BC%CE%AE_%CE%91%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7%CF%82_%CE%95%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%B9%CF%8E%CE%BD
30. <https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/CIV1529/2.3%20%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B7%20III%20-%20%CE%A7%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82%20%CF%80%CF%81%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82%20%CE%AD%CF%81%CE%B3%CF%89%CE%BD.pdf>

31. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%BA%CF%85%CF%81%CF%8C%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1>
32. <http://pavetest.gr/index.php/el/proionta-gr/reystothta-synektikothta-skyrodematos-gr/dokimh-kathishs-plhres-set-gr>
33. <http://www.paver.gr/shop/skyrodema/konos-kathisis-detail>
34. http://portal.tee.gr/portal/page/portal/MATERIAL_GUIDES/CEMENT/SK8.HTM#%CE%95%CE%9B%CE%95%CE%93%CE%A7%CE%9F%CE%99
35. <http://ggs.com.cy/yphresies/deigmatolhpsies>
36. <https://www.teemag.gr/ftp/2016/fek.pdf>

37. https://www.google.com/search?q=%CE%B5%CE%BA%CF%83%CE%BA%CE%B1%CF%86%CE%B5%CF%82+%CE%BA%CE%B1%CE%B9+%CF%84%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%B9&sxsrf=ALiCzsbeeIS3unNNPNmEQiLn2xSBnbaBkg:1651240256241&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwaw6Wntbn3AhVqRvEDHcnsBO8Q_AUoAnoECAEQBA&biw=1366&bih=625&dpr=1#imgrc=RN0p4DuSmt_NcM
38. https://www.google.com/search?q=%CE%B5%CE%BA%CF%83%CE%BA%CE%B1%CF%86%CE%B5%CF%82+&tbm=isch&ved=2ahUKEwib2bCotbn3AhUjjv0HHSLVBC0Q2-cCegQIABAA&oq=%CE%B5%CE%BA%CF%83%CE%BA%CE%B1%CF%86%CE%B5%CF%82+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIHCCMQ7wMQJ1DJCljJCmD-DGgAcAB4AIAB6AGIAccDkgEDMi0ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=Qu1rYpuwH6Oc9u8PoqqT6AI&bih=625&biw=1366#imgrc=wS3zUWBTgv7R0M
39. https://kamposite.files.wordpress.com/2016/07/img_7306.jpg
40. https://www.google.com/search?q=%CE%BC%CE%B1%CE%BD+%CF%86%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B7%CE%B3%CF%8C+%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B5%CF%80%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF&tbm=isch&ved=2ahUKEwj3192a_7n3AhXJhqQKHdG0AI8Q2-cCegQIABAA&oq=%CE%BC%CE%B1%CE%BD+%CF%86%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B7%CE%B3%CF%8C+%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B5%CF%80%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF&gs_lcp=CgNpbWcQAzoHCCMQ7wMQJ1CRBljaHGDVH2gAcAB4AIABfYgBiwySAQQwLjE0mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=vjpsYveAB8mNkgXR6YL4CA&bih=568&biw=1349&hl=el#imgrc=9bcQOKHer_LqoM
41. https://www.google.com/search?q=komatsu+pw+200-7&tbm=isch&ved=2ahUKEwihrdfXg7r3AhUfi_0HHQZoCZgQ2-cCegQIABAA&oq=komatsu+pw+200-7&gs_lcp=CgNpbWcQAzoICAAQgAQQsQM6BQgAEIAEOgsIABCABBcxAxCDAToHCCMQ7wMQJzoECAAQEzoGCAAQHhATOgQIABAEUKAKWNQ4YMs6aABwAHgDgAG_EIgb7USSARIwLjEwLjQtMS4wLjIuMC4yLjGYAQCgAQGqAQtn3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=bz9sYuG5KYWW9u8PhtClwAk&bih=568&biw=1349&hl=el#imgrc=Ddu6vzUW72xsHM
42. <https://www.truck1.gr/construction-machinery/wheel-loaders/komatsu-wa270-8-a5803675.html>

43. <https://www.tradebit.com/filedetail.php/278233414-komatsu-wa120-3-manual-collection-2-manuals>
44. http://vtsakalos.blogspot.com/2010/02/blog-post_09.html
45. <https://www.ktirio.gr/el/%CE%B5%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CF%82/%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%86%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%86%CF%89%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B9%CE%BD%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%BC%CE%B5-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%80%CE%AE>
46. <http://www.imdramas.gr/news/?id=990>
47. <https://www.texnikos.gr/steganopoiisi/221-asfaltopana-vasikes-gnoseis>
48. <https://www.monosystems.gr/thermomonomosi-upogeiou/>
49. <https://smartbuilding.gr/%CF%80%CF%8E%CF%82-%CF%87%CF%84%CE%AF%CE%B6%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%B9-%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CF%83%CF%80%CE%AF%CF%84%CE%B9/%CF%87%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%B5%CE%BA%CF%83%CE%BA%CE%B1%CF%86%CE%AD%CF%82/>
50. <http://www.insoft.gr/ika99.htm>
51. <https://www.ktirio.gr/el/%CE%B5%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CF%82/%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%86%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1/%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%86%CF%89%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B9%CE%BD%CE%AF%CE%BF%CF%85-%CE%BC%CE%B5-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CF%80%CE%AE>
52. Εικόνα Εξωφύλλου: <https://stanpanag.gr/photogallery.php?l=el>

Προγράμματα-Λογισμικά

1. Microsoft office 2019 (Word, Excel,Power Point)
2. Ms Project 2019
3. Autocad 2017
4. Lumion 6.0

Παράρτημα Α (Πίνακας Συντελεστών Ημερομισθίων ΙΚΑ)

Που προσδιορίζει τον αριθμό των ημερομισθίων ανά μονάδα οικοδομικής εργασίας και οι οποίες αναφέρονται στον αναλυτικό Προϋπολογισμό του έργου.

Α/Α	ΕΡΓΑΣΙΑ	ΜΟΝΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΩΝ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ					
1.01	Γενικές εκσκαφές γαιώδεις με μηχανικά μέσα (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,002			01
1.02	Γενικές εκσκαφές ημιβραχώδεις με μηχανικά μέσα εκτός κομπρεσέρ (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,004			01
1.03	Γενικές εκσκαφές βραχώδεις με μηχανικά μέσα εκτός κομπρεσέρ (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,005			01
1.04	Εκσκαφές θεμελίων γαιώδεις με μηχανικά μέσα (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,003			01
1.05	Εκσκαφές θεμελίων ημιβραχώδεις με μηχανικά μέσα εκτός κομπρεσέρ (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,004			01
1.06	Εκσκαφές θεμελίων βραχώδεις με μηχανικά μέσα εκτός κομπρεσέρ (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,006			01
1.07	Επιχώσεις με μηχανικά μέσα (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση κλπ.)	M3	0,002			01
1.08	Εκσκαφές γαιώδεις με τα χέρια (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,360			01
1.09	Εκσκαφές ημιβραχώδεις με τα χέρια ή κομπρεσέρ (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,450			01
1.10	Εκσκαφές βραχώδεις με τα χέρια ή κομπρεσέρ (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά κλπ.)	M3	0,720			01
1.11	Επιχώσεις πάσης φύσεως με τα χέρια (περιλαμβάνεται φόρτωση, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση κλπ.)	M3	0,180			01
2.	ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ (με τα χέρια ή κομπρεσέρ)					
2.01	Καθαίρεση ωπλ. σκυροδέματος	M3	1,440			01
2.02	Καθαίρεσεις σκυροδεμάτων δαπέδων (όπλο ή ωπλισμένο με πλέγμα)	M3	0,900			01
2.03	Καθαίρεση πλινθοδομής συνήθους κονιάματος	M3	0,270			01
2.04	Καθαίρεση πλινθοδομής ισχυρού κονιάματος	M3	0,360			01
2.05	Καθαίρεση πλινθοδομίων πάσης φύσεως	M3	0,450			01
2.06	Καθαίρεση επιχρισμάτων	M2	0,080			01
2.07	Καθαίρεση τοίχων, εκ πλινθοδομίων για διάνοιξη ανοίγματος (θυρών, παραθύρων κλπ.)	τεμ.	0,333			01
2.08	Αποξήλωση ξύλινων ή μεταλλικών κουφωμάτων μετά των κασωμάτων τους	M2	0,202			01
2.09	Αποξήλωση κεραμιδιών στέγης (κεραμίδια καρφωτά, δετά ή κολυπητά)	M2	0,018			01
2.10	Αποξήλωση σκελετού (ζευκτών κλπ.) στέγης πάσης φύσεως	M2	0,036			01
2.11	Αποξήλωση κυματοειδών φύλλων επικάλυψης πάσης φύσεως (αμιαντοσιμέντου, μεταλλικών κλπ.)	M2	0,013			01
2.12	Αποξήλωση δαπέδων εκ φυσικών ή τεχνητών πλακών ή πλακιδίων ή μαρμάρων πάσης φύσεως	M2	0,027			01
2.13	Αποξήλωση ξύλινων δαπέδων	M2	0,022			01
2.14	Αποξήλωση υγρομόνωσης με ασφαλτόπανο ή μεμβράνη	M2	0,009			01
2.15	Αποξήλωση θερμομόνωσης πάσης φύσεως	M2	0,007			01
2.16	Απομάκρυνση και φόρτωση δια χειρών πάσης φύσεως προϊόντων καθαίρεσεων ή αποξηλώσεων	M3	0,270			01
3.	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ					
3.01	Οπλισμένα σκυροδέματα	M3	0,810			01
3.02	Ελαφρά ωπλ. σκυροδέματα (με πλέγμα)	M3	0,450			01
3.03	Ελαφροπετόν πάσης φύσεως (BETOCEL, περιπόδεμα κλπ.)	M3	0,270			01
3.04	Άοπλο σκυρόδεμα (GROS-BETON)	M3	0,315			01
3.05	Εξισωτικές στρώσεις (γεμίσματα δαπέδων με γαρμπιλοπιετόν, ελαφροπετόν κλπ)	M2	0,018			01
3.06	Επιφάνειες εμφανούς σκυροδέματος	M2	0,027			01
3.07	Σενάζ δρομικά	M.M.	0,036			01
3.08	Σενάζ μπατικά	M.M.	0,063			01
3.09	Μανδύες έγχυτου σκυροδέματος (οπλισμός, ξυλότυπος, σκυρόδεμα)	M3	1,350			01
3.10	Μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος(οπλισμός, σκυρόδεμα)	M2	0,225			01
3.11	Βάσεις ανεμογεννητριών (εφόσον δεν υπάρχει προϋπολογισμός)	M3	0,180			01
3.12	Οπλισμένο σκυρόδεμα αντιστήριξης πρανιών βαθέων εκσκαφών	M3	0,200			01
3.13	Οπλισμένα σκυροδέματα περιβάλλοντος χώρου	M3	0,400			01
4.	ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ					
4.01	Λιθοδομές με αργούς λίθους	M2	0,270			02
4.02	Λιθοδομές με λαξευτούς λίθους (λάξευμα επι τόπου)	M2	0,630			02
4.03	Πλινθοδομές δρομικές	M2	0,054			02
4.04	Πλινθοδομές μπατικές	M2	0,090			02
4.05	Τσιμεντοπλινθοδομές	M2	0,036			02
4.06	Πλινθοδομές εξ ελαφρών πλινθών (κισσηροπλινθοδομές, τύπου ALFA-BLOCK κλπ.)	M2	0,031			02
4.07	Διακοσμητικά τούβλα και υαλότουβλα	M2	0,180			02
5.	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ					
5.01	Ασβεστοσιμεντοκονιάματα τριπτά	M2	0,040			03
5.02	Τσιμεντοκονιάματα τριπτά (με ή χωρίς μονωτικά πρόσμικτα)	M2	0,072			03
5.03	Ασβεστοσιμεντοκονιάματα με τελευταία στρώση σαγρά	M2	0,045			03
5.04	Επιχρίσματα τύπου αρπφισιέλ	M2	0,063			03
5.05	Επιχρίσματα με τελευταία στρώση πεταχτή (χωριάτικου τύπου)	M2	0,036			03
5.06	Επιχρίσματα τραβηχτά	M.M.	0,198			03
6.	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΤΟΙΧΩΝ					
6.01	Με κεραμικά πλακάκια κολλητά	M2	0,090			03
6.02	Με κεραμικά πλακάκια με χρήση τσιμεντοκονιάματος	M2	0,108			03

6.03	Με ξύλο	M2	-----			
6.04	Με διακοσμητικά τούβλα	M2	0,162			03
6.05	Με τεχνητές ή φυσικές πλάκες ή πέτρα (π.χ. σχιστόλιθο κλπ.)	M2	0,144			03
6.06	Με ορθοαμάρωση	M2	0,135			03
6.07	Με φύλλα μεταλλικά (αλουμινίου κλπ)	M2	-----			
7.	ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ					
7.01	Με τσιμεντοκόλλα	M2	0,036			04
7.02	Με τσιμεντόπλακες πάσης φύσεως	M2	0,045			04
7.03	Με γαρμπιλομωσαϊκό (χωρίς λείτριμη και στίβωση)	M2	0,045			04
7.04	Με μωσαϊκό λευκού τσιμέντου (χωρίς λείτριμη και στίβωση)	M2	0,054			04
7.05	Με φυσικές πλάκες (Καρύστου κλπ.)	M2	0,099			04
7.06	Με πλάκες μαρμάρου (χωρίς λείτριμη και στίβωση)	M2	0,108			04
7.07	Με κεραμικά πλακάκια	M2	0,099			04
7.08	Με ξύλινα δάπεδα καρφωτά επί καθρόνιων (χωρίς τρίψιμο και βερνίκωμα)	M2	0,126			04
7.09	Με ξύλινα κολλητά δάπεδα (χωρίς τρίψιμο και βερνίκωμα)	M2	0,081			04
7.10	Με πλαστικά πλακάκια ή τάπητα (πλαστικό, μοκέτα κλπ.)	M2	-----			
7.11	Λείτριμη και στίβωση δαπέδων μωσαϊκών ή μαρμάρων	M2	0,036			04
7.12	Τρίψιμο και βερνίκωμα ξύλινων δαπέδων	M2	0,031			04
8.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ - ΣΤΕΓΑΝΩΣΕΙΣ					
8.01	Υγρομόνωση με πάσης φύσεως μεμβράνες ή ασφαλτόπανα	M2	0,018			05
8.02	Υγρομόνωση με πάσης φύσεως επαλειφόμενο υλικό	M2	0,009			05
8.03	Θερμομόνωση με τοποθέτηση πάσης φύσεως θερμομονωτικών πλακών	M2	0,006			05
9.	ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ					
9.01	Ποδιές, κατώφλια, επίστρωση στέμμεν σιθραίων	M.M.	0,045			04
9.02	Επένδυση βαθμίδων (πάτημα, ρίχτι)	M.M.	0,090			04
9.03	Σκαλομέρια	Ζεύγος	0,018			04
9.04	Σοβατεπιά	M.M.	0,022			04
10.	ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ					
10.01	Επίχρισμα σε μεταλλικό πλέγμα	M2	0,090			03
10.02	Από γυμωσανίδες	M2	-----			
10.03	Από πλάκες ορυκτών ινών με μεταλλικό σκελετό	M2	-----			
10.04	Από ξύλο	M2	-----			
11.	ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ					
11.01	Επικεράμωση με κεραμίδια κολυμητά	M2	0,081			01
11.02	Επικεράμωση με κεραμίδια καρφωτά ή δετά	M2	0,031			01
11.03	Ξύλινος σκελετός στέγης εδραζόμενος	M2	0,045			01
11.04	Ξύλινος σκελετός στέγης αυτοφερόμενος	M2	0,108			01
11.05	Επικάλυψη με σχιστόπλακες εν ξηρώ	M2	0,031			01
11.06	Επικάλυψη με σχιστόπλακες κολυμητές	M2	0,090			01
11.07	Επικάλυψη με κυματοειδείς πλάκες αμιαντοσιμεντου, πλαστικού, μεταλλικές κλπ.	M2	0,009			01
12.	ΣΤΗΘΑΙΑ					
12.01	Από ιπλισμένο σκυρόδεμα	M.M.	0,090			01
13.	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ					
13.01	Υδροχρωματισμοί πάσης φύσεως	M2	0,009			05
13.02	Πλαστικά απλά επί τοίχου	M2	0,027			05
13.03	Πλαστικά ή ριπολίνες σταπουλαριστά επί τοίχου	M2	0,040			05
13.04	Επαναχρωματισμός τοίχων με πλαστικά ή ριπολίνες	M2	0,027			05
13.05	Χρωματισμοί ή επαναχρωματισμοί με ακρυλικό ή τσιμεντόχρωμα	M2	0,027			05
13.06	Χρωματισμοί ή επαναχρωματισμοί με ρελιέφ	M2	0,036			05
13.07	Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών	M2	0,063			05
13.08	Χρωματισμοί σιδηρών επιφανειών	M2	0,072			05
13.09	Χρωματισμοί σωλήνων και ξύλινων ή σιδηρών κουραστών	M.M.	0,027			05
13.10	Επαναχρωματισμός ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών	M2	0,045			05
13.11	Βερνικοχρωματισμοί ξύλινων επιφανειών	M2	0,135			05
14.	ΔΙΑΦΟΡΑ					
14.01	Κατασκευή τζακιού	τεμ.	2,700			06
14.02	Καμινάδα μετά ικριωμάτων	M.M.	0,225			06
14.03	Ικριώματα ξύλινα ή σιδηρά	M2	0,013			06
15.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΩΡΟΣ					
	Ο αριθμός ημερομισθίων περιβάλλοντος χώρου προκύπτει με την προμέτρηση των εργασιών και εφαρμογή του παρόντος πίνακος					06
	ΣΥΝΟΛΟ ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΩΝ :					

Προκαταβολή ΙΚΑ-ΕΤΑΜ = ___ x ___ x ___ x ___ = _____ €

(ποσοστό προκαταβολής Χ Σύνολο Ημερομισθίων Χ Χ Μέσο ημερομίσθιο Χ ποσοστό εισφοράς)

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

