



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΠΡΩΗΝ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)

Σπίτια από Containers

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

Στυλιανού Περράκη

(ΑΕΜ: BS05216)

Επιβλέπων : Χαδιώ Κωνσταντία
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Κοζάνη Νοέμβριος – 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Σπίτια από Containers

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

Στυλιανού Περράκη

(ΑΕΜ: BS05216)

Επιβλέπων : Χαδιώ Κωνσταντία

Αρχιτέκτων Μηχανικός

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την

.....
Χαδιώ Κωνσταντία
Αρχιτέκτων Μηχανικός

.....
Ντομοπούλου Ασημίνα
Χημικός Μηχανικός

.....
Δινοπούλου Βάγια
Μηχανικός Παραγωγής
και Διοίκησης

Κοζάνη Νοέμβριος - 2023

Copyright © 2023 – Στυλιανός Περράκης

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.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων

Λίστα Εικόνων.....	6
Περίληψη	9
Ευχαριστίες.....	10
Κεφάλαιο 1: Σύγχρονα παραδείγματα εφαρμογών των containers	11
1.1 Εισαγωγή.....	11
1.2 Σκοπός.....	11
1.3 Χαρακτηριστικά των container houses	11
1.4 Ιστορική αναδρομή – Σύγχρονα παραδείγματα εφαρμογών	11
1.4.1 Ιστορική αναδρομή	11
1.4.2 Σύγχρονα παραδείγματα.....	12
1.4.3 Graceville Container House	12
1.4.4 Tempo Houses.....	15
1.4.5 EContainer-Shipping Container Bridge	18
1.4.6 Freitag Flagship Store	20
1.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των container houses	22
1.5.1 Πλεονεκτήματα.....	23
1.5.2 Μειονεκτήματα.....	23
Κεφάλαιο 2: Ιδέα – Σκίτσα – 2D Σχέδια της κατοικίας	24
2.1 Εισαγωγή.....	24
2.2 Mind-map.....	24
2.3 Mood-board.....	25
2.4 Σε ποια ομάδα πληθυσμού απευθύνεται το project;.....	25
2.5 Ιδέα και σκίτσα του project.....	26
2.5.1 Σκίτσο 1.....	26
2.5.2 Σκίτσο 2.....	27
2.5.3 Σκίτσο 3.....	28
2.6 Αρχιτεκτονικά Σχέδια	29
2.6.1 Κάτοψη ισογείου.....	29
2.6.2 Κάτοψη α' ορόφου	30
2.6.3 Τομές της κατοικίας.....	31

2.6.4	Όψεις της κατοικίας	33
2.6.5	Τοπογραφικό διάγραμμα	36
2.6.6	Τεχνικές προδιαγραφές.....	37
2.6.7	Χρονικός προγραμματισμός	38
2.7	Στατική Μελέτη.....	39
2.8	Μελέτη Ύδρευσης-Αποχέτευσης	41
2.9	Μελέτη Θερμομόνωσης	46
2.10	Μελέτη πυροπροστασίας.....	48
2.11	Μελέτη Καύσιμου-Αερίου	50
Κεφάλαιο 3: Φωτορεαλιστικές εικόνες – Μακέτα του Container House		51
3.1	Εισαγωγή	51
3.2	Δημιουργία 3D σχεδίου με τη βοήθεια του Autocad	51
3.3	Μακέτα της κατοικίας.....	52
3.4	Φωτορεαλισμός και δημιουργία του περιβάλλοντος μέσω GIS	53
3.4.1	Δημιουργία του περιβάλλοντος μέσω GIS	54
3.5	Τελικά σχέδια της κατοικίας.....	55
3.5.1	Εσωτερικοί χώροι.....	56
3.5.2	Εξωτερικός χώρος	63
Συμπεράσματα		65
Προτάσεις επέκτασης του project.....		65
Βιβλιογραφία.....		66

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1: Graceville container house (exterior)	13
Εικόνα 2: 2ος όροφος κουζίνα/σαλόνι	14
Εικόνα 3: Κατόψεις ορόφων του Graceville	15
Εικόνα 4: Φοιτητικές κατοικίες	16
Εικόνα 5: W4 (εργατική κατοικία)	17

Εικόνα 6: W6 (εργατική κατοικία)	17
Εικόνα 7: Κτίριο λέσχης από containers	18
Εικόνα 8: Αρχιτεκτονικά Σχέδια της EContainer Bridge	18
Εικόνα 9: EContainer bridge	19
Εικόνα 10: Freitag Flagship Store.....	20
Εικόνα 11: Εσωτερικές κλίμακες και αποθηκευτικός χώρος	21
Εικόνα 12: Εσωτερικός χώρος ενός καταστήματος του Freitag Flagship Store	22
Εικόνα 13: Mind-Map.....	24
Εικόνα 14: Mood-Board	25
Εικόνα 15: 1ο Σκίτσο	26
Εικόνα 16: 2ο Σκίτσο	27
Εικόνα 17: 3ο Σκίτσο	28
Εικόνα 18: Κάτοψη Ισογείου (αρχιτεκτονικά)	29
Εικόνα 19: Κάτοψη Α' ορόφου (αρχιτεκτονικά)	30
Εικόνα 20: Τομή Α-Α'	31
Εικόνα 21: Τομή Β-Β'	32
Εικόνα 22: Βόρεια Όψη.....	33
Εικόνα 23: Νότια Όψη.....	34
Εικόνα 24: Ανατολική Όψη.....	35
Εικόνα 25: Δυτική Όψη	36
Εικόνα 26: Τοπογραφικό Διάγραμμα	37
Εικόνα 27: Χρονοδιάγραμμα Εργασιών	39
Εικόνα 28: Κάτοψη ισογείου (στατικά).....	40
Εικόνα 29: Κάτοψη ορόφου (στατικά).....	41
Εικόνα 30: Κάτοψη Ισογείου (δικτύου σωληνώσεων).....	42
Εικόνα 31: Κάτοψη Α' ορόφου (δικτύου σωληνώσεων).....	43
Εικόνα 32: Τομές δεξαμενής-αντλίας και σχέδιο δεξαμενής.....	44

Εικόνα 33: Κάτοψη τοποθέτησης υπόγειας δεξαμενής	45
Εικόνα 34: Κάτοψη Ισογείο (θερμομόνωση).....	46
Εικόνα 35: Κάτοψη Α' ορόφου (θερμομόνωση).....	47
Εικόνα 36: Κάτοψη Ισογείου (πυρασφάλεια)	48
Εικόνα 37: Κάτοψη Α' ορόφου (πυρασφάλεια)	49
Εικόνα 38: Πρόσοψη Κατοικίας (conceptual)	51
Εικόνα 39: Πλαϊνή 3D Όψη (conceptual)	52
Εικόνα 40: Μακέτα της κατοικίας.....	53
Εικόνα 41: 3D χάρτης της περιοχής.....	54
Εικόνα 42: 3D σχέδιο της κατοικίας.....	55
Εικόνα 43: Σαλόνι (ισόγειο).....	56
Εικόνα 44: Υπνοδωμάτιο (ισόγειο).....	57
Εικόνα 45: WC (ισόγειο).....	57
Εικόνα 46: Τραπεζαρία (ισόγειο).....	58
Εικόνα 47: Κουζίνα (ισόγειο).....	59
Εικόνα 48: Μεγάλο υπνοδωμάτιο (όροφος).....	59
Εικόνα 49: Μεγάλο μπάνιο (όροφος)	60
Εικόνα 50: Γραφείο (όροφος).....	61
Εικόνα 51: Μικρό υπνοδωμάτιο (όροφος).....	61
Εικόνα 52: Λουτρό (όροφος)	62
Εικόνα 53: Container House (με θέα)	63
Εικόνα 54: Container House (parking area).....	64

Περίληψη

Η παρακάτω εργασία συγγράφηκε για τις μελέτες που απαιτούνται ώστε να εκδοθεί μια οικοδομική άδεια προκάτ κτιρίων, συγκεκριμένα από εμπορευματοκιβώτια φορητών. Ξεκινώντας, στο πρώτο κεφάλαιο, με τα πιο βασικά χαρακτηριστικά των containers, συνεχίζοντας σε μια ιστορική αναδρομή για τον δημιουργό της ιδέας, τις αρχικές και μετέπειτα χρήσεις τους, στη συνέχεια με μερικά σύγχρονα παραδείγματα για μερικές από τις χρήσεις των containers και κλείνοντας το κεφάλαιο με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που συναντάμε.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναφέρεται για ποια ομάδα πληθυσμού είναι κατάλληλη η κατοικία. Το κεφάλαιο αυτό, ξεκινάει με την σύλληψη της ιδέας καθώς και την ανάλυση της με εννοιολογικό χάρτη, δημιουργούνται τα πρώτα σχέδια για να βοηθήσουν στην τελική σχεδιαστική μορφή που θα έχει η κατοικία και αναλύονται όλα τα χαρακτηριστικά της κατοικίας, τεχνικά χαρακτηριστικά, όψεις, κατόψεις και τομές, τοποθεσία υλοποίησης, εκτιμώμενος χρόνος και εκτιμώμενο κόστος της κατασκευής.

Το τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα τρισδιάστατα σχέδια και η κατάσκευη της μακέτας. Σε αυτό το κεφάλαιο, γίνεται μια αναφορά στα στάδια υλοποίησης της μακέτας και παρουσιάζονται φωτογραφίες της, αναλύεται η διαδικασία επεξεργασίας των 3D σχεδίων μεταξύ των δύο προγραμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν, παρουσιάζονται φωτορεαλιστικές εικόνες του project με τον διαμορφωμένο χώρο του γεωτεμαχίου και τους εσωτερικούς χώρους.

Ευχαριστίες

Η έμπνευση για το θέμα το εργασίας προέκυψε κατόπιν συνεννόησης με την υπεύθυνη καθηγήτρια, όταν της ανέφερα ότι ήθελα να ασχοληθώ με των τομέα των κατοικιών. Η κύρια αιτία που με ώθησε για να ασχοληθώ με τις κατοικίες ήταν, η τεχνική εταιρεία του κ. Ρούσσου Ιάκωβου, στο οποίο πραγματοποίησα την πρακτική μου άσκηση, τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω για τις συμβουλές και γνώσεις που μου παρείχαν κατά την διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς, συγγενείς και φίλους μου, τον κ. Γκάτσο Ηλία για την βοήθεια που μου προσέφερε για την υλοποίηση της μακέτας, την υπεύθυνη καθηγήτρια κα Χαδιώ Κωνσταντία για το ενδιαφέρον που έδειξε καθ' όλη την διάρκεια της εργασίας μου, τον φίλο μου Μπίτσο Απόστολο, τον οποίο συμβουλευτικά για την μορφή της εργάσιας, ένα ειδικό ευχαριστώ στην φίλη και καθηγήτρια μου Πλάκα Κυριακή που αποτελεί έμπνευση για εμένα. Η εργασία αυτή αφιερώνεται σε όλους εκείνους πίστεψαν και με βοήθησαν για να πραγματοποιηθεί.

Κεφάλαιο 1: Σύγχρονα παραδείγματα εφαρμογών των containers

1.1 Εισαγωγή

Τα σπίτια container είναι ένα εξαιρετικά πολύπλοκο θέμα ως προς την σχεδίαση, αλλά και την υλοποίησή τους. Οι βασικές αρχές τους έχουν να κάνουν με την επαναχρησιμοποίηση, την ευελιξία και την άρθρωσή τους. Οι δύο κύριες κατηγορίες που χωρίζονται σε μια μικρή μονάδα (1-3 container μαζί), ή σε ένα μεγάλο σύμπλεγμα (5 και άνω container).

1.2 Σκοπός

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη και η δημιουργία μιας νέας κατοικίας από containers. Ερευνώντας, τις ήδη υπάρχοντες κατοικίες από εμπορευματοκιβώτια και βρίσκοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, θα βοηθηθούμε στο να δημιουργηθεί μια νέα κατοικία, η οποία θα έχει όλους τους απαραίτητους χώρους για το κοινό και θα είναι λειτουργική.

1.3 Χαρακτηριστικά των container houses

Reuse, portable και modular είναι τα τρία χαρακτηριστικά των σπιτιών αυτών. Με την έννοια reuse εννοούμε την επαναχρησιμοποίηση των ήδη παλαιών κοντέινερ, τα οποία μπορούν να μεταφέρονται (portable) από δύο ή παραπάνω φορτηγά, (όταν πληρούν τις προϋποθέσεις μεγέθους όσο είναι οι διαστάσεις του άξονα του φορτηγού που τα μεταφέρει), μετατρέποντας τα πιο εύχρηστα σε μετακομήσεις. Το τελικό τους χαρακτηριστικό είναι η άρθρωση (modular) μεταξύ τους δηλαδή, η ένωση μεταξύ τους για την δημιουργία ενός συγκροτήματος κατοικιών, με αυτόν τον τρόπο τα containers είναι πιο οικονομικά από τα συμβατικά σπίτια (με προϋπόθεση ότι μένουν σε ένα σημείο, αλλά και το σημείο αφετηρίας τους να είναι σε κοντινή απόσταση από τον προορισμό τους) καθώς, επίσης δεν απαιτούνται διάφορες οικοδομικές κατεργασίες πριν και κατά την διάρκεια τοποθέτησής τους, παρά μόνο θεωρητικοί έλεγχοι (στατικότητα, φωτισμού). Αξίζει να σημειωθεί ότι μπορούν να δημιουργηθούν αρκετές διατάξεις και σχήματα ανάλογα με την τοποθέτηση των κοντέινερ.

1.4 Ιστορική αναδρομή – Σύγχρονα παραδείγματα εφαρμογών

1.4.1 Ιστορική αναδρομή

Τα εμπορευματοκιβώτια εφευρέθηκαν από τον Malcom Mclean τη δεκαετία του 1950. Η κύρια χρήση τους ήταν στην ναυτιλία, δηλαδή στη μεταφορά εμπορευμάτων όπου μέχρι τότε

χρησιμοποιούνταν κιβώτια. Η χρήση των κοντέινερ ήταν ότι μπορούσαν να είναι στεγανά, που ήταν σημαντικό για την μεταφορά προϊόντων που απαιτούσαν ιδιαίτερη προσοχή στις απότομες μεταβολές θερμοκρασιών, μεγάλα σε μέγεθος που μπορούσαν να χωρέσουν αρκετά εμπορεύματα στο εσωτερικό τους και βολικά καθώς μπορούσε να επιτυχθεί ευκολότερη φορτοεκφόρτωση των εμπορευμάτων.

Η χρήση τους δε σταματάει εκεί τα κοντέινερ χρησιμοποιήθηκαν και από τις δυνάμεις του στρατού. Κατά την διάρκεια του πολέμου στο Βιετνάμ, τα κοντέινερ ήταν μια πολύ χρήσιμη ιδέα επειδή οι μονάδες στρατού έπρεπε να μεταφέρουν προμήθειες εύκολα και κάτω από δύσκολες συνθήκες. Τα κοντέινερ ήταν τόσο αποτελεσματικά στη χρήση που ο στρατός τα χρησιμοποίησε και για την στέγαση των μονάδων του, μετατρέποντας τα σε καταφύγια έκτακτης ανάγκης λόγω της εύκολης οχύρωσης τους και της ασφάλειας που ήδη προσέφερε η λαμαρίνα τους.

Η πρώτη μεταφορά και κατασκευή σπιτιού από κοντέινερ ήταν από τον Phillip Clark. Ο Clark δεν ήταν ο πρωτοπόρος της ιδέας αλλά ήταν ο πρώτος που είχε επίσημα αρχεία οπότε γνωστοποιήθηκε η ιδέα του το 1987. Το 1994, γράφτηκε ένα βιβλίο από τον Steward Brand για την χρήση εμπορευματοκιβωτίων ως γραφεία. Ένα από τα βιβλία του ήταν το «How Buildings Learn» που περιέγραφε την αλλαγή χρήσης των κοντέινερ σε κτίρια. Η ζήτηση των container houses ξεκίνησε το 2012, όταν ένα ζευγάρι έχασε το σπίτι τους από πλημμύρα. Το καινούργιο τους σπίτι ονομάστηκε Graceville Container House, αποτελούνταν από 31 εμπορευματοκιβώτια με συνολικό εμβαδόν τα 557.41 cm². Το παραπάνω γεγονός είχε προβληθεί στην τηλεόραση κεντρίζοντας το ενδιαφέρον του κόσμου απέναντι στα container houses.

1.4.2 Σύγχρονα παραδείγματα

Στη σημερινή εποχή η χρήση των εμπορευματοκιβωτίων είναι αρκετά διαδεδομένη στις περισσότερες χώρες του κόσμου. Πλέον, τα εμπορευματοκιβώτια έχουν αλλάξει τα «στάναρ» της αρχιτεκτονικής, δημιουργώντας μια ξεχωριστή κατηγορία στο κεφάλαιο για βιώσιμες κατοικίες.

Τα παραδείγματα που μου έκαναν εντύπωση είναι :

- Το Graceville container house, 8 Jaora Street, Graceville, στο Queensland της Αυστραλίας.
- Τα Tempo Housing, στο Άμστερνταμ της Ολλανδίας.
- Η γέφυρα ECOtainer, στο Τελ Αβίβ του Ισραήλ.
- Freitag Flagship Store, στη συνοικία Geroldstrasse της Ζυρίχης, Ελβετία.

1.4.3 Graceville Container House

Ξεκινώντας από το Graceville container house, το οποίο κατασκευάσθηκε το 2013 από τους Todd και Diana Miller. Το project αυτό, δημιουργήθηκε στην 8 Jaora Street, στο Queensland της Αυστραλίας και έχει έκταση 1.828,80m², είναι τριόροφο και αποτελείται από 31 νέα εμπορευματοκιβώτια. Για την δημιουργία αυτής της κατοικίας ο Todd και η Diana έπρεπε να κατεδαφίσουν το τότε υφιστάμενο κτίσμα και να προετοιμάσουν τα θεμέλια. Για τα θεμέλια τοποθετήθηκαν τιμεντένιες προβλήτες 9m υπογείου με σκοπό την προστασία της κατοικίας από δυνάμεις ανύψωσης, που μπορούσαν να προκληθούν από πλημμύρες.

Η επόμενη ενέργεια ήταν να συναρμολογηθούν μεταξύ τους τα containers, αφού παραδόθηκαν στο χώρο ξεκίνησαν οι εργασίες ηλεκτροκόλλησης τους ξεκινώντας από το ισόγειο και φτάνοντας στον 2^ο όροφο. Έπειτα, ο Todd χρησιμοποίησε τροχούς κοπής για την αφαίρεση

των κυματοειδές τοιχομάτων των containers και στη συνέχεια πρόσθεσε αρκετές δοκούς τύπου I για να στηρίξει τα κένα των χώρων που είχαν δημιουργηθεί από την αφαίρεση των τοιχομάτων.

Όσο για την μόνωση της κατοικίας, εξωτερικά χρησιμοποιήθηκε θερμική ανακλαστική επιστρώση για την μείωση της θερμότητας από τον ήλιο, στο εσωτερικό χρησιμοποιήθηκαν ρόπαλα πετροβάμβακα ανάμεσα στα τοιχώματα και φύλλα πολυστερίνης πάχους περίπου 10cm πάνω από την οροφή και επίσης για την κατασκευή των παραθύρων χρησιμοποιήθηκε low e-glass, δηλαδή γυαλί χαμηλής εκπομπής, το οποίο ενεργειακά είναι αρκετά αποδοτικό μειώνοντας την ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται μέσω των παραθύρων και παράλληλα επιτρέπει την μεταφορά του φυσικού φωτός στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου. Αυτό που με εντυπωσίασε στον τομέα της θερμομόνωσης είναι ότι λόγω των αμέτρητων παραθύρων, των αρκετών πορτών και των περσίδων σε συνδυασμό με τις μονώσεις καθιστούν την κατοικία τόσο βιώσιμη που δεν απαιτούνται συστήματα κλιματισμού, δηλαδή είναι αρκετά συναρπαστικό το γεγονός ότι ούτε ένα δωμάτιο δεν χρειάζεται συστήματα κλιματισμού για θέρμανση ή ψύξη του κοινού, διότι τα περισσότερα συμβατικά κτίρια απαιτούν τέτοια συστήματα, άλλο ένα θετικό είναι ότι λόγω της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας ετησίως, το Graceville container house είναι οικολογικό προς το περιβάλλον και ταυτόχρονα οι επενδύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο κομμάτι της μόνωσης σε βάθος χρόνου θα αποφέρουν το τετραπλάσιο ποσόν από εκείνο που δαπανήθηκε.

Εικόνα 1: Graceville container house (exterior)



Πηγή: <https://www.discovercontainers.com/projects/graceville-container-home/>

Όπως προανέφερα το Graceville container house αποτελείται από 3 ορόφους, ισόγειο, Α' όροφος και Β' όροφος. Η ιδέα των χώρων στο ισόγειο είναι εφευρετική και πρακτική, διότι όλοι οι χώροι χρησιμοποιούνται ως βοηθητικοί, επομένως το ισόγειο αποτελείται από ένα γκαράζ, ένα γραφείο, ένα στούντιο τέχνης, ένα λουτρό, και μία αίθουσα αναψυχής. Το έξυπνο σε αυτή την διαρρύθμιση είναι ότι ακόμα και σε περίπτωση πλημμύρας ολόκληρου του ισόγειου οι ιδιοκτήτες

θα μπορέσουν να ξεπεράσουν τις δύσκολες συνθήκες, αφού όλα τα αναγκαία θα υπάρχουν στους άλλους δύο ορόφους. Ο Α' όροφος αποτελείται από έναν εννιαίο χώρο κουζίνας-σαλονιού, τρία υπνοδωμάτια, ένα λουτρό, ένα πλυσταριό και ο κρυμμένος χώρος, πίσω από μια ξύλινη επένδυση, που περιέχει το 11^ο container βρίσκεται έξω από το σαλόνι και μπορεί να χωρέσει μια τραπεζαρία. Δύο από τα υπνοδωμάτια του Α' ορόφου συνδέονται με ένα μπάνιο στον Β' όροφο μέσω μιας σκάλας. Στον Β' όροφο συναντάμε ένα μικρό αναγνώστηριο, το οποίο καταλήγει στη μεγάλη κύρια σουίτα με ιδιωτικό μπάνιο και μία τεράστια βεράντα, το αναγνώστηριο και το κύριο υπνοδωμάτιο έχουν πρόσβαση στην βεράντα του Β' ορόφου. Έτσι 31 εμπορευματοκιβώτια χρησιμοποιήθηκαν για όλους τους ορόφους, με τα 10 να αποτελούν το ισόγειο, τα 11 να αποτελούν τον Α' όροφο και τα υπόλοιπα 10 τον Β' όροφο, με την διάταξη να είναι το ένα δίπλα στο άλλο σχηματίζοντας 2 πεντάδες και ενώνοντας τες μεταξύ τους, το ίδιο για κάθε όροφο, εκτός από το 11^ο container στον Α' όροφο το οποίο έχει μια προεξοχή (σαν έρκερ).

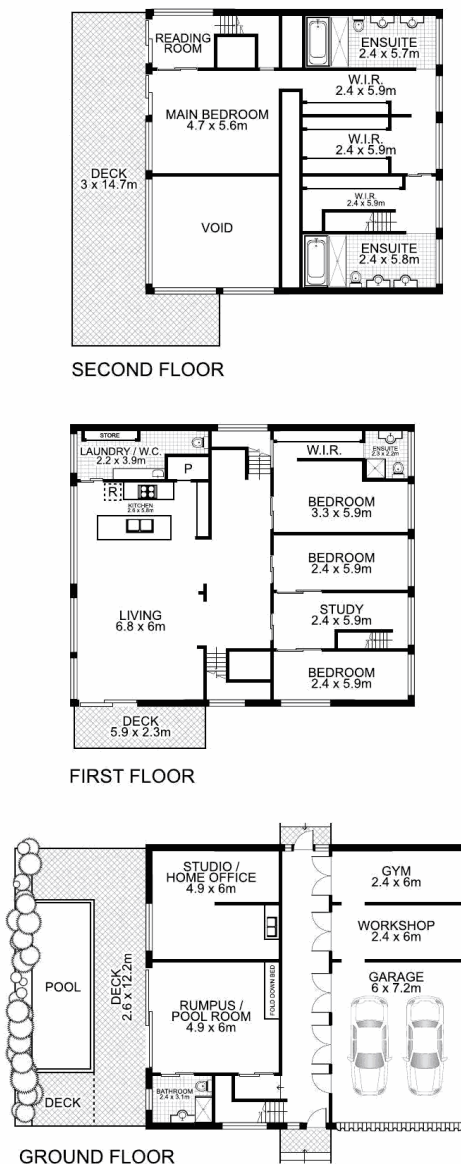
Εικόνα 2: 2ος όροφος κουζίνα/σαλόνι



Πηγή: <https://www.discovercontainers.com/projects/graceville-container-home/>

Η μελέτη της κατοικίας περιελάμβανε και μια πισίνα, τροπικό τοπίο εξωτερικά, μια ιδιαίτερη τοιχογραφία με πλακάκια στο κύριο λουτρό και αρκετά όμορφα graffiti τα οποία κοσμούν την κατοικία μετατρέποντας την σε ένα σημείο αναφοράς μεταξύ δύο κόσμων, του απλού και του ακριβού τρόπου ζωής. Η κατοικία προβλήθηκε από το τηλεοπτικό πρόγραμμα Grand Designs τον Οκτώβριο του 2014 και κέρδισε και βραβεία για τον εσωτερικό σχεδιασμό του και ως καινοτόμο κτίριο.

Εικόνα 3: Κατόψεις ορόφων του Graceville



Πηγή: <https://www.discovercontainers.com/projects/graceville-container-home/>

Το κόστος δημιουργίας όλου του project έφτασε περίπου στα 240.000 ευρώ, η βίλα αυτή όμως ήταν υπερβολικά μεγάλη για τον Todd και την οικογένειά του και έτσι πουλήθηκε τον Ιούνιο του 2014 για περίπου 850.000 ευρώ και δεν σταμάτησε εκεί, η βίλα ξαναπουλήθηκε τον Αύγουστο του 2021 για περίπου 1.304.000 ευρώ. Το project αυτό ήταν μια τεράστια επιτυχία σαν κατοικία αλλά και εμπορικά, διότι κέρδισε μέχρι και βραβεία για την κατασκευή του.

1.4.4 Tempo Houses

Το επόμενο project το οποίο μελέτησα είναι τα Tempo Houses, στο Άμστερνταμ της Ολλανδίας. Η σημασία των μονάδων αυτών είναι η οικονομική, εύκολη και πρακτική λύση σε προβλήματα στέγασης, από το οποίο παίρνει και το όνομα Temporary Houses (προσωρινές

κατοικίες), απευθύνεται κυρίως σε φοιτητές, εργαζόμενους, που αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν την χώρα τους λόγω μη εύρεση εργασίας και ως βοηθητικοί χώροι σε διάφορους συλλόγους ή μικρές λέσχες.

Στην Ολλανδία υπάρχει έλλειψη από φοιτητική στέγαση αρκετά χρόνια. Η WEMA είναι μια από τις εταιρίες που ασχολείται με την σχεδίαση και τοποθέτηση των μονάδων αυτών, τα containers για τους φοιτητές είναι η βασική μονάδα 6m x 3m, το οποίο έχει ατσάλινο σκελετό, σύγχρονα κουφώματα από pvc, καινούργια ανθεκτικά έπιπλα, εσωτερική επένδυση με λευκή μελαμίνη πάχους 10mm. Μπορούν να πραγματοποιηθούν πολυάριθμες διατάξεις για τα συγκροτήματα φοιτητικών κατοικιών, καθώς τα υλικά είναι ανθεκτικά και επαναχρησιμοποιούμενα.

Εικόνα 4: Φοιτητικές κατοικίες



Πηγή: https://www.wema.eu/Overige%20oplossingen?gclid=CjwKCAjwKipBhBtEiwAWjgwJVTFAde2KppRNgaDpMLskiE01hoCBkoQAvD_BwE&fbclid=IwAR3qovG5gH8hD8uDM7iEmhwP0h_FVsfkmE8IVb7UAyUlt9cpMCBEQQI8Q

Η δεύτερη, υποκατηγορία που δίνει λύση η WEMA είναι οι στέγαση για την εργασιακή τάξη. Για την στεγάση τους, υπάρχει η δυνατότητα αγοράς η ενοικίασης διαφόρων τύπων μονάδων, οι οποίες παρέχονται γρήγορα για την άμεση εξυπηρέτηση του κοινού.

Σε αυτή την κατηγορία πάλι τα υλικά είναι ικανοποιητικά και ανάλογα το εισόδημα του ενδιαφερόμενου προκύπτουν διάφορες επεμβάσεις στο εξωτερικό και το εσωτερικό των μονάδων, η κύρια διαφορά με τις φοιτητικές κατοικίες είναι ότι οι εργατικές είναι λίγο μεγαλύτερες και σε μέγεθος και εξοπλισμό επίπλων. Τα κύρια κτίσματα και οι διατάξεις τους είναι η μονάδα W4 και η μονάδα W6.

Εικόνα 5: W4 (εργατική κατοικία)



Πηγή: <https://www.wema.eu/Overige-oplossingen/Woonunits>

Η W4 μονάδα αποτελείται από ένα μικρό χωλ, το οποίο δίνει πρόσβαση σε άλλους 3 χώρους, ένα μικρό λουτρό, ένα γραφείο και ένα εννιαίο χώρο κουζίνας-σαλονιού, το οποίο παρέχει πρόσβαση σε ένα υπνοδωμάτιο.

Εικόνα 6: W6 (εργατική κατοικία)



Πηγή: <https://www.wema.eu/Overige-oplossingen/Woonunits>

Η μονάδα W6 είναι σχεδόν ίδια, με τις μόνες διαφορές ότι τα containers είναι λίγο μεγαλύτερα προσφέροντας ένα επιπλέον υπνοδωμάτιο με ένα μικρό χωλ για την πρόσβαση στο μεγάλο υπνοδωμάτιο και το σαλόνι.

Η τελευταία υποκατηγορία χρησιμότητας των εμπορευματοκιβωτίων είναι ως αποδυτήρια ή χώρος για λέσχη. Στις κατηγορίες αυτές, δεν απαιτούνται ιδιαίτερα υλικά απλά χωρίσματα με γυψοσανίδες πχ. για τον χώρο των αποδυτηρίων ώστε να υπάρχουν προσωπικοί χώροι για το κοινό. Μπορούν ακόμα να συννενοθούν και να δημιουργήσουν έναν όμιλο πχ. Κλαμπ, αθλητικό όμιλο, μικρό εικαστικό κέντρο, ακόμα και μικρές νοσοκομιακές μονάδες για έκτακτη ανάγκη, χωρίς να υπάρχει κάποια συγκεκριμένη διάταξη.

Εικόνα 7: Κτίριο λέσξης από containers



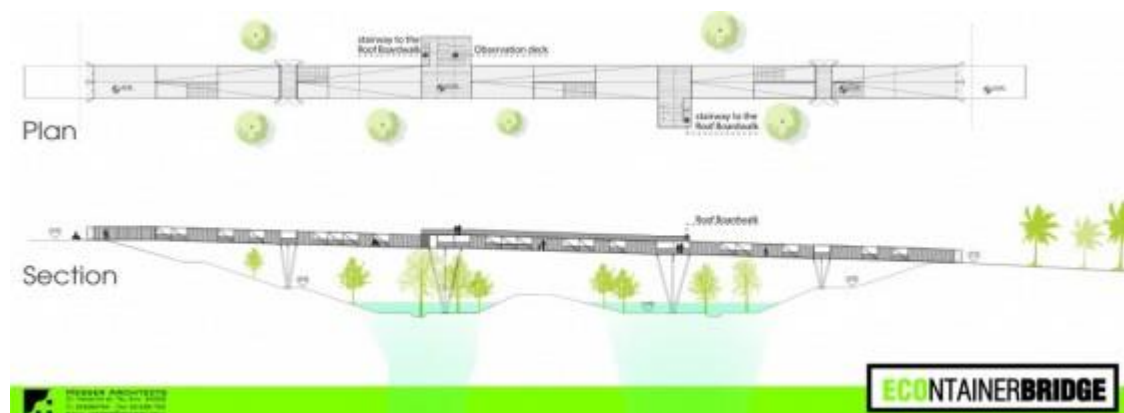
Πηγή: <https://www.wema.eu/Overige-oplossingen/Clubgebouwen-en-kleedkamers>

Τα Tempo Houses είναι ένα από τα αγαπημένα μου παραδείγματα ότι τα containers μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το μεγαλύτερο εύρος του πληθυσμού, επειδή είναι οικονομικά, μεταφέρονται και αρθρώνονται μεταξύ τους γρήγορα, χωρίς να απαιτούνται τυχόν εσωτερικές και εξωτερικές αλλαγές. Τα Tempo Houses, είναι η βάση για την δημιουργία του δικού μου project, μια πρακτική και όσο το δυνατόν πιο οικονομική κατοικία με όλους τους απαραίτητους χώρους.

1.4.5 EContainer-Shipping Container Bridge

Το concept αυτό είναι η κατασκευή μιας γέφυρας με την επαναχρησιμοποίηση container, στο πάρκο Ariel Sharon, κοντά στο Τέλ Αβίβ του Ισραήλ. Το project αυτό, δεν έχει ξεκινήσει να υλοποιηθεί, όμως έχει μελετηθεί μέχρι ένα συγκεκριμένο στάδιο, όμως παρ' όλα αυτά έχει κερδίσει τον διαγωνισμό Ariel Sharon Park. Μελετητής του έργου είναι η εταιρεία Yoan Messer Architects, η γέφυρα θα έχει απόσταση 160m και θα ενώνει το πάρκο Ariel Sharon με τον δρόμο Lod 461, που οδηγεί στο ανατολικό τμήμα του Τελ Αβίβ.

Εικόνα 8: Αρχιτεκτονικά Σχέδια της EContainer Bridge



Πηγή: <https://inhabitat.com/econtainer-recycled-shipping-container-bridge-to-provide-gateway-to-tel-avivs-arial-sharon-national-park/>

Για να πραγματοποιηθεί 3 τετράδες χαλύβδινων δοκών θα προσθεθούν για την στήριξη του έργου, αυτό θα επιτρέπει την διέλευση πεζών, ποδηλάτων και ελαφριών οχημάτων. Επίσης, θα δημιουργηθούν περσίδες για την αύξηση της σκίασης, αλλά και για την παραγωγή αυτόνομης πηγής ενέργειας φωτισμού του έργου και θα τοποθετηθούν ηλιακοί συλλέκτες για ακόμα μεγαλύτερη παραγωγή ενέργειας. Στο μέσον περίπου της κατασκευής, στο πάνω μέρος των containers θα υπάρχουν 2 ανοιχτοί χώροι, που προεξέχουν (εξώστες), οι οποίοι θα συνδέονται από έναν διάδρομο και θα προσφέρουν μια υπέροχη πανοραμική θέα του νοτίου τμήματος του Τελ Αβίβ.

Εικόνα 9: EContainer bridge



Πηγή: <https://inhabitat.com/econtainer-recycled-shipping-container-bridge-to-provide-gateway-to-tel-avivs-arial-sharon-national-park/>

Παρ' όλο που το έργο αυτό δεν έχει υλοποιηθεί, είναι μια αρκετά σύνθετη ιδέα. Η εφευρετικότητα σε αυτό το έργο ξεπερνάει τον συμβατικό τρόπο σκέψης, το οποίο αυτό ήταν που με ώθησε στο να βρω εικόνες και σχέδια για την κατασκευή του, θεωρώ δίκαια νίκησε στον διαγωνισμό, διότι εκτός ότι ενώνει δύο σημεία αποτελώντας όχι μόνο πρακτικό ως προς την χρήση, αλλά μετατρέποντας τον χώρο σε τουριστικό σημείο αναφοράς και παράγοντας ενέργεια για να μπορέσει να είναι ενεργειακά ανεξάρτητο, επιτυγχάνοντας έτσι το 100% διαδικασίας προστασίας του περιβάλλοντος.

1.4.6 Freitag Flagship Store

Το τελευταίο project το οποίο με έκανε να σταματήσω και να κοιτάξω για λίγα λεπτά το κτίριο είναι το Freitag Flagship Store. Το συγκεκριμένο έργο, έχει κατασκευαστεί από την εταιρεία Spillmann Echsle Architects και βρίσκεται στην συνοικία Geroldstrasse της Ζυρίχης, στην Ελβετία. Είναι ένα έργο το οποίο με γεμίζει με απορίες, όπως γιατί αυτή η διάταξη των containers; πιο ήταν το πρώτο πράγμα που σκέφτηκαν οι δημιουργοί; Θα ήταν πιο όμορφο αν είχαν προστεθεί επιπλέον containers;

Εικόνα 10: Freitag Flagship Store

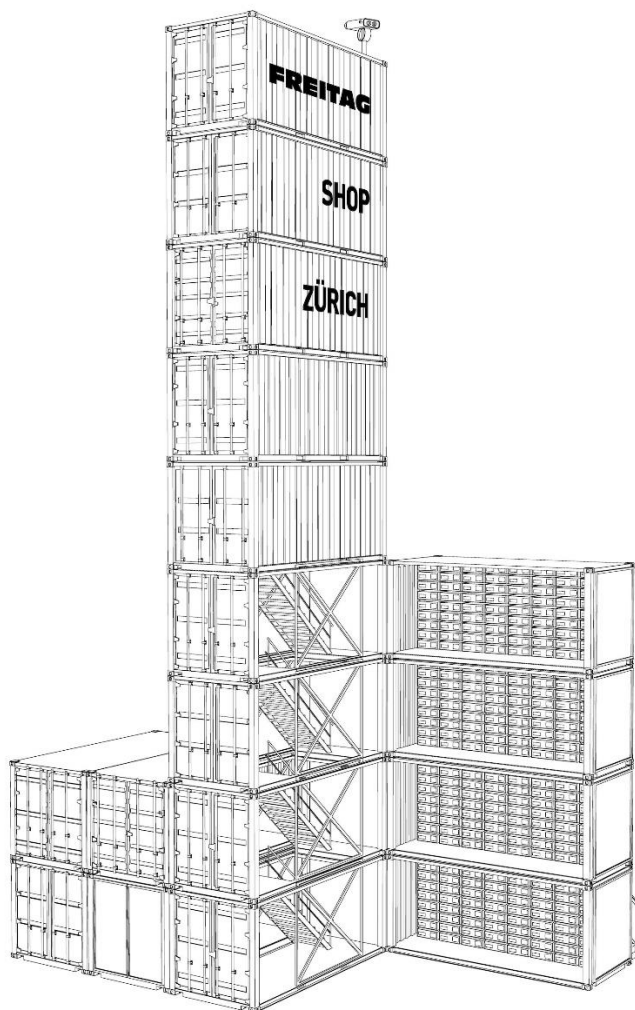


Πηγή: <https://www.zuerich.com/de/besuchen/shopping/freitag>

Το κατάστημα αυτό αποτελείται από 19 επαναχρησιμοποιούμενα εμπορευματοκιβώτια 20 ποδιών, τα 9 από αυτά στοιβαγμένα το ένα πάνω στο άλλο, δημιουργώντας ένα ύψος 25m πάνω από το έδαφος, ενώ από την μία πλευρά βρίσκονται 4 εμπορευματοκιβώτια το ένα πάνω στο άλλο και από την άλλη πλευρά άλλες 3 δυάδες με τον ίδιο τρόπο σύνδεσης. Η ειδική διαμόρφωση του εδάφους και η τεχνολογία στήριξης που χρησιμοποιήθηκε, έχουν ως

αποτέλεσμα την σταθερή στήριξη του έργου. Τα συγκεκριμένα container επιλέχθηκαν από το Αμβούργο και η μετακίνηση τους μέχρι την Ζυρίχη έγινε από σιδηροδρομικό δίκτυο, στην αρχή κατασκευάστηκε με 17 containers, δηλαδή αντί για 3 δυάδες υπήρξαν μόνο 2 και αργότερα πραγματοποιήθηκε η επέκτασή τους.

Εικόνα 11: Εσωτερικές κλίμακες και αποθηκευτικός χώρος



Πηγή: <https://architizer.com/projects/freitag-flagship-store/>

Τα πρώτα 4 containers, χρησιμοποιούνται σαν καταστήματα, στα οποία παρουσιάζονται, πωλούνται και αποθηκεύονται τα προϊόντα τα οποία είναι οι τσάντες από ανακυκλώσιμα υλικά. Στα καταστήματα, υπάρχουν πάνω από 1.500 σακούλες, υπάρχουν επίσης μεγάλα παράθυρα για τον φωτισμό του χώρου, αλλά και για να προσφέρουν μια υπέροχη θέα, ακόμα συνδέονται εσωτερικά με κλίμακες. Τα υπόλοιπα containers είναι κλειστά χωρίς πρόσβαση και χρησιμοποιούνται για να προσφέρουν μια φαντασμαγορική θέα, της Ζυρίχης, 25 μέτρων άνω του εδάφους, μέσω μιας εξωτερικής κλίμακας.

Εικόνα 12: Εσωτερικός χώρος ενός καταστήματος του Freitag Flagship Store



Πηγή: <https://www.zuerich.com/de/besuchen/shopping/freitag>

Το project αυτό μου φάνηκε αρκετά απλό, επειδή απλά είχαν τοποθετηθεί 19 εμπορευματοκιβώτια μεταξύ τους δίπλα δίπλα, αλλά και το ένα πάνω στο άλλο. Παρ' όλο που είναι μια απλή ιδέα, οι φωτισμοί, τα ανοίγματα των παραθύρων και ο τρόπος που τα containers είναι τοποθετημένα δημιουργώντας ένα τόσο ψηλό κτίσμα χωρίς να υπάρχουν απώλειες είναι θεαματικός και αξίζει να συμπεριληφθεί ως παράδειγμα.

1.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των container houses

Οι κατοικίες από containers είναι μια πρόσφατη ιδέα, αν εξετάσουμε το παράδειγμα του Clark που γνωστοποιήθηκε το 1987. Τα εμπορευματοκιβώτια έχουν επηρεάσει την αρχιτεκτονική και έχουν δημιουργήσει μια νέα κατηγορία για κατοικίες και υπηρεσίες. Όμως, όπως στις συμβατικές κατοικίες έτσι και στις κατοικίες από containers συναντάμε πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

1.5.1 Πλεονεκτήματα

Έχουν χαμηλό κόστος, τα εμπορευματοκιβώτια είναι πολύ πιο φθηνά από τις συμβατικές κατοικίες, επειδή στις περισσότερες περιπτώσεις δεν χρειάζονται τεράστιες αλλαγές για να δημιουργήσουν μια κατοικία, απαιτούν λιγότερα ένσυμα για τους εργολάβους, λόγω μη απαίτησης πολλών ημερομησθίων.

Έχουν ευέλικτη κατασκευή, τα containers houses μπορούν να παραδοθούν πολύ γρήγορα στον χώρο τον οποίο παραγματοποιείται το έργο. Επίσης, κατακευάζονται και πολύ πιο γρήγορα από τις συμβατικές κατοικίες, διότι δεν χρειάζεται τις κλασσικές διαδικασίες χτισίματος κατοικίας (δημιουργία φέροντα οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα). Ακόμα, σε κάποιες περιπτώσεις μπορούν να αποσυναρμολογηθούν και να ξανατοποθετηθούν σε άλλη περιοχή, δηλαδή είναι και εύκολη η μεταφορά τους από μία περιοχή σε μία άλλη.

Έχουν πολλή καλή αντοχή, τα containers εξωτερικά είναι κατασκευασμένα από χάλυβα και ο φέρον οργανισμός τους από ατσάλι, θωρακίζοντας τα από τις καιρικές συνθήκες. Μάλιστα τα containers είναι τόσο ανθεκτικά που χρησιμοποιούνται και για θαλάσσιες μεταφορές, ακόμα και το αλάτι της θάλασσας χρειάζεται τεράστιο χρονικό διάστημα για να τα διαβρώσει.

1.5.2 Μειονεκτήματα

Δυσκολία στην αδειοδότηση, τα container houses ανήκουν στην κατηγορία προκάτ (λυόμενες κατασκευές). Σε πολλές περιοχές, κυρίως στις πόλεις, είναι δύσκολη η έκδοση άδειας των container houses, λόγω των διάφορων ειδικών διατάξεων που υπάρχουν από περιοχή σε περιοχή και επειδή είναι ένας σχετικά νέος τρόπος δημιουργίας κατοικιών και όχι τόσο διαδεδομένος.

Έχουν περιορισμένο χώρο, τα πιο κλασσικά μεγέθη των containers είναι το 20άρι (6,10cm x 2,44cm) και το 40άρι (12,19cm x 2,44cm). Τα εμπορευματοκιβώτια, δεν έχουν μεγάλο πλάτος και χρειάζονται αρθρωθούν μεταξύ τους μερικά, ώστε να δημιουργήσουν έναν επιθυμητό κατοικήσιμο χώρο.

Έχουν υψηλή αγωγιμότητα, τα containers χωρίς κάποια εσωτερική ή εξωτερική επένδυση δεν έχουν τις πιο κατάλληλες συνθήκες διαβίωσης. Για να μπορέσουν να μετατραπούν σε κατοικήσιμους χώρους απαιτούνται μονώσεις τουλάχιστον εσωτερικά και συστήματα θέρμανσης-ψύξης.

Μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία, αυτό συνήθως γίνεται με μεταχειρισμένα containers. Τα μεταχειρισμένα containers, μπορεί το χρώμα τους να απελευθερώσει τοξίνες, λόγω των θαλάσσιων μεταφορών και μπορεί ήδη να έχουν μεταφέρει κάποιες χημικές ουσίες που είναι καταστροφικές για την υγεία του κοινού.

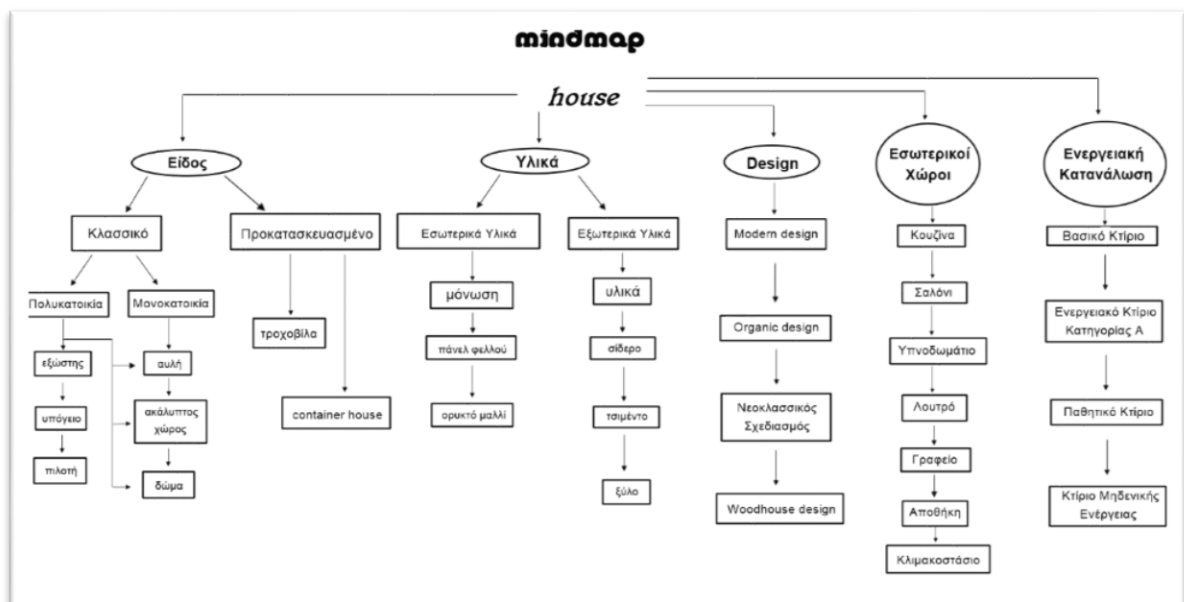
Κεφάλαιο 2: Ιδέα – Σκίτσα – 2D Σχέδια της κατοικίας

2.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται σε υπολογισμούς, σκίτσα, υλικά και τις διαρρυθμίσεις που είχε το project από τα αρχικά σκίτσα έως το 3D σχεδιασμό του. Κατά τον σχεδιασμό των mindmap, moodboard και σκίτσων του κτιρίου χρησιμοποιήθηκε το Sketchbook, της Autodesk και για την 2D και 3D απεικόνιση του κτιρίου χρησιμοποιήθηκε το Autocad, της Autodesk, το student version.

2.2 Mind-map

Εικόνα 13: Mind-Map



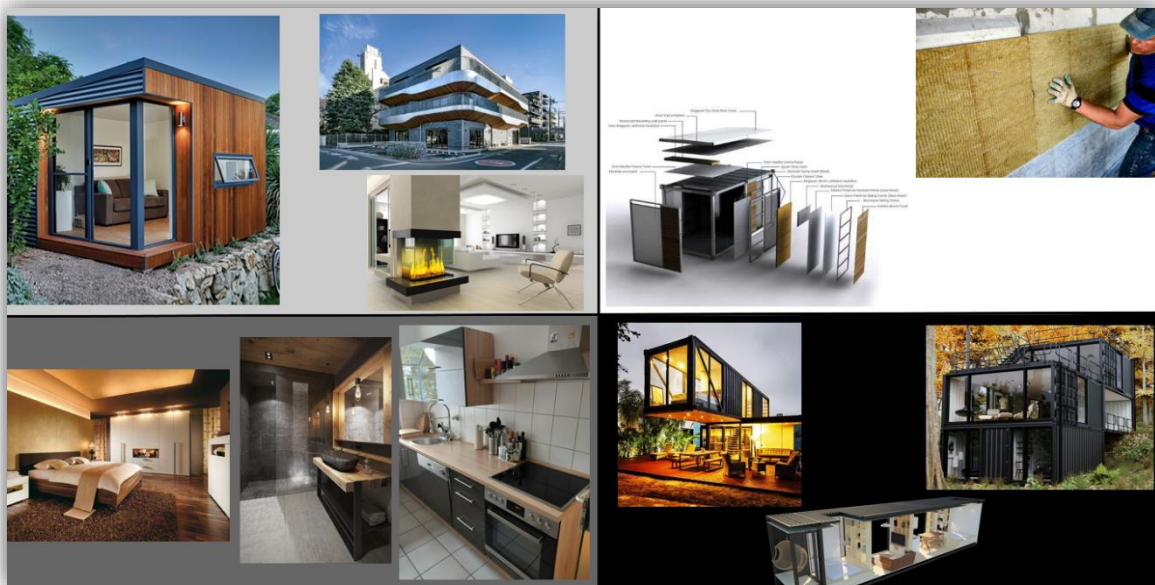
Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στο mind-map αναφέρονται πέντε βασικές κατηγορίες που καθορίζουν τις κατοικίες. Το είδος κατοικίας, δηλαδή αν είναι λυόμενη ή μη λυόμενη, με τις κλασσικές κατασκευές να χωρίζονται σε πολυκατοικίες και μονοκατοικίες και τις προκατασκευασμένες σε τροχοβίλες και container houses. Επόμενη κατηγορία τα υλικά που χωρίζονται σε εκείνα που τα θέλουμε για τις επενδύσεις εξωτερικά στον κτιρίου και για εκείνα που επενδύουν το εσωτερικό του μέρος, τα εξωτερικά υλικά κατασκευής μιας κατοικίας μπορεί να είναι τσιμέντο, σίδερα ή ξύλο, κ.λ.π. και τα εσωτερικά μόνωσης είναι το πάνελ φελλού ή το ορυχτό μαλλί (υαλοβάμβακας, πετροβάμβακας). Τρίτη κατηγορία είναι το design, η κατηγορία αυτή διαμορφώνει των εξωτερικό και εσωτερικό χώρο της κατοικίας, είτε εμπνέοντας ιδέες από τη σύγχρονη εποχή (modern design) ή από πιο παλιά (νεοκλασσικός σχεδιασμός) ή ακόμα και από την φυσικούς παράγοντες (organic design και

woodhouse design). Η επόμενη ενότητα είναι η κατανομή των εσωτερικών χώρων, όπου αυτοί είναι σαλόνι, κουζίνα, υπνοδωμάτιο, λουτρό, αποθήκη, γραφείο και κλιμακοστάσιο. Τελευταία ενότητα είναι η ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου, όπου καθορίζει μια μέση κατανάλωση ρύπων και την κατανάλωση της ενέργειας που απαιτείται.

2.3 Mood-board

Εικόνα 14: Mood-Board



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στο mood-board έχουν τοποθετηθεί ενότητες, που κάθε μια από αυτές έχει δικές τις εικόνες. Πάνω δεξιά φαίνονται οι εικόνες που εντυπωσίασαν με το συνολικό τους αποτέλεσμα, καθώς παρουσιάζουν μερικά ξεχωριστά χαρακτηριστικά. Στην πάνω αριστερή μεριά διακρίνεται ο φέροντας οργανισμός ενός εμπορευματοκιβωτίου, τα περιφερειακά μεταλλικά στοιχεία του, οι μονώσεις του και στην άλλη εικόνα φαίνεται η τοποθέτηση ορυκτού μαλλιού. Επόμενη κατηγορία είναι οι εσωτερικοί χώροι, οι εικόνες αυτές δίνουν ιδέες για την διάταξη των επίπλων, τις δαστάσεις του κάθε χώρου και την συνολική απεικόνιση του κάθε χώρου. Στην τελευταία κατηγορία, οι εικόνες είναι πάλι βοηθητικές με σκοπό την εύρεση ιδεών για τις εξωτερικές λεπτομέρειες, την διάταξη των εμπορευματοκιβωτίων και τον αριθμό των container που θα χρησιμοποιηθούν.

2.4 Σε ποια ομάδα πληθυσμού απευθύνεται το project;

Η κατοικία θα σχεδιαστεί για να καλύψει κυρίως τον μέσο χρήστη, δηλαδή κυρίως για νέες ηλικιακές ομάδες ή μια μικρή οικογένεια (3-4 ατόμων) και η χρήση της θα είναι ως κύρια κατοικία. Η κατοικία, θα περιλαμβάνει όλους τους υποχρεωτικούς χώρους που απαιτούνται για

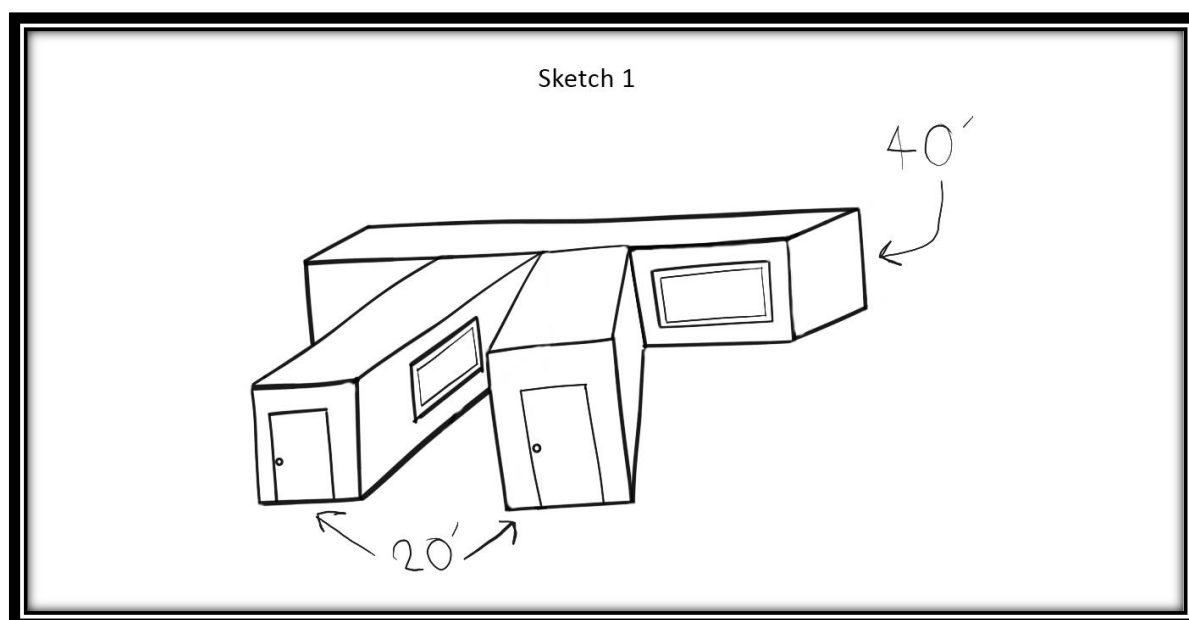
την διαβίωση του κοινού, αλλά και χώρους στάθμευσης οχημάτων και ημιυπαίθρους χώρους για τη μάζωξη ατόμων για εκδηλώσεις πχ. Barbeque. Ακόμα, η κατοικία θα είναι κτισμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν μελλοντικές προβλέψεις για προσθήκες πχ. Πέργκολες, πισίνα, κλπ.

2.5 Ιδέα και σκίτσα του project

Η ιδέα του project είναι μια κατοικία με σκοπό την στέγαση του ιδιοκτήτη με ένα μέσο οικονομικό εισόδημα. Δηλαδή, η κατοικία δεν έχει σκοπό να έχει τεράστια έκταση σε τ.μ., ούτε να έχει πολλούς ορόφους, αλλά να είναι όσο το δυνατόν πιο οικονομική για τις απαιτήσεις που έχει ένας μέσος άνθρωπος.

2.5.1 Σκίτσο 1

Εικόνα 15: 1ο Σκίτσο

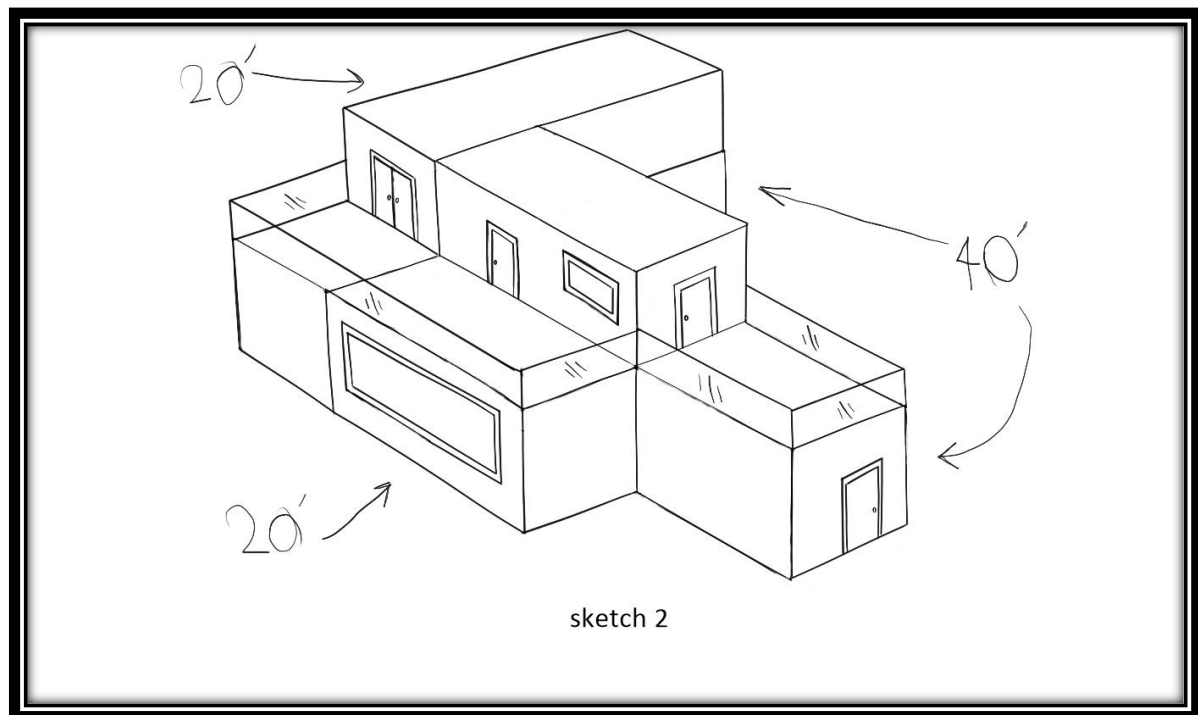


Πηγή: προσωπικό αρχείο

Η πρώτη ιδέα ήταν η δημιουργία κατοικίας με 3 container. Η ιδέα αυτή ήταν να ενωθούν 3 εμπορευματοκιβώτια, τα δύο από αυτά θα ήταν 20άρια (6,10m x 2,44m x 2,62m) και το τρίτο 40άρι (12,19m x 2,44m x 2,62m), για την εκτέλεση θα χρειαζόταν να αφαιρεθούν οι πόρτες από τα 20άρια και να κοπεί ένα συγκεκριμένο μήκος κομματιού στη μέση από το 40άρι container. Η ιδέα αυτή απορρίφθηκε επειδή ήταν πολύ απλή κατασκευή και δεν είχε αρκετό εμβαδόν για να καλύψει τους χώρους μιας κατοικίας.

2.5.2 Σκίτσο 2

Εικόνα 16: 2ο Σκίτσο

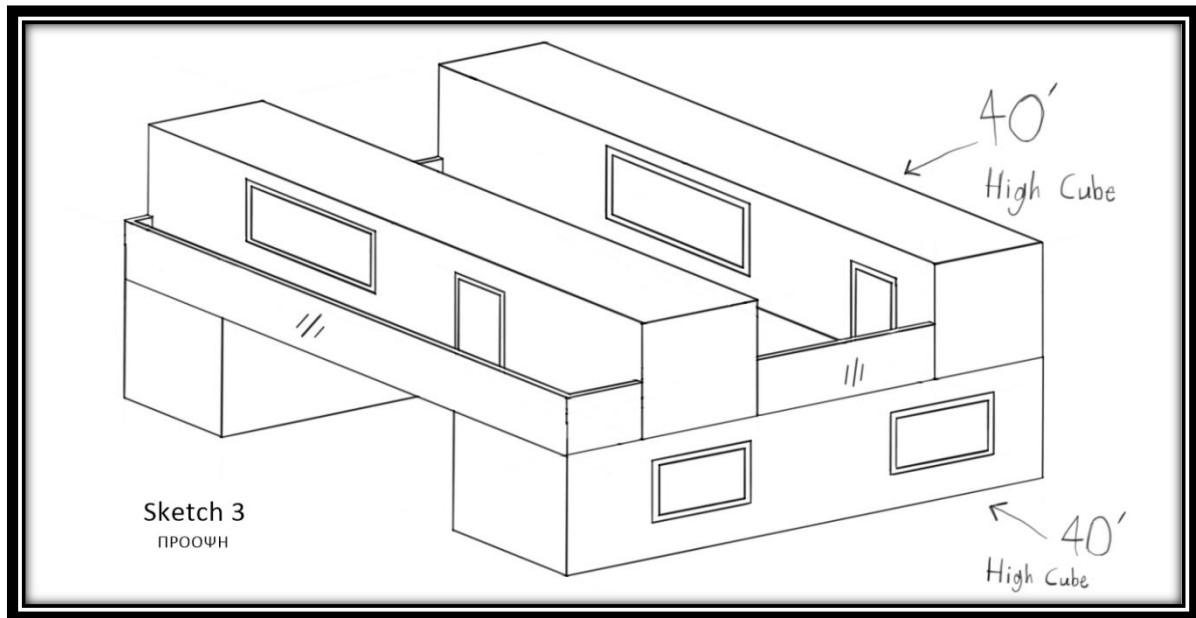


Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στο δεύτερο σκίτσο σχεδιάστηκε μια κατοικία που αποτελούνταν από 5 container. Η κατοικία αυτή είχε στο ισόγειο δύο 40άρια container (12,19m x 2,44m x 2,62m) και ένα 20άρι (6,10m x 2,44m x 2,62m), τοποθετημένα τα δύο 40άρια να τέμνονται μεταξύ τους και το ένα 20άρι να είναι αριστερά και δίπλα στο 40άρι. Για τον όροφο σχεδιάστηκαν δύο 20άρια όπου τοποθετήθηκαν έτσι ώστε να μπορούν να ενώνονται μεταξύ τους, όπως τα 40άρια στο ισόγειο. Το concept αυτό είχε χώρους για κουζίνα, σαλόνι, υπνοδωμάτιο, λουτρό και μια κλίμακα για την πρόσβαση στον πρώτο όροφο. Στο ισόγειο, αλλά και στον όροφο εσωτερικά υπήρχε η δυνατότητα να δημιουργηθούν ενιαίοι χώροι ή να χωριστούν με γυψοσανίδες σε μικρότερους. Από εξωτερικούς χώρους είχαν σχεδιαστεί υπαίθριοι χώροι στα σημεία που δεν καλύπτονται από εμπορευματοκιβώτια, όπου αργότερα μπορούσαν να προσθεθούν πέργολες με κεραμωσκεπές για την διαμονή των ιδιοκτητών σε δυσμενείς συνθήκες (βροχή, χαλάζι, κλπ.). Το concept αυτό ενώ είχε προοπτικές, είχε επίσης μεγάλο κόστος τόσο σαν κατασκευή όσο και σαν μεταφορά καθώς θα χρειαζόταν 3-4 φορτηγά (αναλόγως το πως θα φορτώσουν τα εμπορευματοκιβώτια), οπότε ξεφεύγει από τους στόχους του κεντρικού χρήστη.

2.5.3 Σκίτσο 3

Εικόνα 17: 3ο Σκίτσο



Πηγή: προσωπικό αρχείο

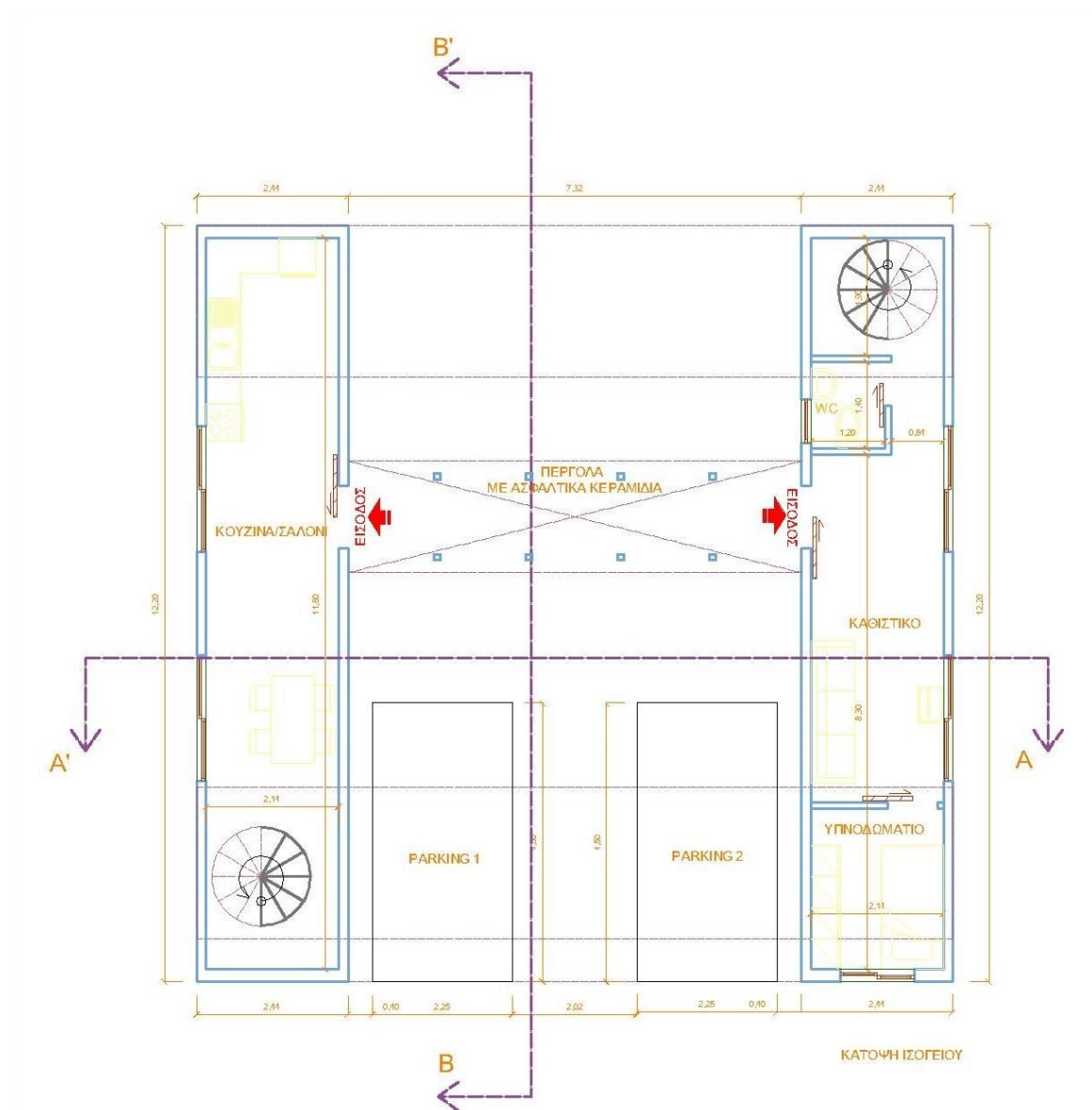
Το τρίτο σκίτσο είναι μια κατοικία με ισόγειο και α' όροφο που αποτελείται από 4 container. Η κατοικία διαμορφώνεται από τα 4 εμπορευματοκιβώτια τα οποία όλα είναι 40άρια high cube (12,19m x 2,44m x 2,92m) και τα εμπορευματοκιβώτια είναι παράλληλα το ένα με το άλλο και ταυτόχρονα το ένα πάνω από το άλλο, όπως φαίνεται στην εικόνα, διαμορφώνοντας έτσι μια κατοικία σε σχήμα τετραγώνου. Το ισόγειο αποτελείται από τα δύο container, όπου στο ένα είναι ο χώρος της κουζίνας-σαλονιού και η εσωτερική σκάλα για την πρόσβαση στο αντίστοιχο container του ορόφου και στο άλλο το καθιστικό πάλι με εσωτερική σκάλα για την πρόσβαση στο αντίστοιχο container του ορόφου, τα δύο ισόγεια containers επικοινωνούν μέσω μιας πέργκολας με ασφαλικά κεραμύδια για την πρόσβαση μεταξύ των containers του ισογείου σε δυσμενείς συνθήκες. Στον όροφο έχουμε τα άλλα δύο container, όπου το ένα είναι τοποθετημένο λίγο πιο μέσα από τα όρια των κάτω δημιουργώντας έναν ανοιχτό εξώστη, καθώς και άλλους δύο λόγο της τετραγωνικής διάταξης των εμπορευματοκιβωτίων (εικόνα). Το ένα εμπορευματοκιβώτιο αποτελείται από λουτρό, υπνοδωμάτιο, μια εσωτερική σκάλα για να την πρόσβαση στο ισόγειο, αλλά και στον έναν εξώστη και το άλλο αποτελείται από γραφείο, υπνοδωμάτιο, wc, μια εσωτερική σκάλα για την πρόσβαση στο ισόγειο, καθώς έχει πρόσβαση στους υπόλοιπους δύο εξώστες. Το συγκεκριμένο project είναι οικονομικό, ευκολότερο στη μεταφορά καθώς χρειάζονται δύο φορτηγά για την μεταφορά των εμπορευματοκιβωτίων (αν τα φορτώσουν δύο στο καθένα) και είναι και βολικό για τις ανάγκες του καταναλωτή, διότι περιέχει αρκετά δωμάτια. Στο συγκεκριμένο project είναι δυνατό και η δημιουργία μόνο του ισογείου σε περίπτωση 2 ατόμων, με ελάχιστες διαρρυθμίσεις στο εσωτερικό των containers.

2.6 Αρχιτεκτονικά Σχέδια

Για την καλύτερη αντίληψη και την σωστή μελέτη της κατοικίας, το αμέσως επόμενο βήμα είναι να σχεδιαστεί σε κάποιο πρόγραμμα στον υπολογιστή. Το πρόγραμμα που επιλέχθηκε είναι το Autocad, το student version και βοήθησε στην δημιουργία των 2D σχεδίων. Κάτα το στάδιο του 2D, ξεκίνησε η διαμόρφωση της κατοικίας όπου δημιουργήθηκαν οι χώροι εσωτερικά και εξωτερικά, επιλέχθηκε το μέρος για την υλοποίηση και έγινε έλεγχος αν η διαμόρφωση της κατοικίας ανταποκρινόταν με βάση την ιδέα από το 3° σκίτσο.

2.6.1 Κάτοψη ισογείου

Εικόνα 18: Κάτοψη Ισογείου (αρχιτεκτονικά)

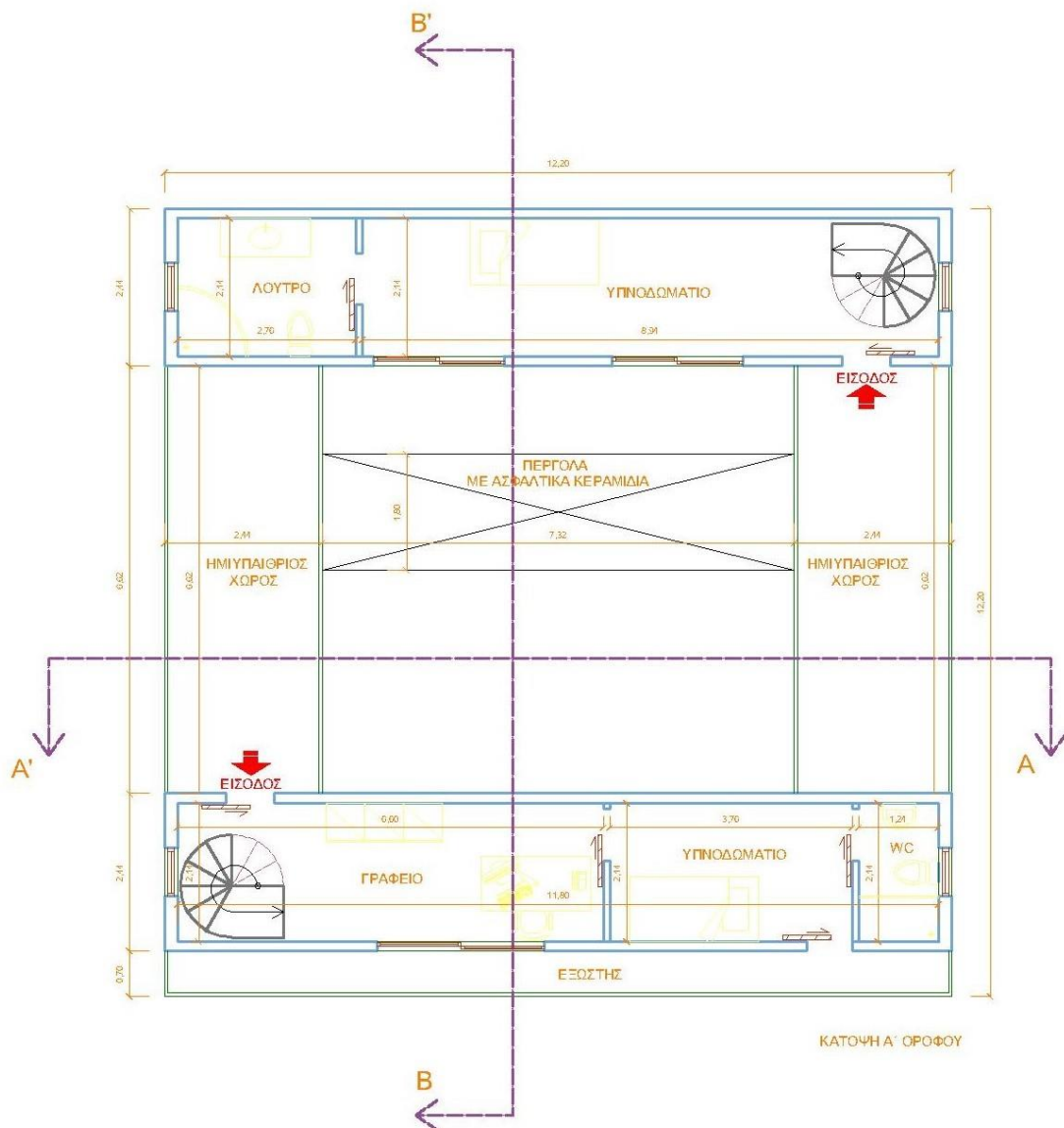


Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στην παράπανω εικόνα διακρίνουμε την κάτοψη του ισογείου. Στο συγκεκριμένο σχέδιο χρησιμοποιήθηκαν δύο εμπορευματοκιβώτια high cube 40' (12,19m x 2,44m x 2,92m), που βρίσκονται στο ισόγειο, όπου στο ένα έχει δημιουργηθεί ένας εννιαίος χώρος με χρήση ως κουζίνα/τραπεζαρία, με μια εσωτερική κυκλική σκάλα (75cm x 75cm) για την πρόσβαση στον όροφο και έχει επιφάνεια 25,25m² οφέλιμο χώρο. Απέναντι βρίσκεται το δεύτερο container, το οποίο έχει υπνοδωμάτιο, καθιστικό, ένα μικρό wc, μια εσωτερική κυκλική σκάλα (75cm x 75cm) για την πρόσβαση στον όροφο με οφέλιμους χώρους επιφανειών 5,56m² το υπνοδωμάτιο, 17,39m² το καθιστικό και 1,68m² το wc. Τα δύο αυτά container ενώνονται με μια σκεπαστή πέργκολα (7,32m x 1,80m = 13,18m², όπου καταλήγει στις πλαϊνές εισόδους, επίσης έχουν προσθεθεί δύο χώροι στάθμευσης (4,50m x 2,25m = 10,12m²).

2.6.2 Κάτοψη α' ορόφου

Εικόνα 19: Κάτοψη Α' ορόφου (αρχιτεκτονικά)

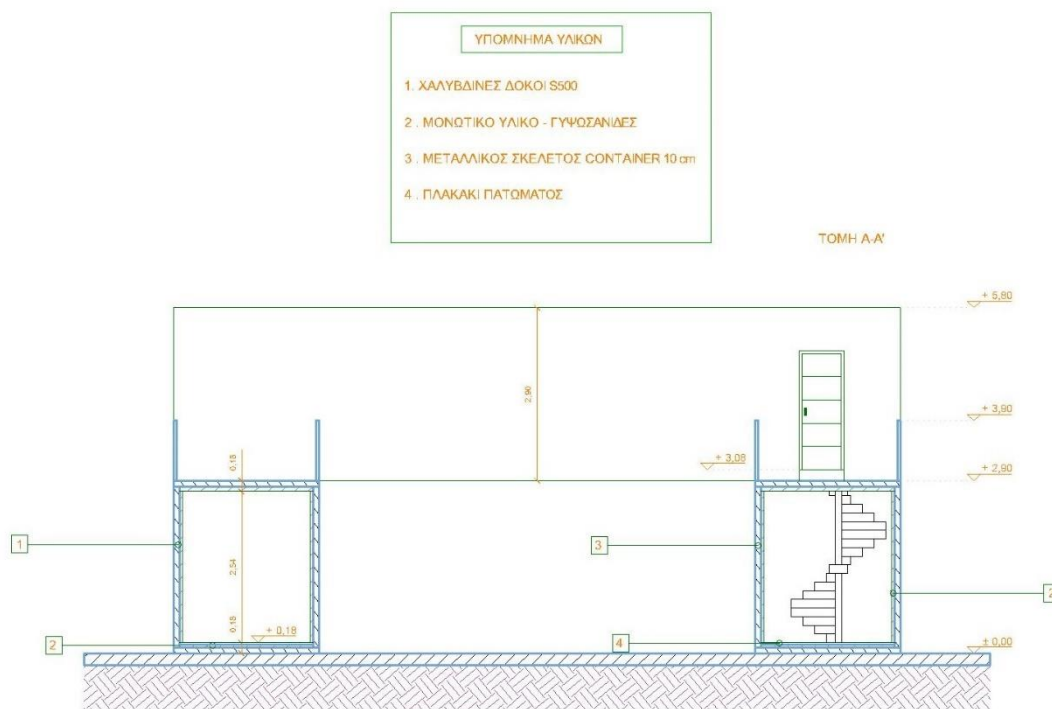


Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε την κάτοψη του α' ορόφου. Σε αυτό το σχέδιο πάλι υπάρχουν δύο εμπορευματοκιβώτια high cube 40' (12,19m x 2,44m x 2,92m), τοποθετημένα πάνω από τα άλλα δύο του ισόγειου. Στο ένα container έχουν δημιουργηθεί οφέλιμοι χώροι επιφανειών 2,65m² το wc , 8,04m² το υπνοδωμάτιο, 14,13m² το γραφείο με εσωτερική σκάλα (75cm x75cm) για την πρόσβαση στο ισόγειο. Το container αυτό έχει δύο εξόδους για την πρόσβαση στον μπροστινό εξώστη και σε εκείνον στο πλαϊνό μέρος. Στο άλλο container υπάρχουν οφέλιμοι χώροι επιφάνειων 19,13m² το υπνοδωμάτιο με εσωτερική σκάλα (75cm x75cm), 5,91m² το λουτρό και πρόσβαση στον εξώστη. Οι δύο εξώστες (που βρίσκονται κάθετα στα container) έχουν επιφάνεια 6,62m x 2,44m = 16,15m² ο καθ' ένας και ο μπροστινός εξώστης 12,19m x 0,70m = 8,54m².

2.6.3 Τομές της κατοικίας

Εικόνα 20: Τομή Α-Α'

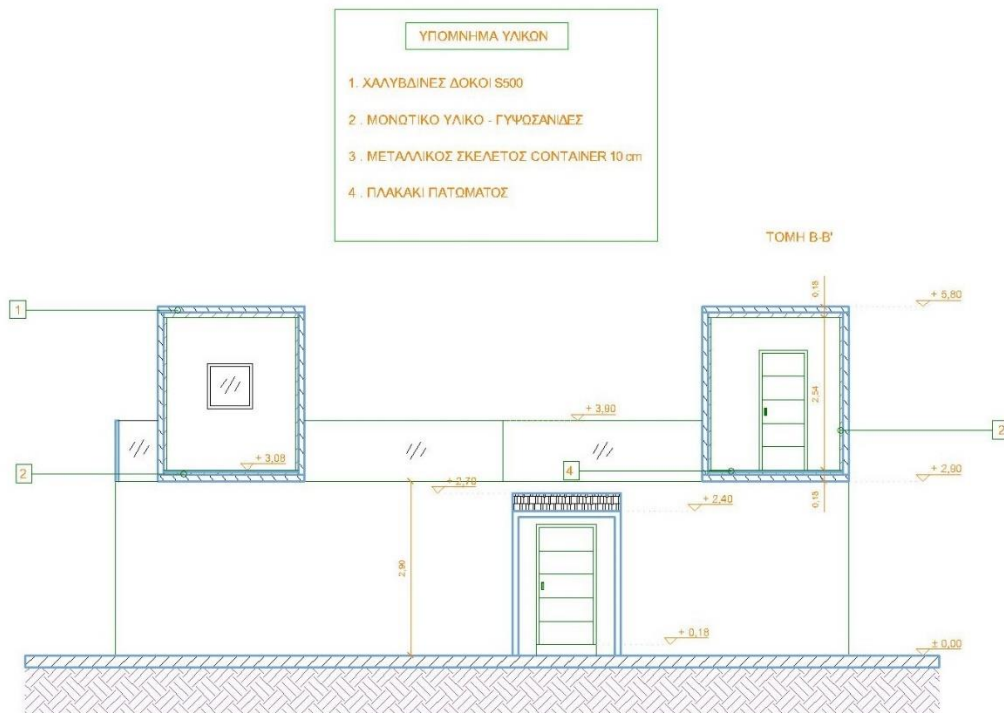


Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στις εικόνες των τομών πέρα από το σχήμα της κατοικίας έχουν διαμορφωθεί τα ύψη και το υπόμνημα υλικών. Διακρίνουμε ότι το μεικτό ύψος του container είναι 2,90m με 18cm περίβλημα (10cm χαλύβδινες δοκοί, 0,5cm μονωτικό υλικό και 0,3cm πλακάκι) στο ταβάνι και άλλα 18cm στο πάτωμα δημιουργώντας 2,54m καθαρό ύψος εσωτερικά και το μεικτό πλάτος είναι 2,44m από τα οποία τα 15cm (10cm χαλύβδινες δοκοί και 0,5cm μόνωτικό υλικό με γυψοσανίδα) στη μια μεριά του τοίχου και 15cm στην άλλη προκύπτει 2,14m καθαρό εσωτερικό πλάτος της

κατοικίας. Στην τομή Α'Α' φαίνεται μια πλάκα 20cm πάνω στην οποία στηρίζεται η κατοικία, η εσωτερική σκάλα που θα έχει ύψος 2,90cm έχοντας 20 σκαλιά με 14,5cm το κάθε σκαλί.

Εικόνα 21: Τομή Β-Β'

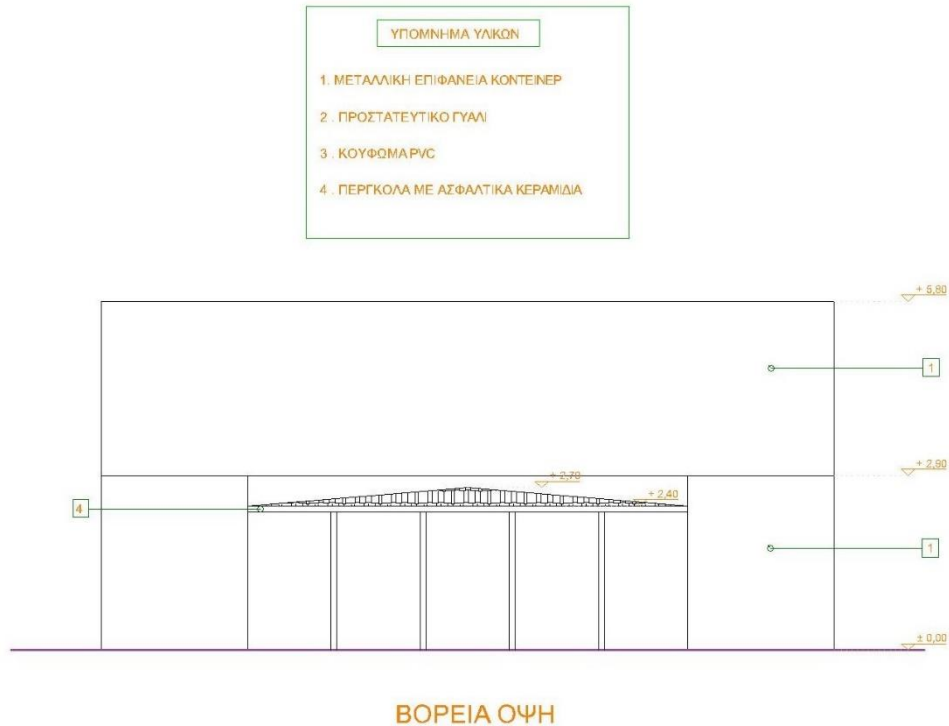


Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στην τομή Β-Β' πέρα από κάποια κοινά στοιχεία που φαίνονται και στην τομή Α-Α' απεικονίζονται επίσης, η πέργκολα με ύψος 2,40m και το προστατευτικό γυαλί που βρίσκεται εξωτερικά της οροφής του ισογείου, το οποίο έχει ύψος 1m (ξεκινώντας από τα 2,90m και φτάνοντας μέχρι τα 3,90m).

2.6.4 Όψεις της κατοικίας

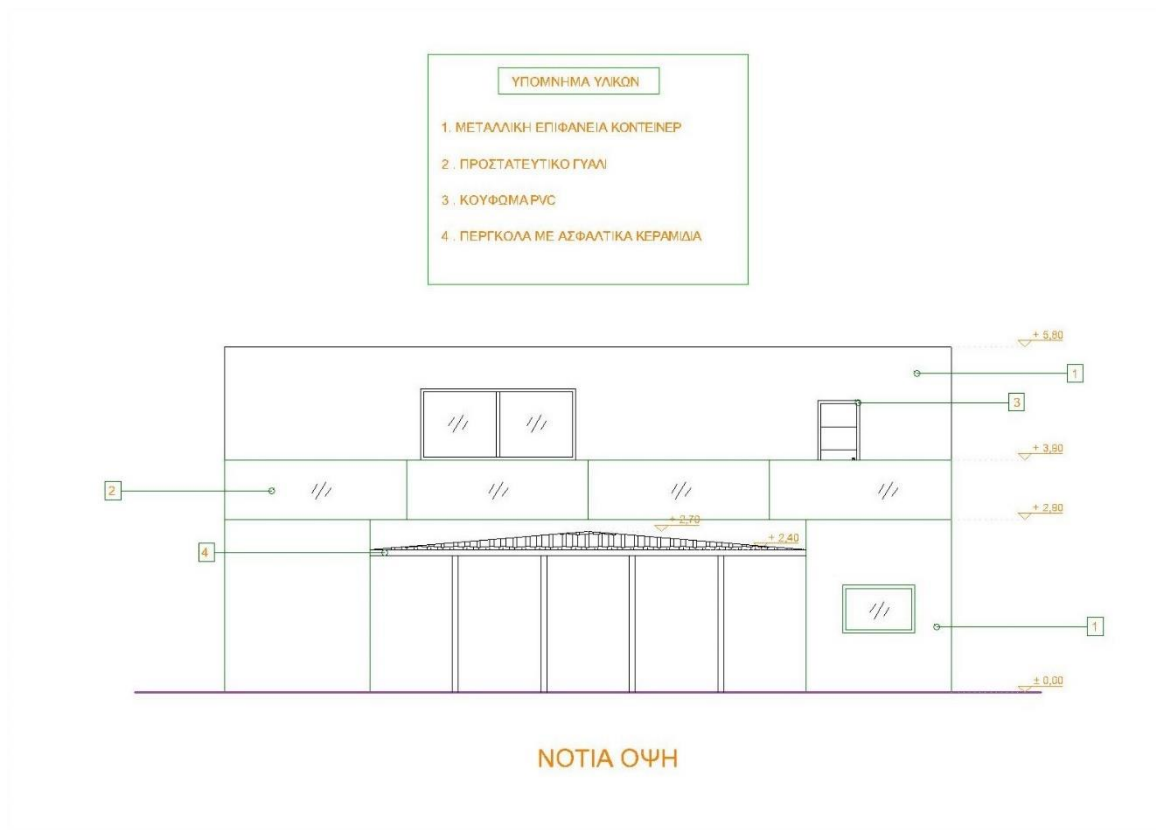
Εικόνα 22: Βόρεια Όψη



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Η σχεδιαστική απεικόνιση των όψεων μας δείχνει την εξωτερική περιφερειακή εικόνα της κατοικίας. Στις απεικονήσεις των όψεων υπάρχει πάλι ένας πίνακας με το υπόμνημα των υλικών, περιφερειακά υπάρχει η μεταλλική επιφάνεια των εμπορευματοκιβωτίων, όπως έχει προαναφερθεί από τα 2,90m – 3,90m υπάρχει το προστατευτικό γυαλί αντί για συμβατικά κάγκελα.

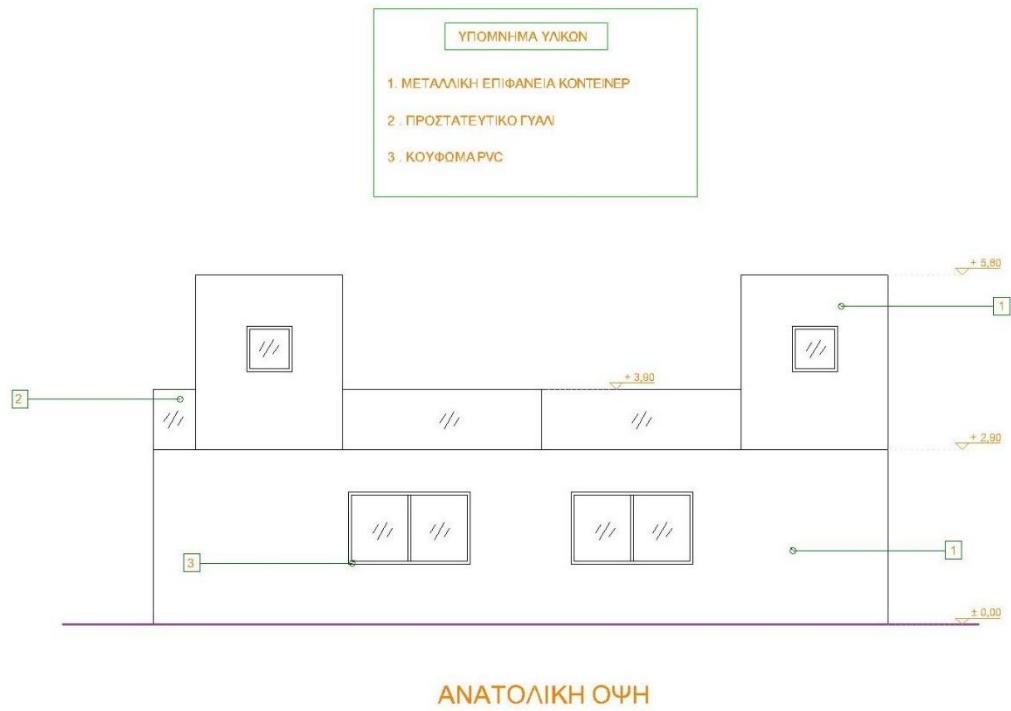
Εικόνα 23: Νότια Όψη



Πηγή: προσωπικό αρχείο

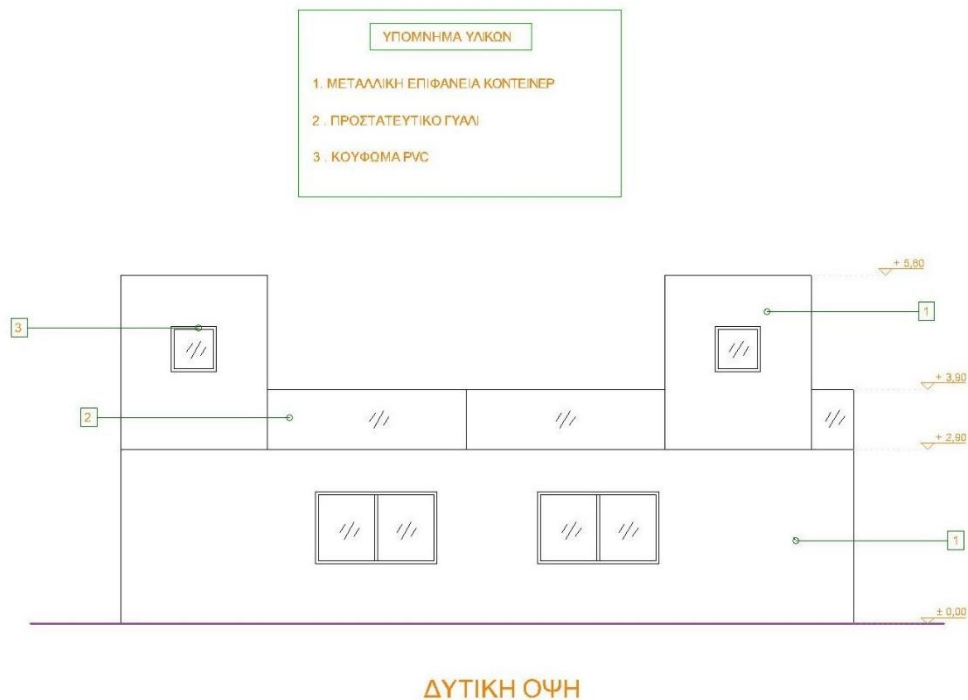
Στην βόρεια και στην νότια όψη, διακρίνεται επίσης η πέργκολα η οποία θα είναι σκεπαστή με ασφαλτικά κεραμίδια όπου έχει 4 μεταλλικές κολώνες (10cm x 10cm) για στηρίγματα και θα φτάνει τα 2,70m ύψος μέχρι τον κορφιά (κέντρο της σκεπής) και τα 2,40m μέχρι τα οριζόντια μεταλλικά στηρίγματα της στέγης.

Εικόνα 24: Ανατολική Όψη



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Εικόνα 25: Δυτική Όψη



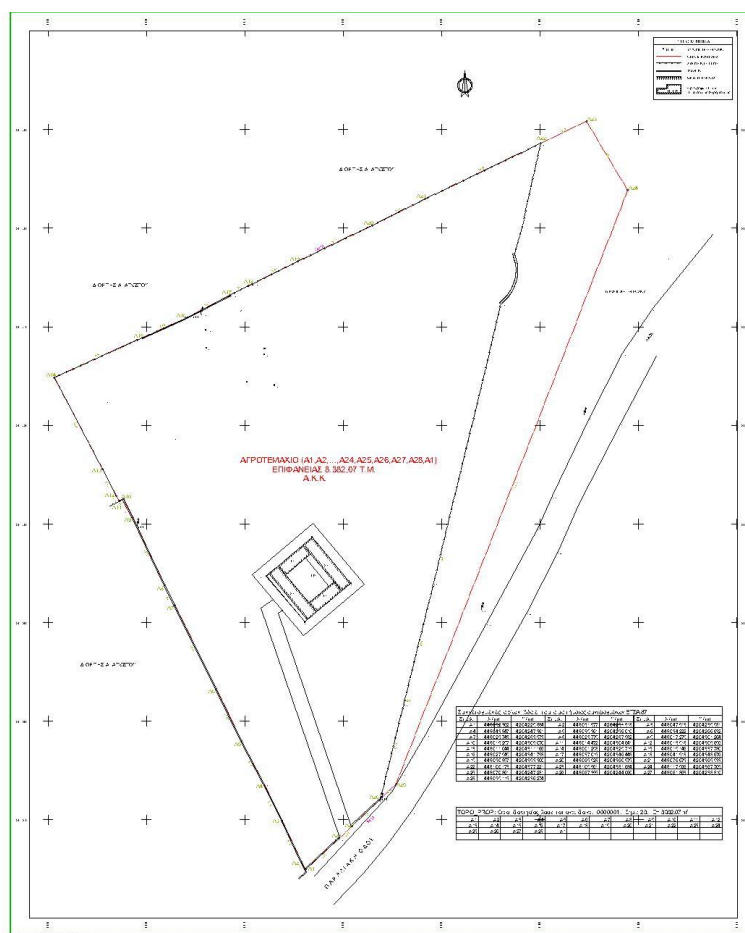
Πηγή: προσωπικό αρχείο

Όλα τα κουφώματα θα είναι pvc καθώς όλες οι πόρτες θα είναι 2m σε ύψος και συρόμενες με 5 από αυτές (2 στο ισόγειο και 3 στον όροφο να είναι μεγαλύτερης αντοχής, λόγο ότι θα είναι πόρτες με πρόσβαση σε εξωτερικούς χώρους). Όλα τα παράθυρα θα έχουν 1m ύψος από το έδαφος και θα είναι αλληπάλληλα εκτός από εκείνα που βρίσκονται σε χώρους υγιεινής (λουτρά, wc) τα οποία θα έχουν ύψος 1,30m από το έδαφος.

2.6.5 Τοπογραφικό διάγραμμα

Το τοπογραφικό διάγραμμα είναι απαραίτητο για να καθοριστούν τα όρια ενός γεωτεμαχίου. Το τοπογραφικό δίνει πληροφορίες όπως το εμβαδόν του γεωτεμαχίου, την ακριβή θέση που θα τοποθετηθεί η κατοικία, πληροφορίες για επιμέρους αντικείμενα στο οικόπεδο όπως τοίχους, πηγάδια, συρματοπλέγματα κ.α. και επίσης πληροφορίες για θάλασσα, δρόμους, δασικές εκτάσεις κ.α.

Εικόνα 26: Τοπογραφικό Διάγραμμα



Πηγή: Μάκης Ρούσος – Τεχνική Οικοδομική Μελετητική

Το γεωτεμάχιο βρίσκεται στο Πέραμα Μεγάριδος, στη Νέα Πέραμος, Αττικής. Το οικοπέδο στο οποίο έχει επιλεγεί για να τοποθετηθεί η δύοροφη κατοικία από εμπορευματοκιβώτια, έχει έκταση 8.382,07m², ένα μέρος του οιδοπέδου (A22, A23, A24, A25, A26, A22) είναι απομονωμένο με συρματόπλεγμα, στη νότια πλευρά του οικοπέδου βρίσκεται η παραλιακή οδός, ενώ στις υπόλοιπες πλευρές συννορεύει με άλλες ιδιοκτησίες. Το ελάχιστο όριο της κατοικίας από τα όρια του οικοπέδου είναι 19,85m, θα δημιουργηθεί ένας δρόμος για την πρόσβαση στην κατοικία με κλίση 6% (4-0,85/50, όπου 4 το μέγιστο υψόμετρο, 0,85 το ελάχιστο υψόμετρο και 50m η απόσταση του δρόμου). Επίσης, το τοπογραφικό έχει υπόμνημα συντεταγμένων που δείχνει την θέση του κάθε σημείου A1, A2 A28 ως προς τους άξονες x,y.

2.6.6 Τεχνικές προδιαγραφές

Στις μέρες μας για να κατασκευασθεί ένα δύοροφο σπίτι από μπετόν περίπου 100 τετραγωνικών κοστίζει περίπου 166.000 ευρώ. Από την άλλη μεριά μια δύοροφη κατοικία από εμπορευματοκιβώτια δεν ξεπερνάει αυτό το κόστος, θα αναλυθούν οι παρακάτω εργασίες για το κόστος της κατασκευής. Το κόστος και ο τρόπος των εργασιών που απαιτούνται :

Για την κατοικία

- Μεταλλικός σκελετός 30.000 ευρώ, η διαδικασία τοποθέτησης των containers μεταξύ τους (με γερανό), οι αφαιρέσεις μεταλλικού υλικού για κουφώματα, σκάλες κ.λ.π.
- Μονώσεις 6.000 ευρώ, μονώσεις εσωτερικά με πετροβάμβακα (τοίχο, ταβάνι, πάτωμα).
- Υδραυλικά 6.000 ευρώ, οι υδραυλικές εγκαταστάσεις του κτιρίου (ύδρευση-αποχέτευση).
- Ηλεκτρολογικά 8.000 ευρώ, οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου.
- Δάπεδα 8.000 ευρώ, τοποθέτηση πατώματος εσωτερικά του κτιρίου.
- Αλουμίνια 14.000 ευρώ, η προσθήκη μεταλλικών δοκών για τη σωστή στατική επάρκεια της κατοικίας και η τοποθέτηση κουφωμάτων στη κατοικία.
- Θέρμανση-Ψύξη 8.000 ευρώ, τοποθέτηση σωμάτων για θέρμανση και κλιματιστικών για την ψύξη.
- Χωρίσματα 8.000 ευρώ, η τοποθέτηση γυψοσανίδων εσωτερικά του κτιρίου μετά τις μονώσεις και οι τοποθέτηση τους για την διαμόρφωση των χώρων σε κάθε όροφο.
- Χρωματισμοί 6.000 ευρώ, οι εργασίες χρωματισμών των χώρων εσωτερικά.
- Ντουλάπια Κουζίνας 5.000 ευρώ, τοποθέτηση εξοπλισμού κουζίνας.
- Ντουλάπια Υπνοδωματίων 4.000 ευρώ, τοποθέτηση επίπλων υπνοδωματίων.
- Είδη Υγιεινής 2.000 ευρώ.

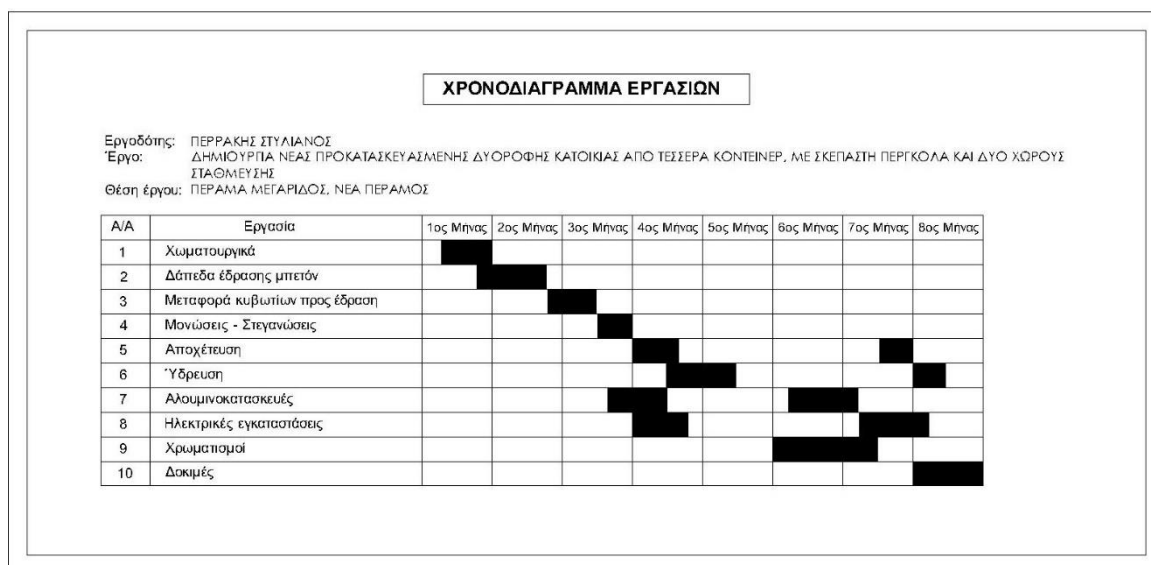
Για περιβάλλοντα χώρο

- Διαφοροποίηση μπετόν για έδραση 8.000 ευρώ, οι εργασίες εκσκαφών, προετοιμασίας του εδάφους και η δημιουργία πλάκας μπετόν για την έδραση του κτιρίου.
- Υπόγεια Δεξαμενή 4.000 ευρώ, εργασίες για τη δημιουργία δεξαμενής για τα απόβλητα.
- Πέργκολα 8.000 ευρώ, δημιουργία πέργκολας με ασφατικά κεραμίδια για την πρόσβαση από το ένα κτίριο στο άλλο, με μεταλλικούς δοκούς στήριξης (σε δυσμενές συνθήκες).
- Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου 3.000 ευρώ, διαμόρφωση για χώρους στάθμευσης.
- Διαμόρφωση οδού 7.000 ευρώ, δημιουργία δρόμου από την αρχή του οικοπέδου ως την κατοικία για την ομαλή πρόσβαση πεζών και οχημάτων.
- Παροχή ΔΕΗ 3.000 ευρώ, διαδικασία ένωσης ηλεκτρικού ρεύματος και τοποθέτηση μετρητή ηλεκτρικού ρεύματος.
- Παροχή Ύδρευσης 2.000 ευρώ, διαδικασία ένωσης με τα δίκτυα της ύδρευσης και τοποθέτηση μετρητή νερού.

2.6.7 Χρονικός προγραμματισμός

Ο χρονικός προγραμματισμός αναφέρει τις ενέργειες που θα πραγματοποιηθούν για το έργο της οικοδομής. Τα πρώτα στοιχεία είναι γενικά με αναφορά στον ιδιοκτήτη, τον τίτλο του έργου και την περιοχή που θα πραγματοποιηθεί. Μέσα στον πίνακα αναφέρονται οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν και το χρονικό όριο το οποίο θα διαρκέσουν.

Εικόνα 27: Χρονοδιάγραμμα Εργασιών

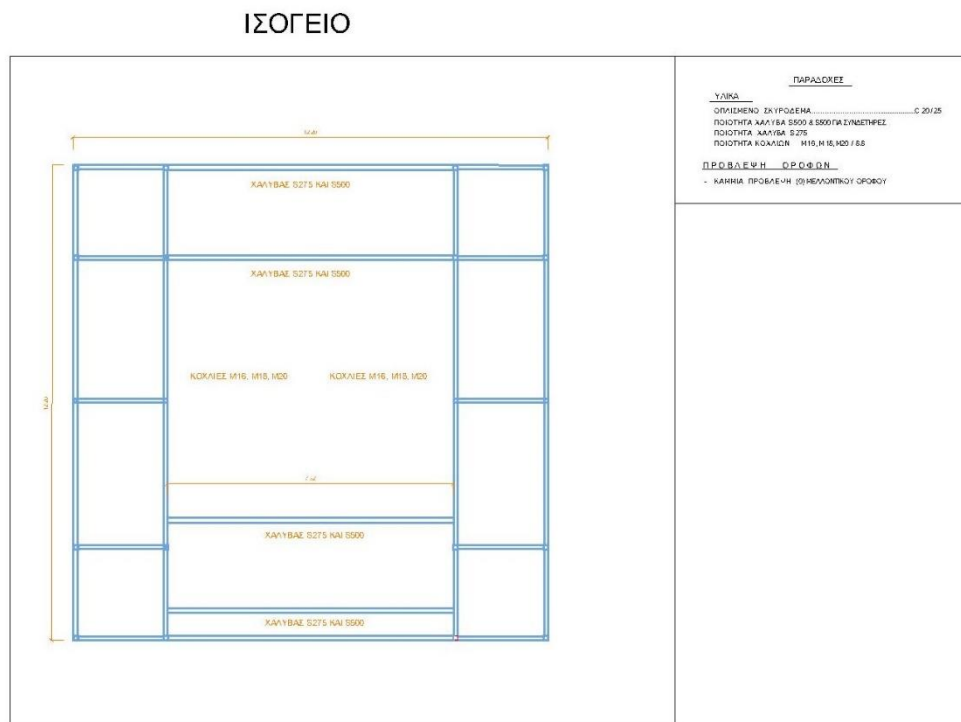


Πηγή: Μάκης Ρούσσος – Τεχνική Οικοδομική Μελετητική

2.7 Στατική Μελέτη

Για την στατική μελέτη θα αναλυθούν ο φέροντας οργανισμός του κτιρίου, δηλαδή τα υλικά από τα οποία αποτελείται και τις ιδιότητες τους, όπως φαίνεται στο υπόμνημα δίπλα από τις σχεδιαστικές κατόψεις της στατικής μελέτης.

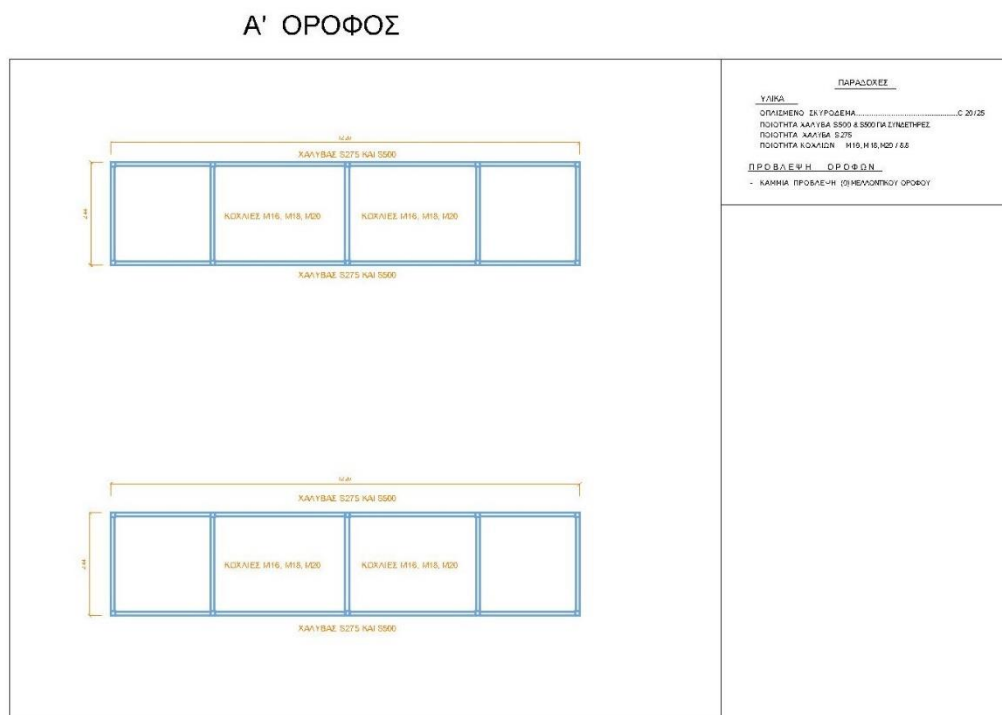
Εικόνα 28: Κάτοψη ισογείου (στατικά)



Πηγή: Μάκης Ρούσσος – Τεχνική Οικοδομική Μελετητική

Στις παραπάνω κατόψεις διακρίνουμε τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για να ενισχύσουν τον σκελετό των containers ώστε να αντέχει ορισμένα φορτία. Για το νέο διαμορφωμένο δάπεδο θα χρησιμοποιηθεί οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 ως κυβικό σχήμα με ελάχιστη αντοχή 25N/mm². Για τον σκελετό περιμετρικά και εσωτερικά των containers έχουν χρησιμοποιηθεί χαλύβδινες ράβδοι s275JR(Χάλυβας St44) τύπου H (10cm x 10cm), η αναλογία του σε άνθρακα είναι 0,18-0,25% περιέχει επίσης 1,60% μαγγάνιο, 0,50% πυρίτιο, 0,04% υποφωσφορικό και 0,05% θείο, με μέση ελάχιστη απόδοση τα 275N/mm².

Εικόνα 29: Κάτοψη ορόφου (στατικά)



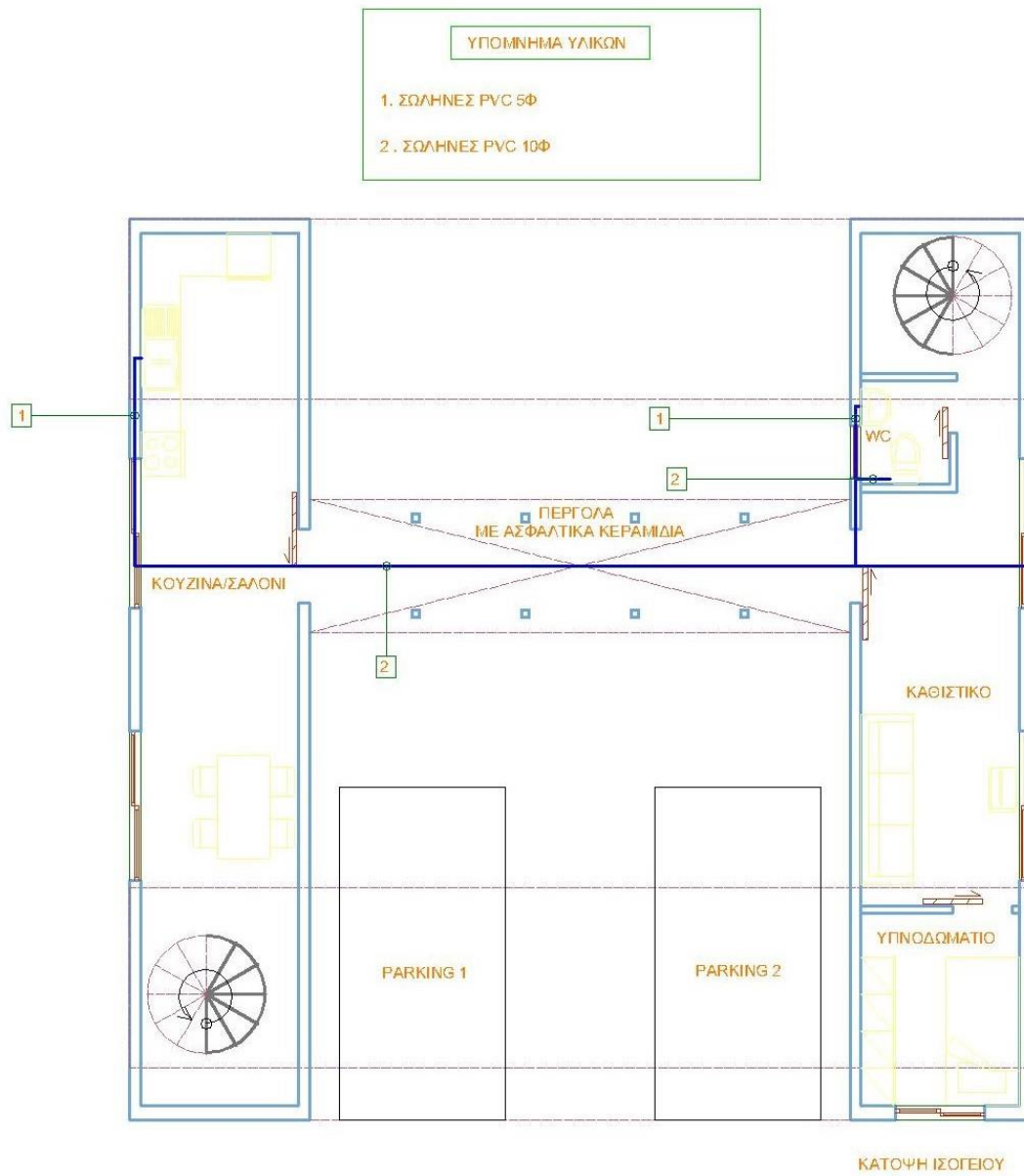
Πηγή: Μάκης Ρούσσος – Τεχνική Οικοδομική Μελετητική

Επίσης για τον σκελετό και τις συνδέσεις μεταξύ χαλύβδινων δοκών χρησιμοποιήθηκε ο S500 (12cm x 12cm) του οποίου η αναλογία είναι 0,22-0,24% σε άνθρακα, 0,05-0,055% φώσφορο, 0,05-0,055% θείο, 0,012-0,013% άζωτο και έχει όριο διαρροής 500N/mm² και όριο θραύσης 550N/mm². Οι κοχλίες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις μεταξύ ελασμάτων είναι οι M16, M18 και M20.

2.8 Μελέτη Ύδρευσης-Αποχέτευσης

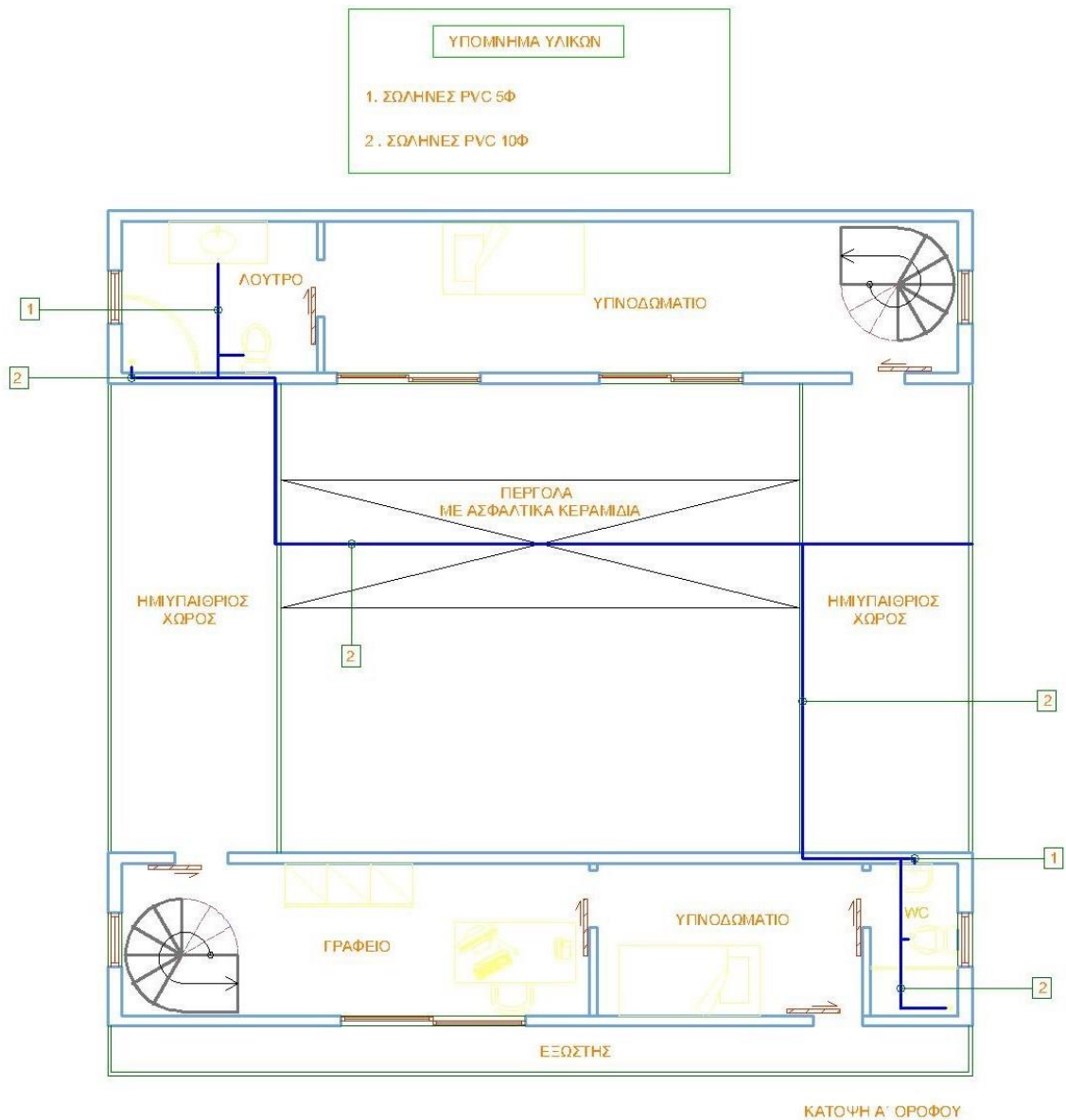
Στη μελέτη αυτή αποτυπώνονται το εσωτερικό δίκτυο σωληνώσεων ύδρευσης-αποχέτευσης, το εξωτερικό δίκτυο μέχρι την δεξαμενή καθώς και το σημείο τοποθέτησης της δεξαμενής αλλά και τομή του συγκεκριμένου δικτύου με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Εικόνα 30: Κάτοψη Ισογείου (δικτύου σωληνώσεων)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

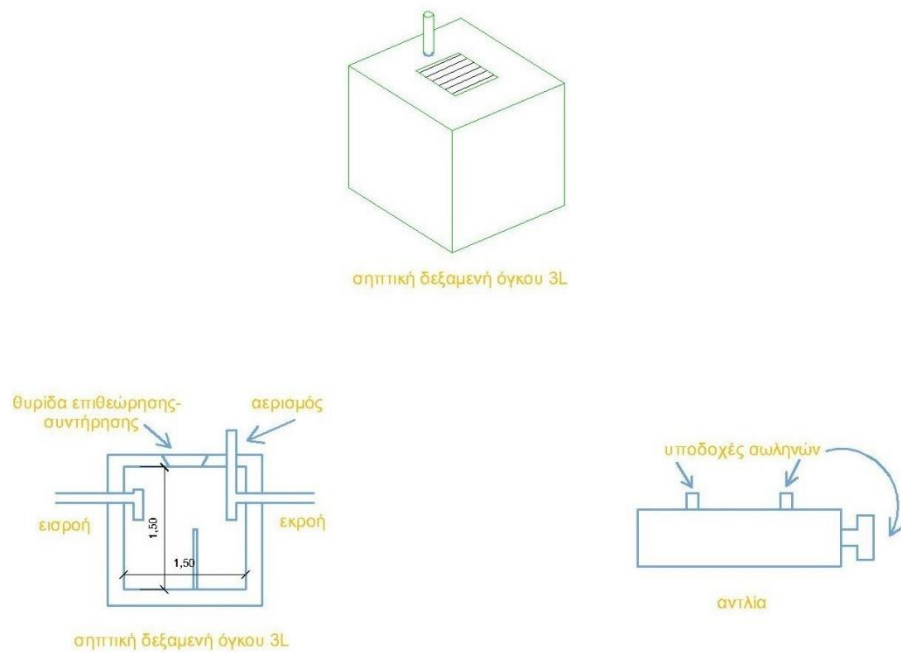
Εικόνα 31: Κάτοψη Α' ορόφου (δικτύου σωληνώσεων)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Τα παραπάνω σχέδια μας δείχνουν τον εξοπλισμό τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί, τις θέσεις των εσωτερικών-εξωτερικών αγωγών και την τοποθέτηση της σηπτικής δεξαμενής στο χώρο. Η εσωτερικοί αγωγοί θα χρησιμοποιηθούν 5φ (διάμετρος) σωλήνες για όλους τους νυπτήρες και για τις λεκάνες και τα σιφόνια από τις ντουζιέρες θα χρησιμοποιηθούν 10φ (διάμετρος) σωλήνες, όλες αυτές οι σωληνώσεις θα καταλήγουν εξωτερικά και από εκεί θα που θα βρίσκεται υπόγεια η σηπτική δεξαμενή.

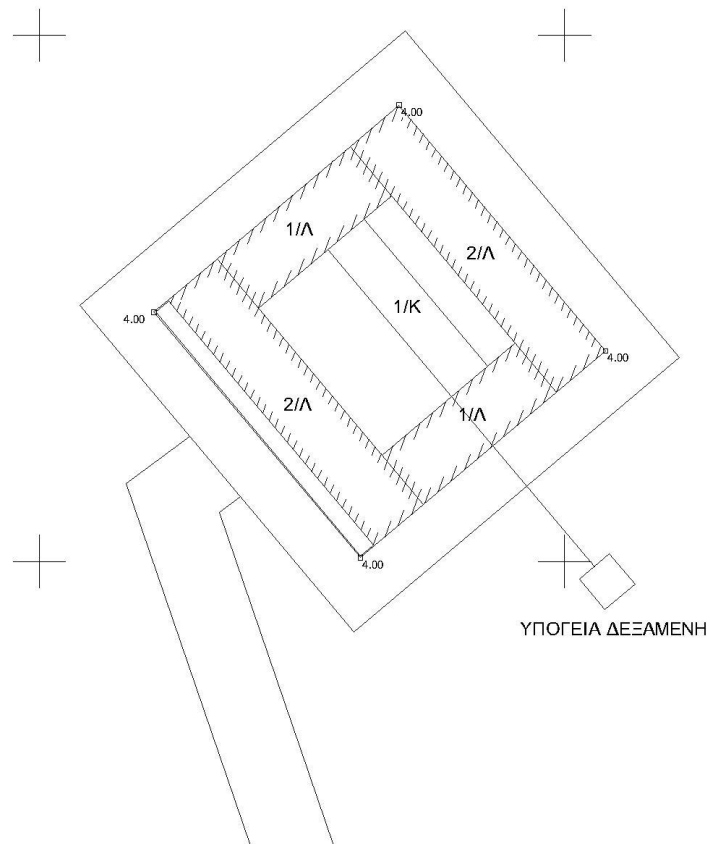
Εικόνα 32: Τομές δεξαμενής-αντλίας και σχέδιο δεξαμενής



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Η σηπτική δεξαμενή θα έχει όγκο 3m^3 (1,5m καθαρό μήκος, 1,5m καθαρό πλάτος, 1,5m καθαρό ύψος) καθιστώντας την ιδανική για μια τετραμελή οικογένεια, (αν υποθέσουμε ότι ένα άτομο καταναλώνει 200L $0,2\text{m}^3$ και σαν συχνότητα επεξεργασίας των λυμάτων περίπου 3 ημέρες, επομένως $0,2 \times 4 \times 3 = 2,7\text{m}^3$).

Εικόνα 33: Κάτοψη τοποθέτησης υπόγειας δεξαμενής



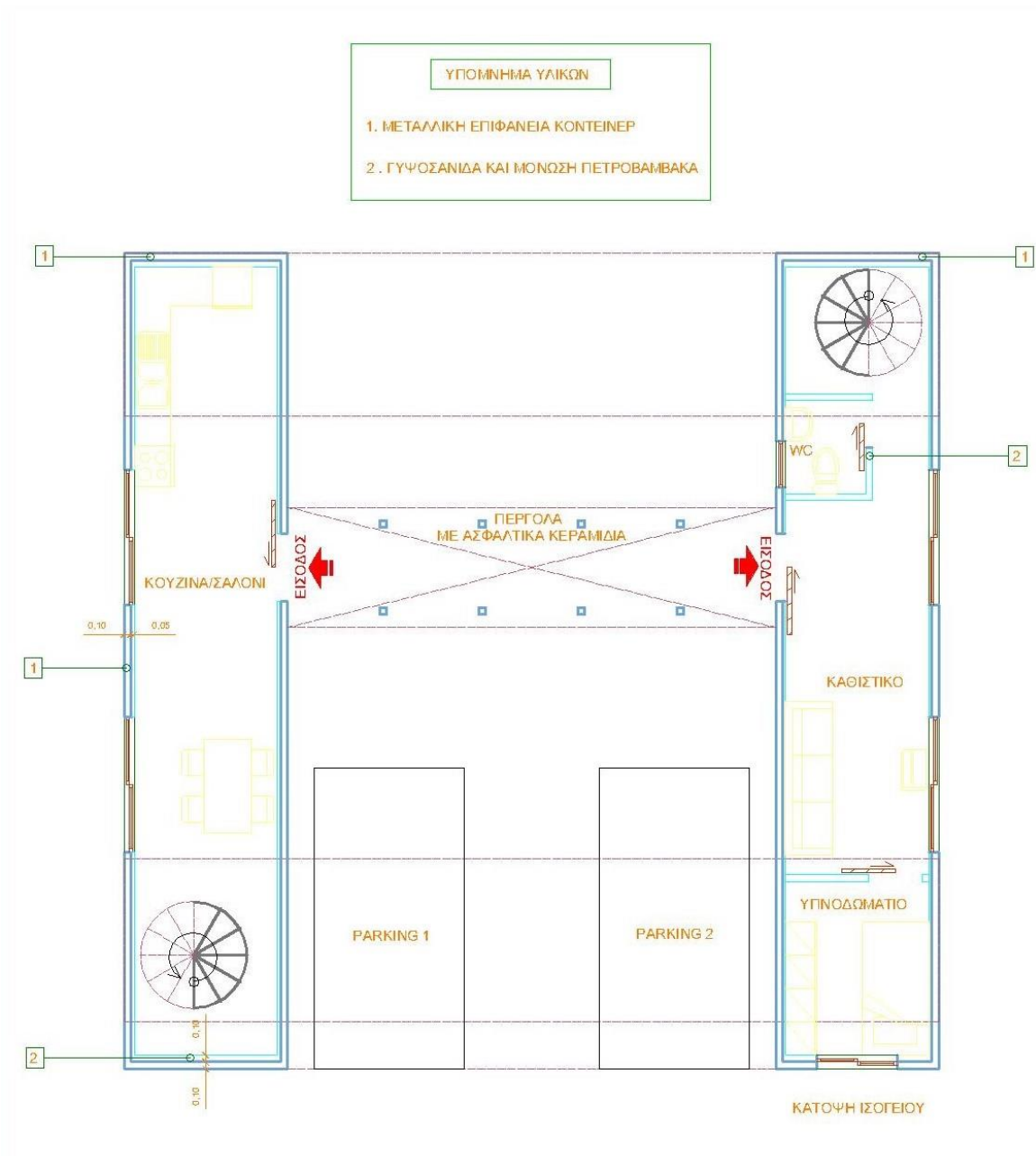
Πηγή: προσωπικό αρχείο

Η σηπτική δεξαμενή θα εγκατασταθεί υπογείως, θα βρίσκεται 6m από την κατοικία καθώς απαιτούνται 5m απόσταση μεταξύ κατοικίας και δεξαμενής και απέχει 25m από την παραλιακή οδό όπου πάλι απαιτούνται 5m.

2.9 Μελέτη Θερμομόνωσης

Στη μελέτη θερμομόνωσης έχουν αποτυπωθεί οι επεμβάσεις που θα πραγματοποιηθούν, ως αναφορά τις μονώσεις στη κατοικία.

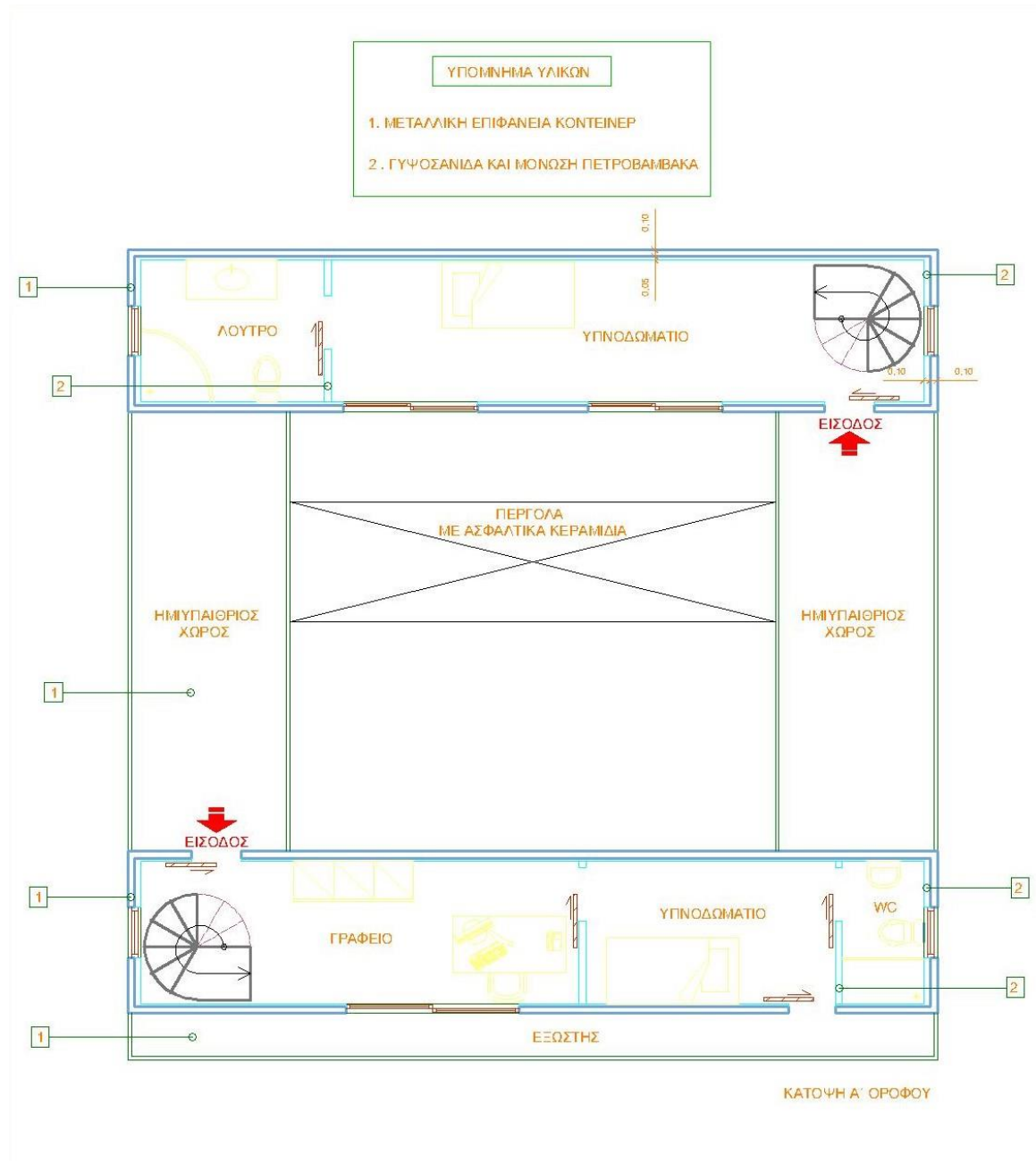
Εικόνα 34: Κάτοψη Ισογείο (θερμομόνωση)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Όπως διακρίνουμε στα σχέδια υπάρχει το μεταλλικό περίβλημα και η μόνωση. Εξωτερικά τα container δεν θα επενδυθούν με κάποιου είδους μόνωση καθώς θα παραμείνουν με το μεταλλικό τους περίβλημα. Εσωτερικά, θα προστεθούν οι μεταλλικοί δοκοί που ανεφέρθηκαν στα αρχιτεκτονικά σχέδια στις τομές, δημιουργώντας μια μεταλλική επιφάνεια 10cm τοιχία περιμετρικά σε κάθε εμπορευματοκιβώτιο.

Εικόνα 35: Κάτοψη Α' ορόφου (θερμομόνωση)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

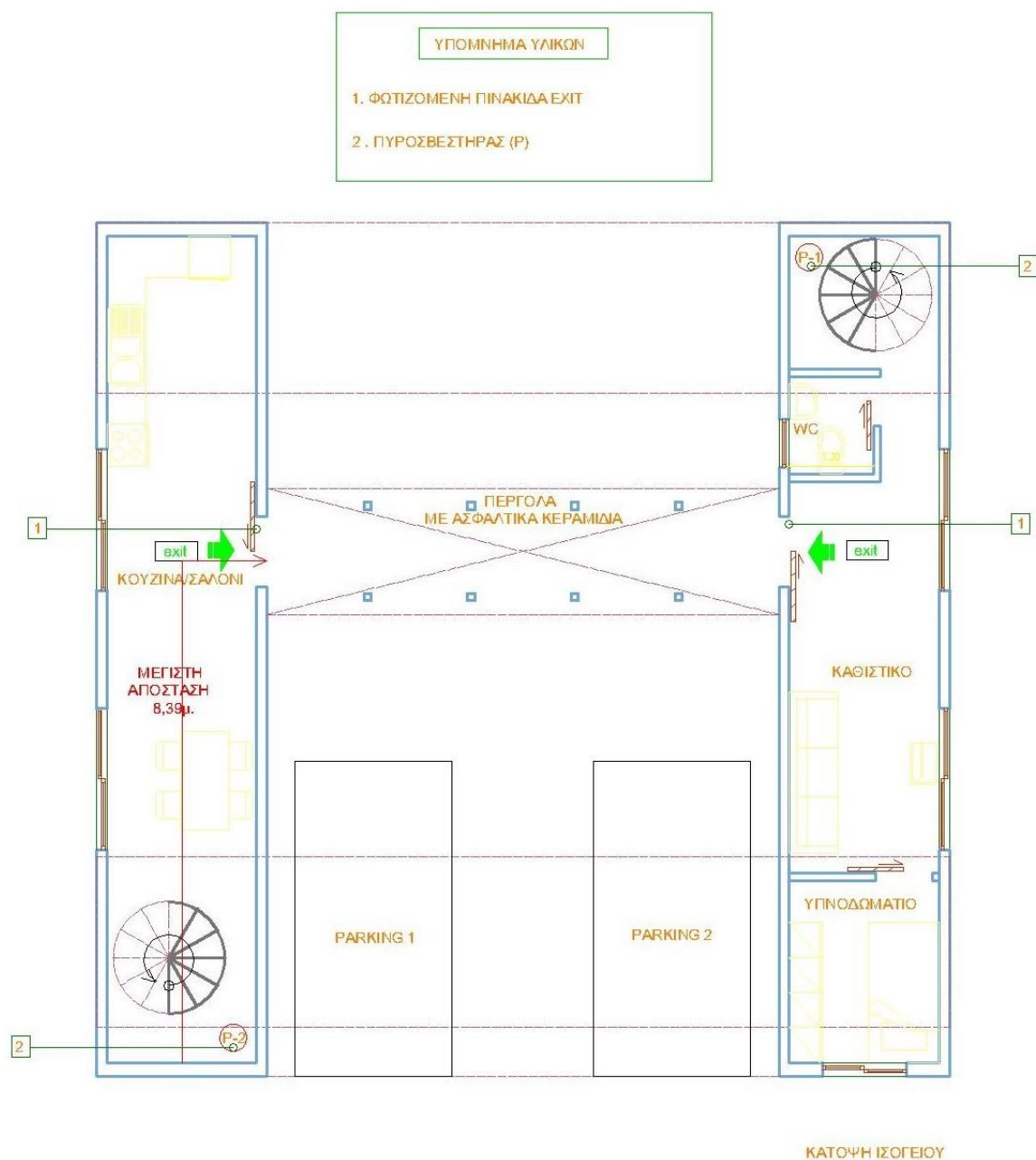
Θα προστεθεί μόνωση με πετροβάμβακα και έπειτα θα καλυφθεί με γυψοσανίδα (2cm μόνωση και 3cm οι γυψοσανίδες 5cm συνολική μόνωση, εκτός από τις δύο ακριανές πλευρές όπου θα επενδυθούν με 4cm μόνωση και 6cm γυψοσανίδες 10cm συνολική μόνωση). Για το ύψος

προκείται 18cm περίβλημα (10cm χαλύβδινες δοκοί, 0,5cm μονωτικό υλικό και 0,3cm πλακάκι) στο ταβάνι και άλλα 18cm στο πάτωμα δημιουργώντας 2,54m καθαρό ύψος εσωτερικά.

2.10 Μελέτη πυροπροστασίας

Στη μελέτη πυρασφάλειας αναφέρονται τα σημεία εξόδων του κτιρίου και ο εξοπλισμός ο οποίος απαιτείται.

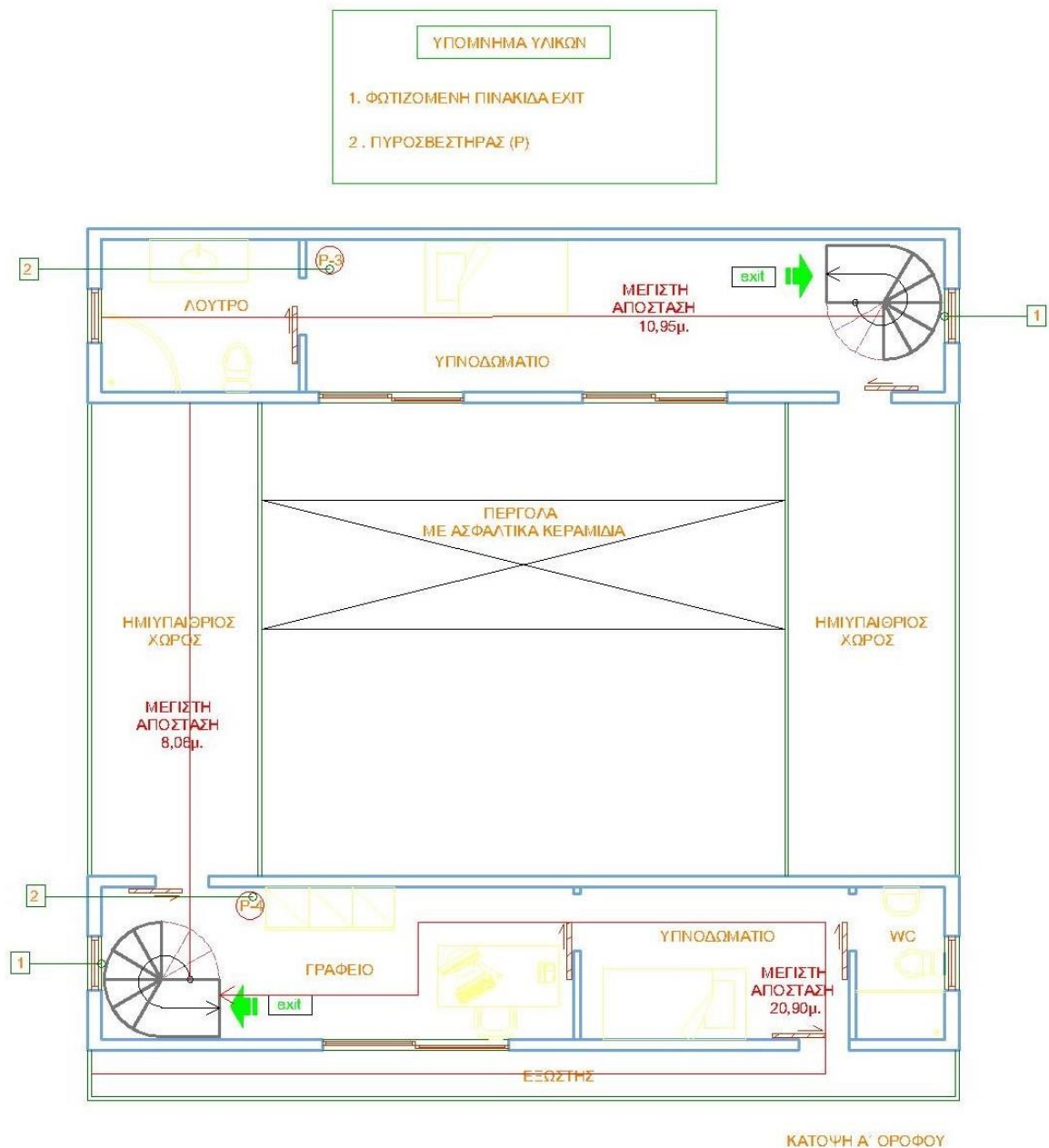
Εικόνα 36: Κάτοψη Ισογείου (πυρασφάλεια)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Όπως βλέπουμε στις κατόψεις της πυροπροστασίας αναφέρονται οι μέγιστες αποστάσεις για κάθε όροφο (από την κεντρική έξοδο μέχρι το μακρύτερο σημείο), όπου στο ισόγειο η μέγιστη αποστάσεις των εμπορευματοκιβωτίων είναι 8,39m στο κάθε ένα, στον όροφο είναι 10,95m (μέχρι την εσωτερική σκάλα για το ισόγειο) στο ένα και αντίστοιχα στο άλλο, 8,06m από το πιο μακρινό σημείο των εξωστών μέχρι τις εσωτερικές σκάλες και 20,90m από τον εξώστη, που βρίσκεται επί του διαμορφωμένου δρόμου του κτήματος, μέχρι την εσωτερική σκάλα.

Εικόνα 37: Κάτοψη Α' ορόφου (πυρασφάλεια)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στις κατόψεις υπάρχουν υπομνήματα υλικών τα οποία αναφέρουν 1) για τις συνολικά τέσσερις φωτιζόμενες πινακίδες εξόδου (exit) σε περίπτωση κινδύνου, δύο από αυτές τοποθετημένες πάνω από τις πόρτες στο ισόγειο και άλλες δύο πάνω από τα παράθυρα που βρίσκονται στις σκάλες, των containers που είναι στον όροφο και 2) συνολικά τέσσερις πυροσβεστήρες (έναν για κάθε όροφο και δύο για κάθε κοντέϊνερ), εβρισκόμενοι σε σημεία που δεν θα εμποδίζουν την πρόσβαση. Λόγω ότι το κτίριο είναι απλό, αποτελείται μόνο από δύο ορόφους και δεν περιέχει εύφλεκτα υλικά δεν απαιτείται κάποια εγκατάσταση πυρανίχνευσης και κατάσβεσης σε περίπτωση πυρκαγιάς.

2.11 Μελέτη Καύσιμου-Αερίου

Η συγκεκριμένη μελέτη δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί, λόγω μη ύπαρξης προδιαγραφών για εγκαταστάσεις φυσικού αερίου στη περιοχή της Νέα Πέραμου όπου βρίσκεται το γεωτεμάχιο.

Κεφάλαιο 3: Φωτορεαλιστικές εικόνες – Μακέτα του Container House

3.1 Εισαγωγή

Για την 3D απεικόνιση του κτιρίου χρησιμοποιήθηκαν δύο σχεδιαστικά προγράμματα, το Autocad2018 και το blender. Το Autocad, χρησιμοποιήθηκε για την τρισδιάστατη απεικόνιση του project (δημιουργία σχήματος του κτιρίου, εισαγωγή αντικειμένων όπως έπιπλα, αυτοκίνητα, κ.λ.π.) και στη συνέχεια μεταφέρθηκε στο blender για να τελειοποιηθούν οι λεπτομέρειες του κτιρίου και να δημιουργηθεί μια φωτορεαλιστική απεικόνιση.

3.2 Δημιουργία 3D σχεδίου με τη βοήθεια του Autocad

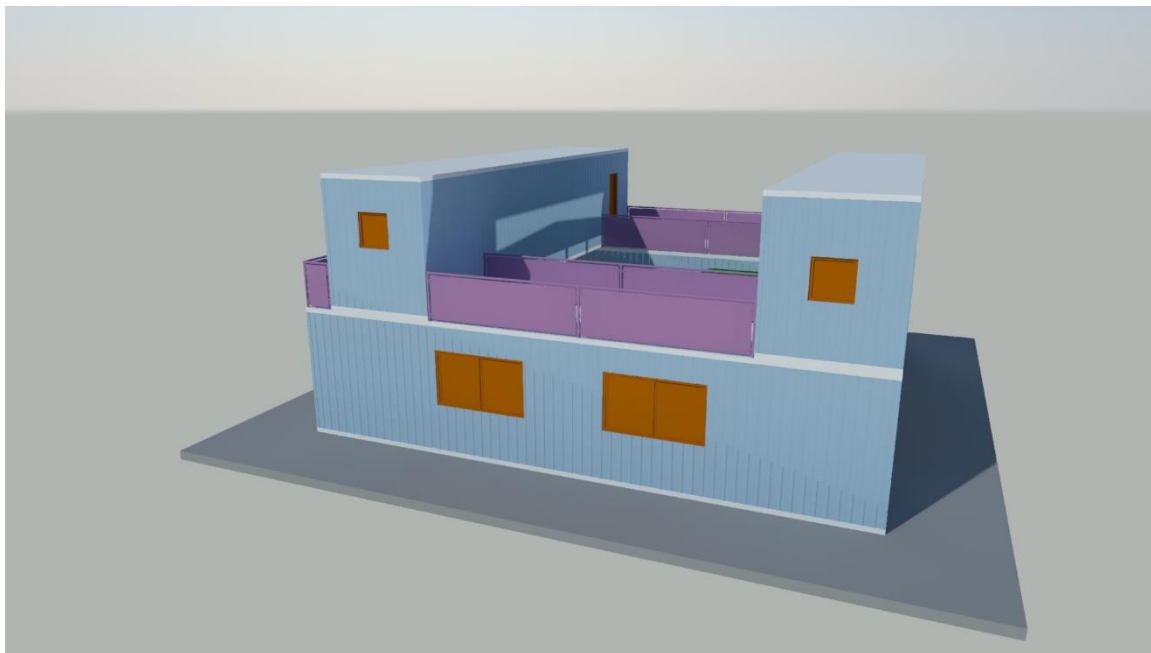
Μετά την ολοκλήρωση των 2D σχεδίων, σειρά είχε η τρισδιάστατη απεικόνιση. Για την τρισδιάστατη απεικόνιση χρησιμοποιήθηκε το Autocad, το student version, όπου με την βάση των 2D σχεδίων δημιουργήθηκε το 3D σχέδιο. Το Autocad, χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργηθούν όλα τα σχήματα του project (containers, κουφώματα, κάγκελα, κ.λ.π.), να ελεγχθούν όλες οι διαστάσεις και να εισαχθούν μερικά έτοιμα σχήματα (αυτοκίνητα, ντουλάπες, νυπτήρες, κ.λ.π.). Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται το 3D σχέδιο της κατοικίας σε conceptual μορφή, έχοντας έτοιμα τα σχήματα, έτσι ώστε να ετοιμαστεί το μοντέλο για τη φωτορεαλιστική απεικόνιση.

Εικόνα 38: Πρόσωση Κατοικίας (conceptual)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Εικόνα 39: Πλαϊνή 3D Όψη (conceptual)

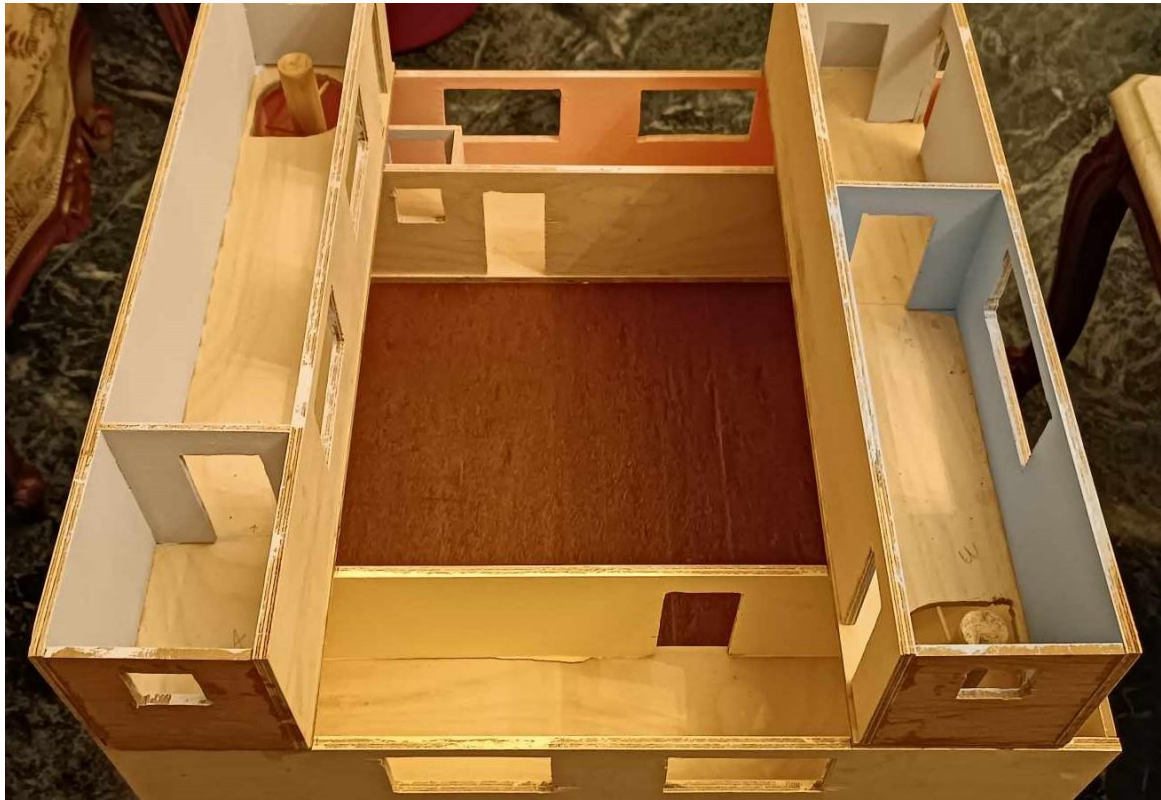


Πηγή : προσωπικό αρχείο

3.3 Μακέτα της κατοικίας

Το τελικό στάδιο του project είναι η μακέτα, η οποία δείχνει τους εσωτερικούς χώρους. Η μακέτα έχει σχεδιαστεί με κλίμακα 1/25 και για την υλοποίηση της επέλεξα να δημιουργηθεί από ξύλο, συγκεκριμένα από κόντρα πλακέ θαλάσσης. Ξεκινώντας, από τα ξύλα τα οποία κόπηκαν τα διάφορα ανοίγματα για των σχηματισμό των κουφωμάτων και τις οπές μεταξύ ταβανιών ισογείου και πατώματος του ορόφου, άφου πρώτα σημειώθηκαν με μολύβι πάνω στα ξύλα με την βοήθεια κλιμακόμετρου. Επίσης, προστέθηκε αλλό ένα ξύλο για την επιφάνεια στήριξης και μεταφοράς της μακέτας. Στη συνέχεια, τοποθετήθηκαν δύο ξύλινοι κύλινδροι με οδοντογλυφίδες στην επιφάνεια τους όπου αποτυπώνουν τις εσωτερικές κλίμακες. Τελειώνοντας με την κοπή τα ξύλα κολλήθηκαν με ειδική κόλλα ξύλου και στη συνέχεια βάφτηκαν με χρώματα κιμωλίας και κολλήθηκαν πάνω στην επιφάνεια του μεγάλου ξύλου.

Εικόνα 40: Μακέτα της κατοικίας



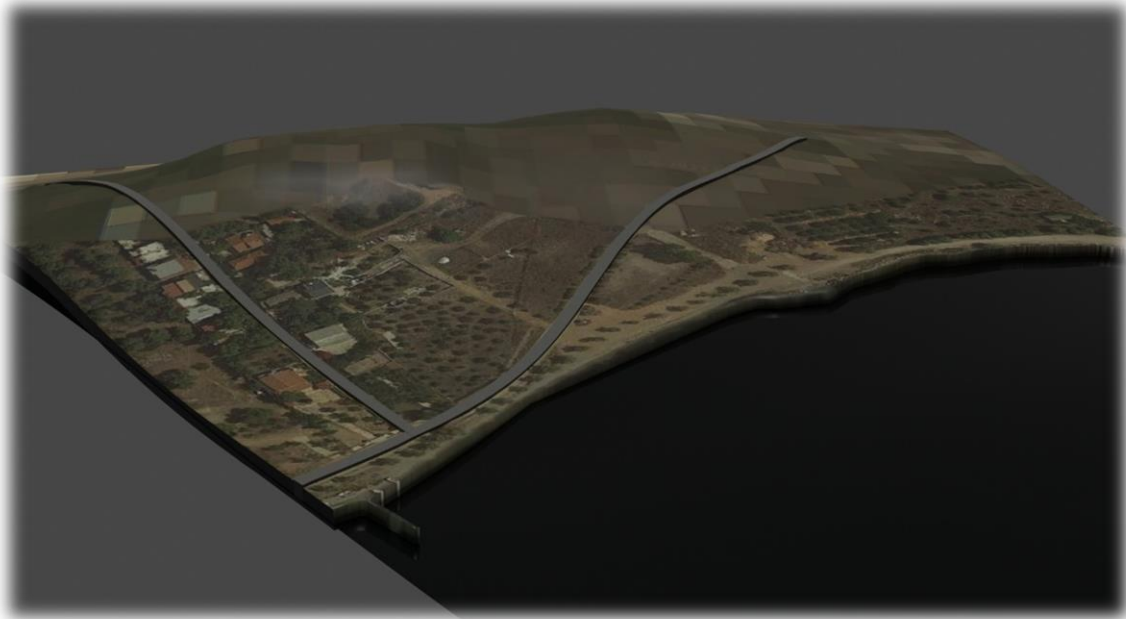
Πηγή: προσωπικό αρχείο

3.4 Φωτορεαλισμός και δημιουργία του περιβάλλοντος μέσω GIS

Μετά τον σχεδιασμό του 3D σειρά είχε η φωτορεαλιστική απεικόνιση και η δημιουργία της περιοχής που επιλέξαμε. Για να ολοκληρωθεί αυτή η φάση χρησιμοποιήθηκε το Blender, με το οποίο σχεδιάστηκαν από την αρχή materials αλλά και χρησιμοποιήθηκαν κάποια είδη προϋπάρχοντα. Χρησιμοποιήθηκε φωτισμός εσωτερικά και εξωτερικά της κατοικίας, καθώς και HDRI εικόνες ώστε να φαίνονται τα τελικά σχέδια πιο ρεαλιστικά.

3.4.1 Δημιουργία του περιβάλλοντος μέσω GIS

Εικόνα 41: 3D χάρτης της περιοχής



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Κατά την δημιουργία του εδάφους, χρησιμοποιήθηκε μια προσθήκη (add-on) του προγράμματος το GIS, το οποίο βοήθησε στην ακριβής εύρεση της τοποθεσίας που επιλέχθηκε όπου εισήχθη μέσω του google maps και έπειτα επεξεργάστηκε ώστε να γίνει 3D σχέδιο. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε η εικόνα από το google maps για να δημιουργηθεί η γεωμορφολογία του εδάφους πχ. δρόμοι, όριο μεταξύ ξηράς-θάλασσας και τα υψόμετρα του εδάφους. Επίσης, έχοντας την εικόνα ήταν ευκολότερο να εντοπιστεί το γεωτεμάχιο και να τοποθετηθεί το 3D σχέδιο τους εδάφους κάτω από την κατοικία.

Εικόνα 42: 3D σχέδιο της κατοικίας



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Για να απλοποιηθεί η διαδικασία το σχέδιο της κατοικίας και το σχέδιο του εδάφους της περιοχής έγιναν σε ξεχωριστά αρχεία, τα οποία μετά την ολοκλήρωσή τους ενώθηκαν για να έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα φωτορεαλισμού.

3.5 Τελικά σχέδια της κατοικίας

Ολοκληρώνοντας, με όλα τα παραπάνω που έχουν αναφερθεί δημιουργήθηκαν τα οριστικά 3D σχέδια. Τα σχέδια αυτά παρουσιάζουν τον εξωτερικό χώρο και τους εσωτερικούς χώρους της κατοικίας, τα χρώματα, τα υλικά και οι συσκευές που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι ενδεικτικά και μπορούν να υπάρχουν και διαφορετικοί συνδυασμοί. Παρακάτω θα παρουσιαστούν οι τρισδιάστατες εικόνες της κατοικίας.

3.5.1 Εσωτερικοί χώροι

Εικόνα 43: Σαλόνι (ισόγειο)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Ξεκινώντας με το ισόγειο της κατοικίας, συγκεκριμένα με το σαλόνι, που λειτουργεί ως χώρος υποδοχής των καλεσμένων και χώρος ανάπαυσης. Το σαλόνι έχει διαμορφωθεί ώστε να έχει ένα μικρό wc, για το κοινό, την πρόσβαση σε ένα μικρό υπνοδωμάτιο στο ισόγειο και την εσωτερική κλίμακα για την πρόσβαση στον Α' όροφο με ένα μεγάλο υπνοδωμάτιο με ένα ανεξάρτητο λουτρό.

Εικόνα 44: Υπνοδωμάτιο (ισόγειο)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Το υπνοδωμάτιο στο ισόγειο είναι ένας χώρος που δημιουργήθηκε για την φιλοξενία των επισκεπτών. Ο χώρος αυτός, λειτουργεί ως ξενώνας αλλά και ως κύριο υπνοδωμάτιο σε περίπτωση που οι αγοραστές επιθυμούν την απόκτηση μόνο του ισογείου της κατοικίας.

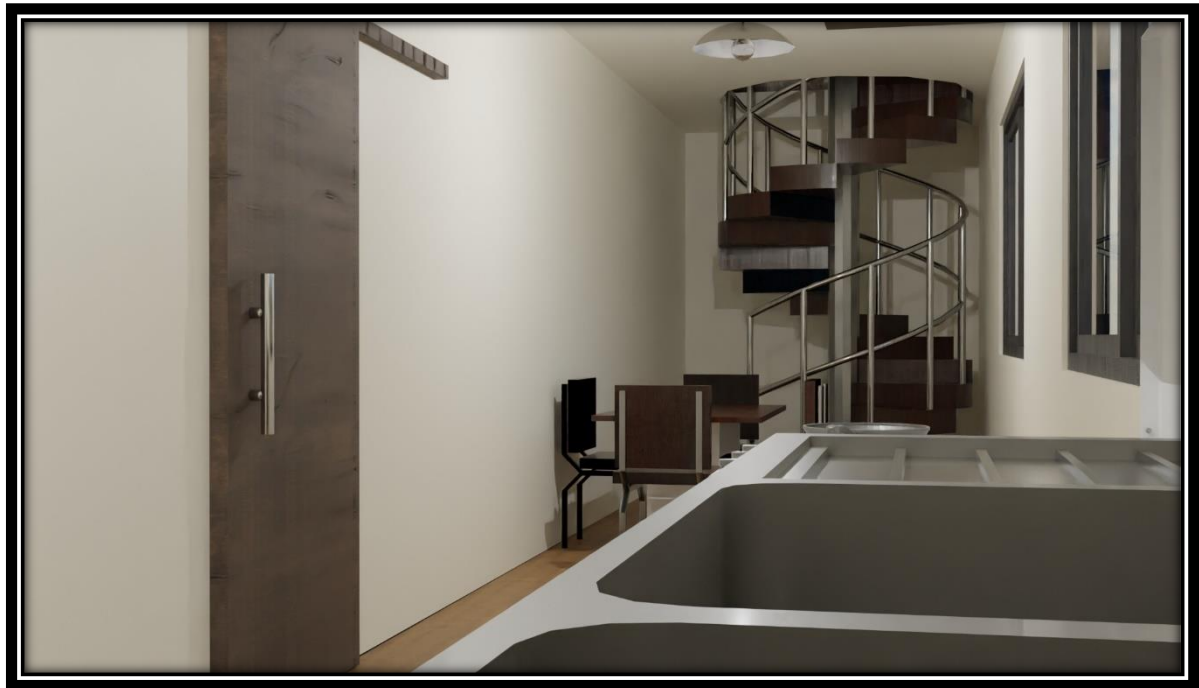
Εικόνα 45: WC (ισόγειο)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Το wc, το οποίο βρίσκεται στο σαλόνι έχει δημιουργηθεί για την άμεση χρήση από τους επισκέπτες. Ο χώρος αυτός, είναι μικρός αλλά αρκετά σημαντικός για την διαβίωση των επισκεπτών, με τον χώρο αυτό δε θα χρειάζεται να μετακινούνται σε κάποιο άλλο container οι επισκέπτες. Σε περίπτωση αγοράς, μόνο του ισόγειου η κλίμακα μπορεί να μην υλοποιηθεί και να δημιουργηθεί ένα μεγάλο λουτρό με πλυσταριό στη θέση της.

Εικόνα 46: Τραπεζαρία (ισόγειο)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στις εικόνες 45 και 46 βλέπουμε την κουζίνα/τραπεζαρία του κτιρίου. Η κουζίνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως τραπεζαρία ή και ως μικρό σαλόνι, λόγω του μεγάλου μήκους του χώρου.

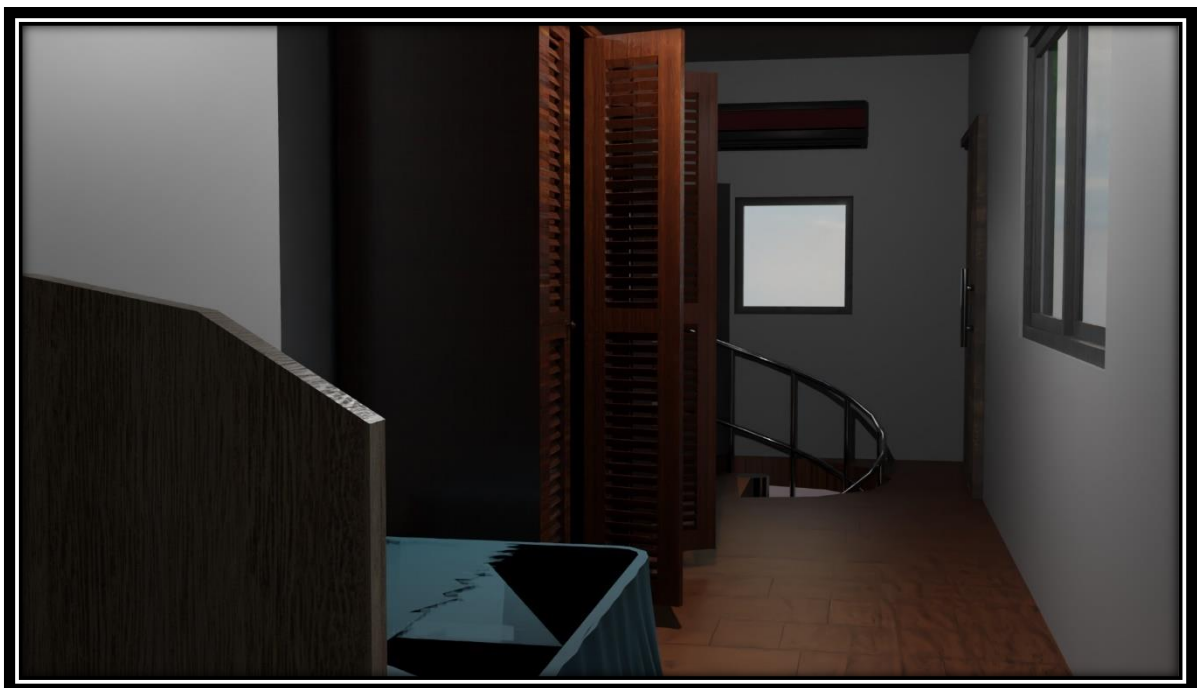
Εικόνα 47: Κουζίνα (ισόγειο)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Από την κουζίνα υπάρχει πρόσβαση στο άλλο container του ορόφου με μια εσωτερική κλίμακα στο οποίο βρίσκονται το γραφείο, ένα μικρό υπνοδωμάτιο και το προσωπικό του λουτρού.

Εικόνα 48: Μεγάλο υπνοδωμάτιο (όροφος)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στον όροφο της κατοικίας, έχουμε από το ένα container το μεγάλο υπνοδωμάτιο. Το μεγάλο υπνοδωμάτιο έχει αρκετό χώρο ώστε να χρησιμοποιηθεί και ως χώρος σοφίτα, χώρος αποθήκευσης. Από το υπνοδωμάτιο, υπάρχει πρόσβαση στο σαλόνι του ισογείου, στον έναν ημιυπαίθριο χώρο και στο μεγάλο λουτρό.

Εικόνα 49: Μεγάλο μπάνιο (όροφος)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Το μεγάλο λουτρό είναι ο προσωπικός χώρος του μεγάλου υπνοδωματίου. Ο χώρος αυτός, λειτουργεί πέρα από λουτρό και ως πλυσταριό, είναι ιδανικός χώρος για ένα πλυντήριο όπως στα συμβατικά σπίτια.

Εικόνα 50: Γραφείο (όροφος)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Το απέναντι container του ορόφου στεγάζει τον χώρο του γραφείου. Από το γραφείο υπάρχει πρόσβαση στην κουζίνα/τραπεζαρία του ισόγειου, στο μικρό υπνοδωμάτιο και στον άλλο ημιυπαίθριο χώρο.

Εικόνα 51: Μικρό υπνοδωμάτιο (όροφος)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Στη συνέχεια, βλέπουμε ένα μικρό υπνοδωμάτιο, ως χώρος ξεκούρασης εναλλακτικά από το μεγάλο δώματιο. Το συγκεκριμένο δωμάτιο έχει μικρό χώρο, έχει όμως πρόσβαση σε ένα προσωπικό λουτρό και στον εξώστη της κατοικίας.

Εικόνα 52: Λουτρό (όροφος)

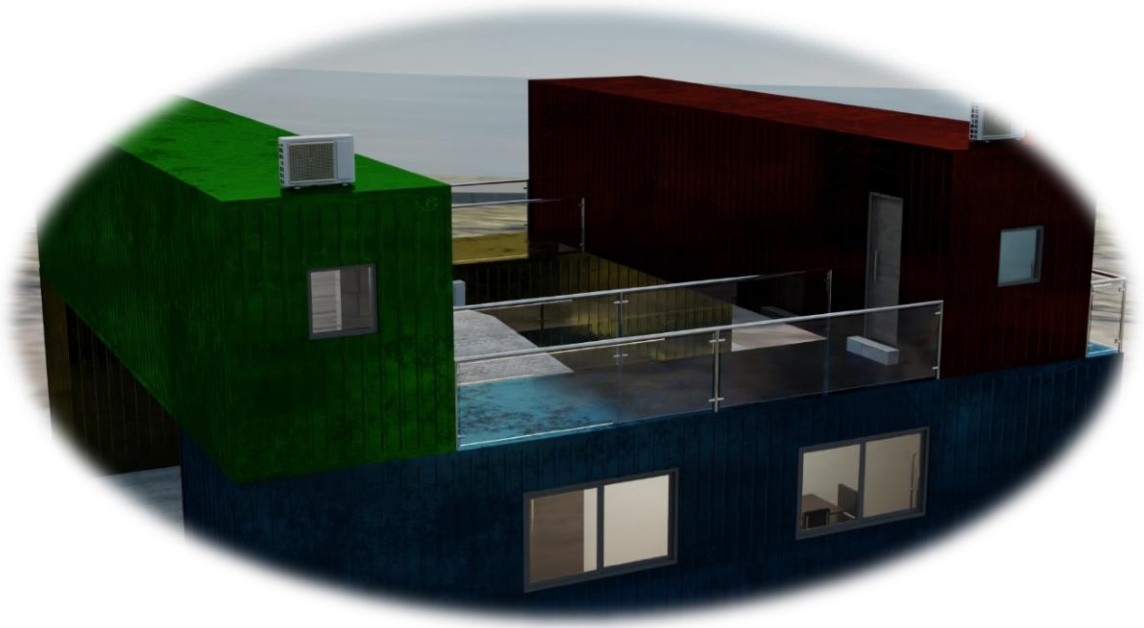


Πηγή: προσωπικό αρχείο

Τελευταίος εσωτερικός χώρος είναι το λουτρό του παραπάνω δωματίου. Το λουτρό αυτό, είναι χρήσιμο γιατί εξυπηρετεί τις ανάγκες του κοινού όταν βρίσκονται στους χώρους της κουζίνας/τραπεζαρίας και του γραφείου.

3.5.2 Εξωτερικός χώρος

Εικόνα 53: Container House (με θέα)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Ο εξωτερικός χώρος, περιλαμβάνει ένα τσιμεντένιο δάπεδο, πάνω στο οποίο εδράζεται η κατοικία. Η κατοικία αποτελείται από 4 containers, επίσης έχει μία πέργκολα για την πρόσβαση του κοινού μεταξύ των containers του ισογείου, χωρίς να τους επιρρεάζουν οι δυσμενείς συνθήκες.

Εικόνα 54: Container House (parking area)



Πηγή: προσωπικό αρχείο

Η κατοικία επίσης έχει 2 χώρους στάθμευσης για οχήματα ακριβώς μπροστά από την πέργκολα και έναν δρόμο που βοηθάει στα οχήματα και τους πεζούς να εισέρχονται στο γεωτεμάχιο.

Συμπεράσματα

Από την εργασία αυτή κατάφερα να μάθω αρκετά για τα σπίτια από containers. Από την αρχή ήξερα ότι είναι ένα θέμα το οποίο απαιτεί μια διαφορετική προσέγγιση από τα υπόλοιπα, είναι όμως ένα θέμα το οποίο λάτρεψα να αφιερώσω χρόνο για να το ερευνήσω. Δεν φαντάστηκα ποτέ ότι τα container houses θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν ως αυτόνομες γέφυρες, προσωρινές φοιτητικές και εργατικές κατοικίες σε περιοχές με πρόβλημα στη στέγαση, δημιουργία καταστημάτων μέχρι 25μ πάνω από το έδαφος και δημιουργία τεράστιας βίλας η οποία δεν απαιτεί συστήματα θέρμανσης-ψύξης. Σίγουρα, αυτές οι κατοικίες έχουν και τα μειονεκτήματα τους όμως, τα πλεονεκτήματα και η ήδη χρήση τους από αρκετές εταιρείες μπορούν να τα κάνουν ανάρπαστα για το κοινό. Μετά από αρκετή μελέτη χαίρομαι που κατάφερα να δημιουργήσω κάτι ξεχωριστό, το οποίο έχει λιγότερο κόστος από μια συμβατική κατοικία στα ίδια τετραγωνικά και μπορεί να τροποποιηθεί μελλοντικά.

Προτάσεις επέκτασης του project

Στην συγκεκριμένη εργασία μπορούν να εφαρμοστούν κάποιες ιδέες, μερικές αλλαγές με σκοπό την αναβάθμιση της κατοικίας. Η πρώτη ιδέα είναι, να τοποθετηθούν πέργκολες με σκίαστρα στους ημιυπαίθριους του ορόφου, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την κάλυψη των χώρων αυτών δημιουργώντας χώρους για υπαίθριου ψησίματος. Επίσης, σε αυτούς τους χώρους μπορούν να αφαιρεθούν τα κάγκελα και να κατασκευασθούν τοίχοι με παράθυρα για την επέκταση της κατοικίας. Ακόμα, μπορεί να προστεθεί τζαμαρία μεταξύ των κολωνών της πέργκολας και να τοποθετηθεί και μία πόρτα για να δημιουργεί καλύτερες συνθήκες διαβίωσης κατά την μετακίνηση του κοινού μεταξύ των containers. Στη συνέχεια, υπάρχει η δυνατότητα για αντικατάσταση της υπάρχουσας πέργκολας με μία άλλη μεγαλύτερη, η οποία θα επεκτείνεται σε όλο το μήκος μεταξύ των containers, επεκτείνοντας τους οφέλιμους χώρους της κατοικίας. Η συγκεκριμένη κατοικία έχει δημιουργηθεί για να μπορεί να διαμορφώνεται εύκολα κατά την διάρκεια της κατασκευής της αλλά και μελλοντικά.

Βιβλιογραφία

- [1] ‘A Short History of Shipping Container Architecture | Container Company | BoxmanStudios’.
<https://boxmanstudios.com/blog/industry-knowledge/a-short-history-of-shippingcontainerarchitecture/?fbclid=IwAR06X2ASoVI4Y2ajyGz5PQnBv1Z0I3UW3qDItnSnRfVEmuKVnOLEwHPA7Tg>
- [2] ‘The History of Shipping Container Homes’, *Container One*, 17 Δεκέμβριος 2018.
<https://containerone.net/general/the-history-of-shipping-container-homes/>
- [3] ‘Malcom McLean’, *Wikipedia*.
https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Malcom_McLean&oldid=1152957906
- [4] ‘Intermodal container’, *Wikipedia*.
https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Intermodal_container&oldid=1157179597
- [5] ‘Graceville Container Home - Discover Containers’.
<https://www.discovercontainers.com/projects/graceville-container-home/>
- [6] ‘Welkom bij WEMA Tijdelijke Ruimte B.V. Amsterdam’.
https://www.wema.eu/Overige%20oplossingen?gclid=CjwKCAjwKipBhBtEiwAWjgwrJVTFAdg2KppRNgaDpMLskiE01hoCBkoQAvD_BwE&fbclid=IwAR3qoyG5gH8hD8uDM7iEmhwP0hFVSfkmE8IVb7UAyUlt9cpMCBEQQ18Q
- [7] ‘Woonunits’.
<https://www.wema.eu/Overige-oplossingen/Woonunits>
- [8] ‘Welkom bij WEMA Tijdelijke Ruimte B.V. Amsterdam’.
<https://www.wema.eu/Overige-oplossingen/Clubgebouwen-en-kleedkamers>
- [9] ‘Econtainer recycled shipping container bridge provides gateway to Tel-Aviv’s Ariel Sharon National Park’.
<https://inhabitat.com/econtainer-recycled-shipping-container-bridge-to-provide-gateway-to-tel-aviv-ariel-sharon-national-park/>
- [10] ‘Freitag Flagship Store Zürich’.
<https://www.zuerich.com/de/besuchen/shopping/freitag>
- [11] ‘Freitag Flagship Store by spillmann echsle architekten ag’, Architizer.
<https://architizer.com/projects/freitag-flagship-store/>
- [12] BigSteelBox, ‘Shipping Container Homes: Pros and Cons’, BigSteelBox.
<https://www.bigsteelbox.com/resources/shipping-container-homes-pros-and-cons/>
- [13] ‘The Pros and Cons of Living in a Shipping Container Home - Port Shipping’, Port Shipping Containers.
<https://portshippingcontainers.com.au/blog/living-in-a-shipping-container-home>

[14] ‘Με ποιες προϋποθέσεις γίνεται νόμιμη εγκατάσταση τροχόσπιτου, τροχοβίλας, προκάτ, λυόμενου, κοντέινερ και άλλων κατασκευών • B2Green’,
<https://news.b2green.gr/4834/%ce%bc%ce%b5%cf%80%ce%bf%ce%b9%ce%b5%cf%82%cf%80%cf%81%ce%bf%cf%8b%cf%80%ce%bf%ce%b8%ce%ad%cf%83%ce%b5%ce%b9%cf%82%ce%b3%ce%af%ce%bd%ce%b5%cf%84%ce%b1%ce%b9%ce%bd%cf%8c%ce%bc%ce%b9%ce%bc%ce%b7>

[15] ‘Αρχιτεκτονικές Μελέτες’, *Civil Engineers 02*.
<http://civilengineers02.weebly.com/alpharhochiotatauepsilonkappatauomicronnuiotakappa941sigmaf-muepsilonlambda941tauepsilonsigmaf.html>

[16] ‘YdreysiCAD Ύδρευση-αποχέτευση | Μελέτη και αυτόματη σχεδίαση εγκαταστάσεων ύδρευσης και αποχέτευσης σύμφωνα με TOTEE 2411, 2412’.
<https://www.tisoft.com/el/products/software/ydreysicad>

[17] ‘CONTAINER Houses – Κατασκευή Σπίτια σε Container’.
<https://container-houses.gr/>

[18] ‘Θερμομόνωση’.
http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA_SEMINARIA/%D3%C5%CC%C9%CD%C1%D1%C9%C1%20%C3%C9%C1%20%CD%C%CF%D5%D3%20%CC%C7%D7%C1%CD%C9%CA%CF%D5%D3%20%20%CC%C1%DD%C9%CF%D3%202006/8%C8%C5%D1%CC%CF%CC%CF%CD%D9%D3%C7.pdf?fbclid=IwAR2R3YBmEmiZ5sr7tytf-Qb1PH_MGrYERoHHMcHhGv3tmQBjbr2n4I2Frkg

[19] ‘Πυρασφάλεια’.
http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA_SEMINARIA/SEMINARIA_NEWN_MHXANIKWN_OCTOBER_2009/Tab/FIRE_neo3_0.pdf?fbclid=IwAR3C6jDq-FSIDuC7Z0DyH5qezlwx_jWT8N6KFWaaHbQqq-IFR8iLFVreJuw

[20] ‘Προκάτ και Ξύλινα σπίτια | EASY GREEN’.
<https://www.easygreen.com.gr/>

[21] ‘Ορυκτό μαλλί: χαρακτηριστικά, ιδιότητες και πεδίο εφαρμογής’.
https://builder.techinfus.com/el/uteplenie/minvatarazmery.html?fbclid=IwAR10_fCzoyFplhD_13A42xjya2fMxzVznAoD_Zq94LJfgDu8dKmTEEHFyA

[22] ‘Στέγαστρο και πέργκολα: 4 Ιδέες για σκίαση & θωράκιση εξωτερικών χώρων - SHOWOOD’.
<https://showood.gr/module/psblog/modulepsblogblog?id=4255&fbclid=IwAR2IHTAPgvVScyyI334csgPvhjzZbY3Cci9doqYLxMv60IDNluMJvxCSE0>

[23] ‘S275 - St 44 |St 44, 21 Οκτώβριος 2019’.
<https://celikfiyatlari.com/el/s275st44kaliteceliknedir/>

[24] ‘Κατηγορίες Σκυροδέματος’.
http://portal.tee.gr/portal/page/portal/MATERIAL_GUIDES/CEMENT/sk4%CD.htm?fbclid=IwAR3CVNv49UVLJ0nL1acUIC08-pccuvoTYeCnapME2eNcS11pb7T_CvsEt2E

[25] ‘Χάλυβας S500’

https://nemertes.library.upatras.gr/server/api/core/bitstreams/3015ca0651e84a7a870a3500b005cfa8/content?fbclid=IwAR1uQDAvkdu9MbZ52fTerBHpn3HQdx9pB5bpjL5YG5cMwRDce_o3YVWOvA

[26] ‘Κοχλιοσυνδέσεις’

<https://goo.by/mynqO>

[27] ‘Τι είναι η σηπτική δεξαμενή για ένα σπίτι’.

https://hiddenshell.ru/el/chtotakoeseptikdlyadomakanalizacijazagorodomsamodelnye/?fbclid=IwAR10_fCzoyFplhD_13A42xjya2fMxzVznAoD_Zq94LJfgDu8dKmTEEHFyA

[28] ‘AutoCAD 3D models Drawing in format DWG’.

<https://dwgfree.com/product-tag/autocad-3d/page/5/?fbclid=IwAR2sJJeutDumtBb8cNqP3gYuU8OdERwUQxbypoYTYlrndIXXFhuiVvmpwFA>

[29] ‘Poly Haven’

<https://polyhaven.com/>

[30] ‘Μάκης Ρούσσοσ – Τεχνική Οικοδομική Μελετητική’